

CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS, URBANOS Y AMBIENTALES



GOBERNANZA CLIMÁTICA EN AMÉRICA CENTRAL: EL COMERCIO DE DERECHOS
DE EMISIÓN, 2008-2012

Tesis presentada por

CINTYA BERENICE MOLINA RODRÍGUEZ

Para optar por el grado de

DOCTORA EN ESTUDIOS URBANOS Y AMBIENTALES

Directora de tesis

DRA. JUDITH DOMÍNGUEZ SERRANO

CIUDAD DE MÉXICO, 2019

*“No puedes ser sincero si no eres valiente
No puedes ser amoroso si no eres valiente
No puedes confiar si no eres valiente
No puedes investigar la realidad si no eres valiente
Por tanto, la valentía va primero y todo lo demás va después”.*
Osho



CENTRO DE ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS, URBANOS Y AMBIENTALES

Doctorado en Estudios Urbanos y Ambientales

Constancia de aprobación de tesis

Ciudad de México, a 20 de junio de 2019.

Directora de Tesis: Prof. Judith Domínguez Serrano

Aprobada por el Jurado Examinador:

Sinodales propietarios

Presidente

Nombre:

Firma:

Vocal

Nombre:

Firma:

Secretario

Nombre:

Firma:

Sinodal Suplente

Nombre:

Firma:

AGRADECIMIENTOS

Gracias a la energía divina que ha guiado mis pasos por caminos de luz durante toda mi vida y que este día me ha permitido culminar esta investigación.

Agradezco a mi familia por su apoyo incondicional capaz de traspasar fronteras.

Mi agradecimiento para El Colegio de México A. C. por haberme brindado la oportunidad de continuar mis estudios fuera de las fronteras de mi país.

Mi agradecimiento para el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y el Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO) por haber financiado mi estancia como alumna regular en el programa de Doctorado en Estudios Urbanos y Ambientales en El Colegio de México A.C.

A Fundación Kaluz por haber apoyado financieramente mi estancia de investigación en la Universidad de Zaragoza, España. Apoyo sin el cual esta investigación no hubiese sido posible finalizar.

Especial agradecimiento y mis mayores muestras de aprecio para mi directora de tesis Prof. Judith Domínguez Serrano, por haber creído desde un principio en este proyecto, por el apoyo brindado, por las sugerencias y consejos recibidos. Siempre agradeceré la confianza depositada en mi persona y sus palabras de aliento para concluir esta investigación. Como lo he dicho en privado, no tengo palabras para agradecerle lo que ha hecho por mí durante estos cuatro años.

Mi profundo agradecimiento y admiración para el Prof. Alfonso Mercado García. Gracias por su acompañamiento y guía en la elaboración de esta investigación, por el tiempo dedicado a leer cada una de las palabras escritas en esta tesis, por sus comentarios, sugerencias, observaciones y correcciones. Por todo el conocimiento compartido y su dedicación para explicarme ¡Muchas gracias!

Estoy muy agradecida con el Prof. Boris Graizbord Ed, por su valioso aporte a esta investigación. Cada comentario, sugerencia y observación han sido claves para culminar esta tesis ¡Muchas gracias!

Mi sincero agradecimiento para el Mtro. Nelson Ernesto Rivera Díaz, por su apoyo y colaboración durante mi estancia de investigación en la Universidad de El Salvador.

Mi agradecimiento para el Dr. Sergio Salinas Alcega, Profesor Titular en el Departamento de Derecho Público de la Universidad de Zaragoza. Gracias por su apoyo, comentarios y sugerencias para la culminación de esta investigación.

Profundamente agradecida con el Dr. Antonio Embid Irujo, Profesor Titular en el Departamento de Derecho Público de la Universidad de Zaragoza. Gracias por el apoyo recibido y dirección durante mi estancia de investigación en la Universidad de Zaragoza.

Gracias Mtra. Claudia Escobar Vallarta por su invaluable apoyo y conocimiento.

Especial reconocimiento para la Señora Myrna Guevara García, secretaria de la Coordinación Académica del Doctorado en Estudios Urbanos y Ambientales. Gracias por todo el apoyo recibido.

Gracias Señora María Elena Villafuerte Cepeda, por su apoyo y coordinación administrativa para llevar acabo las reuniones de seguimiento de esta investigación.

Finalmente agradezco a las personas que me acompañaron durante un tramo de este camino o en el trayecto completo, porque me aceptaron como parte de su familia. Mi especial agradecimiento para Blanca Estela Iraheta, Jaime Ibarra, Rosalba Villa Borja, Mariana Ramírez Herrera, Arianne Hidalgo Remedios, Karín Tellán Gallegos, Lourdes Ramos, Gabriela López, Ana Teresa Peña y Arturo de la Luz ¡Muchas gracias!

RESUMEN

El Comercio de Derechos de Emisión (CDE) es un instrumento económico que el sistema de gobernanza climática que se gestó durante la última década del siglo XX, ha utilizado con el objetivo de reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). El CDE implicó una serie de adecuaciones institucionales para su funcionamiento que aplicaron para el país invitado y el país anfitrión. Desde el punto de vista de la economía ambiental, el CDE es un instrumento eficiente porque mitiga los GEI donde es más barato reducirlos; sin embargo, las realidades políticas e institucionales de los países participantes, son elementos de mayor importancia que deben ser considerados para su operación, ya que el éxito o fracaso dependen de la capacidad institucional de cada país para aplicarlo, monitorearlo, reportarlo, verificarlo y vigilarlo.

La incorporación del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) al CDE construyó una relación de cooperación en las actividades de mitigación de GEI entre los países incluidos en el Anexo I (países desarrollados) y los países no incluidos en el Anexo I (países en desarrollo). Los primeros estaban motivados a reducir sus emisiones donde era más barato reducirlas, mientras que los segundos, tenían una motivación por obtener transferencia tecnológica y financiamiento; y así mejorar el bienestar nacional.

Los países de América Central, como países no incluidos en el Anexo I, entre 2008 y 2012 reportaron ingresos por ventas de Certificados de Reducción de Emisiones (CER's por sus iniciales en inglés) provenientes de proyectos MDL por \$97 millones de dólares (CMNUCC, 2012). Adicional a los beneficios económicos producto de la venta de estos certificados, los países recibieron transferencia de tecnología y financiamiento para el desarrollo de proyectos sustentables. Sin embargo, se evidencia que los beneficios corresponden al ámbito económico alejándose de generar beneficios sociales y ambientales, aun cuando cada proyecto incluyera ambos componentes en su planteamiento en los documentos de proyecto. Una de las causas explicativas para este resultado se asocia con la debilidad institucional de los países centroamericanos para implementar los proyectos MDL.

Esta investigación se dividió en cinco capítulos: El primero describe los principales acontecimientos en materia de negociaciones climáticas con el objetivo de analizar el marco de gobernanza climática que los acuerdos internacionales impusieron a las Partes suscritas al

Protocolo de Kioto, principalmente a los países centroamericanos. El segundo explica los fundamentos teóricos y metodológicos sobre gobernanza climática y el CDE; así como, la evaluación de los impactos generados por este instrumento. El tercero evalúa y pondera los beneficios netos (considerando costos de tipo económico, social y ambiental) de 17 proyectos hidroeléctricos locales impulsados por el CDE durante 2008-2012 en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Panamá. El cuarto analiza desde una perspectiva institucional, el marco de gobernanza climática establecido para el funcionamiento del CDE a través del funcionamiento de los proyectos MDL en América Central, y el quinto presenta las conclusiones.

Los resultados de esta investigación sugieren que el principio de eficiencia económica considerado en los tres instrumentos flexibles instituidos en el Protocolo de Kioto logró desplazar el interés ambiental a segundo plano en los países donde funcionaron, aun cuando el objetivo de éstos era complementar las medidas y políticas ambientales internas de los países participantes.

A nivel internacional se habla de gobernanza climática; sin embargo, todavía no existe consenso sobre este concepto, se sabe que es híbrido y que ha sido construido a partir de los aportes y la aplicación de otros conceptos de gobernanza, como el concepto gobernanza en sí mismo o gobernanza global. Los enfoques actuales deben buscar superar las restricciones de los enfoques tradicionales de gobernanza, considerando el cambio climático como un asunto extremadamente complejo y dinámico. Solo el conocimiento de la estructura de este problema podrá permitir emprender una acción colectiva adecuada para enfrentarlo.

Los resultados de la falta de interés por entender el cambio climático en algunos países se han traducido en que las medidas de mitigación de gases de efecto invernadero a través de instrumentos económicos como el CDE han generado beneficios netos negativos ambientales. Una posible causa de ese resultado destaca la obsolescencia del marco legal para la implementación de los proyectos participantes en este mecanismo, así como el marcado interés en la agenda de los países en desarrollo de promover aspectos económicos y sociales por encima de los aspectos ambientales.

El resultado del análisis institucional realizado a cinco países centroamericanos, sugiere que todos fortalecieron su marco legal a partir de la adhesión y ratificación de la Convención y El Protocolo de Kioto; no obstante, este fortalecimiento ha sido paulatino y posterior al vencimiento del primer período de compromiso establecido en el Protocolo. Anterior al período 2008-2012 fueron los intereses económicos los que permearon las reformas y las adecuaciones realizadas en los marcos legales nacionales. El MDL por ser un instrumento económico a favor de la política ambiental debió ser complementario a las regulaciones y el control ambiental, pero subrogó las acciones de política ambiental a una visión económica.

GOBERNANZA CLIMÁTICA EN AMÉRICA CENTRAL: EL COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN, 2008-2012

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO I – LA POLÍTICA INTERNACIONAL SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO: UN NUEVO SISTEMA DE GOBERNANZA GLOBAL Y SU RELACIÓN CON AMÉRICA CENTRAL.....	8
INTRODUCCIÓN	8
1. EL RÉGIMEN JURÍDICO INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO	9
1.1 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	9
1.2 Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	13
1.3 Acuerdo de París	30
1.4 La Experiencia en la Unión Europea en el marco del Protocolo de Kioto	37
2. LA POLÍTICA SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN AMÉRICA CENTRAL.....	42
2.1 Convenio Regional sobre Cambios Climáticos	42
2.2 Declaración de San Pedro Sula. Cumbre de Cambio Climático y Medio Ambiente, Centroamérica y El Caribe. Honduras 2008.....	44
2.3 Estrategia Regional de Cambio Climático	45
2.4 El Comercio de Derechos de Emisión y el Mecanismo para un Desarrollo Limpio en Centroamérica.	46
CAPÍTULO II – GOBERNANZA CLIMÁTICA EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO.....	49
INTRODUCCIÓN	49
1. EL CONCEPTO DE GOBERNANZA CLIMÁTICA	50
1.1 Enfoques y usos.....	50
1.2 El rol de los instrumentos económicos dentro de la gobernanza climática	53
2. GOBERNANZA CLIMÁTICA EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO	61
3. EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GOBERNANZA CLIMÁTICA: ANÁLISIS MULTICRITERIO	64
A. Teoría de la Utilidad de Múltiples Atributos (MUAT)	67
B. Proceso Analítico Jerárquico (AHP)	67
C. Análisis Envolvente de Datos (DEA).....	68
D. Suma Ponderada (SAW)	68
4. LA IMPORTANCIA DEL DISEÑO EN LOS SISTEMAS DE GOBERNANZA CLIMÁTICA: ¿CÓMO MEDIR LOS IMPACTOS DEL COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN?.....	69

4.1	Modelo General de Análisis Multicriterio.....	69
4.2	Árbol y matriz de impactos	71
4.3	Aplicación de dos métodos de AMC.....	73
5.	LA ARQUITECTURA INSTITUCIONAL EN AMÉRICA CENTRAL UN ENFOQUE CUALITATIVO.....	74

CAPÍTULO III - APLICACIÓN DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO A LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS DE GRAN ESCALA EN AMÉRICA CENTRAL..... 81

	INTRODUCCIÓN	81
1.	LOS PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS DE GRAN ESCALA EN AMÉRICA CENTRAL	82
1.1	Costa Rica.....	84
1.2	El Salvador	87
1.3	Guatemala.....	89
1.4	Honduras	93
1.5	Panamá	95
2.	EL AMC EN LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS	101
3.	RESULTADOS DEL AMC	108
3.1	Impacto Ambiental.....	111
3.2	Impacto Económico.....	112
3.3	Impacto Social.....	113
3.4	Balance Multicriterio.....	113
3.5	Ponderación AMC de los Impactos.....	116

CAPÍTULO IV – ANÁLISIS INSTITUCIONAL DEL COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN EN AMÉRICA CENTRAL. 119

	INTRODUCCIÓN	119
1.	ANTECEDENTES DE LOS PROYECTOS MDL EN AMÉRICA CENTRAL.....	121
2.	LA ARQUITECTURA INSTITUCIONAL EN EL COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN EN AMÉRICA CENTRAL.....	124
2.1	Costa Rica: La apuesta hacia un mercado de carbono doméstico.	124
2.2	El Salvador: Ley del Medio Ambiente -Capítulo Único de la Adaptación al Cambio Climático.	128
2.3	Guatemala: Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero. 132	
2.4	Honduras: En búsqueda de la seguridad energética.	136

2.5	Panamá: La oposición de las comunidades indígenas	138
3.	“EL CHAPARRAL”: PROYECTO MDL INCONCLUSO.....	141
3.1	Antecedentes	141
3.2	Metodología	143
3.3	Análisis del caso.....	143
3.4	Conclusiones	147
3.5	Recomendaciones.....	148
CAPÍTULO V - CONCLUSIONES.....		149
BIBLIOGRAFÍA.....		157
Anexo 1 Análisis Muticriterio Centrales Hidroeléctricas en América Central		169
Anexo 2 Notas periodísticas 2003- 2018		171
Anexo 3 Guía de entrevista		189

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.	Matriz de evaluación	73
Cuadro 2.	Consolidado de entrevistas e información solicitada.....	80
Cuadro 3.	Centrales hidroeléctricas de gran escala registradas en el MDL por América Central.....	83
Cuadro 4.	Centrales Hidroeléctricas en Costa Rica.....	87
Cuadro 5.	Central Hidroeléctrica en El Salvador	88
Cuadro 6.	Centrales Hidroeléctricas en Guatemala.....	93
Cuadro 7.	Central Hidroeléctrica en Honduras	94
Cuadro 8.	Centrales hidroeléctricas en Panamá	100
Cuadro 9.	Clasificación de impactos	104
Cuadro 10.	Reducción anual como porcentaje de la línea base.....	105
Cuadro 11.	Categorización de los impactos ambientales	107
Cuadro 12.	VARIABLES DE ENTRADA	109
Cuadro 13.	Balance general de las centrales hidroeléctricas.....	115
Cuadro 14.	Balance ponderado de las centrales hidroeléctricas.....	118
Cuadro 15.	Cuerpos de análisis en periódicos digitales	122
Cuadro 16:	Arquitectura Institucional sobre proyectos MDL en Costa Rica.....	127
Cuadro 17:	Arquitectura institucional sobre proyectos MDL en El Salvador.....	131
Cuadro 18	Arquitectura institucional sobre proyectos MDL en Guatemala ¡Error! Marcador no definido.	
Cuadro 19:	Arquitectura institucional sobre proyectos MDL en Honduras.....	137
Cuadro 20:	Arquitectura institucional sobre proyectos MDL en Panamá.....	140

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Estructura funcional de la Convención.....	12
Figura 2. Ciclo de proyectos MDL.....	22
Figura 3. Evolución de la Política Internacional sobre el Cambio Climático.....	36
Figura 4. Esquema del Comercio de Derechos de Emisión en Centroamérica.....	48
Figura 5. El problema del cambio climático.....	54
Figura 6. Implementación del Análisis Multicriterio.....	66
Figura 7. Árbol Multicriterio para el Proceso Analítico Jerárquico.....	72
Figura 8. Árbol Multi-Criterio para centrales hidroeléctricas en Centroamérica.....	103
Figura 9: Impactos de las centrales hidroeléctricas en América Central.....	123

INTRODUCCIÓN

El Comercio de Derechos de Emisión (CDE) es un instrumento económico del sistema de gobernanza climática, cuyo propósito es reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). El CDE implica una serie de adecuaciones institucionales para su implementación tanto para el país invitado como para el país anfitrión. Desde el punto de vista de la teoría económica, el CDE es un instrumento eficiente porque mitiga los GEI donde es más barato reducirlos; sin embargo, las realidades políticas e institucionales de los países participantes, son elementos de mayor importancia en su funcionamiento, y el éxito o fracaso en éste, dependerá de la capacidad institucional de cada país para aplicarlo, monitorearlo, reportarlo, verificarlo y vigilarlo.

EL CDE generó para los países centroamericanos ingresos por ventas de Certificados de Reducción de Emisiones (CER' s por sus iniciales en inglés) de \$97 millones de dólares. Adicional a los ingresos económicos producto de la venta de CER' s, los países centroamericanos recibieron transferencia de tecnología y acceso al financiamiento para el desarrollo de proyectos sustentables. Sin embargo, estos beneficios no se equiparan con las derramas económicas y de otro tipo observadas en los países compradores, siendo una de las causas explicativas para esta disparidad, la rigidez del mecanismo, la debilidad institucional de los países centroamericanos y la prevalencia en estos países, de intereses diferentes a los suscritos en los acuerdos climáticos internacionales.

La revisión bibliográfica y las pruebas documentales de la operación del CDE durante el período 2008 - 2012 del Protocolo de Kioto, permiten identificar beneficios y efectos negativos asociados al mecanismo, que aplicaron para los países compradores de CER' s, como para los países oferentes. Entre los beneficios se han identificado: transferencia de tecnología, acceso a financiamiento, mejoras en los negocios utilizando tecnologías ecológicas y eficientes, programas de responsabilidad social empresarial y reducción de emisiones. Por el lado de los efectos negativos, se profundiza el deterioro ambiental en los entornos donde se desarrollan los proyectos, desplazamiento poblacional, exclusión en la toma de decisión de las comunidades, generación de incentivos perversos debido a que premia a aquellas empresas que no tomaron la iniciativa de reducir sus emisiones vía tecnologías más limpias; existe una limitación en cuanto a la incorporación total de los Costos Marginales de Reducción (CMR) de las empresas, elevados costos de transacción para los países en vías de desarrollo, entre otros. En los países en desarrollo,

la evidencia empírica y las pruebas documentales señalan que los problemas asociados al funcionamiento del CDE radican principalmente en una debilidad institucional para aplicar el Protocolo de Kioto y los mecanismos económicos que este instituyó.

En este sentido, esta investigación ha sido diseñada para responder dos preguntas de interés, con sus respectivas hipótesis. Es importante señalar que la investigación gira alrededor de una Hipótesis Principal asociada a la arquitectura de la gobernanza climática que refleja América Central cuando participa en el CDE y una hipótesis derivada que se refiere a las interrogantes sobre los efectos asociados a este mecanismo. Se parte de un objetivo general que pretende analizar el marco de gobernanza climática global que los mecanismos económicos como el CDE impuso a las partes suscritas al Protocolo de Kioto. Para dar cumplimiento a este objetivo se han definido dos preguntas de investigación: ¿Cuál es el marco de gobernanza climática en la implementación del CDE en América Central? ¿Qué expectativas o incentivos de mejora en la gobernanza y en los entornos económico, social y ambiental genera la implementación del CDE en América Central? La hipótesis de trabajo sostiene que, pese a los avances y el aprendizaje en la aplicación del marco de gobernanza del CDE en América Central, los países centroamericanos como anfitriones de este mecanismo no reflejan mayores beneficios institucionales producto de la aplicación del mismo. A nivel hipotético esto se explica debido a la falta de correspondencia multinivel de la legislación nacional con los compromisos asumidos internacionalmente y a la prevalencia de intereses económicos en la agenda de desarrollo.

Adicionalmente se pospuso un objetivo secundario que busca evaluar y ponderar los beneficios netos económicos, sociales y ambientales de los proyectos hidroeléctricos locales impulsados por el CDE durante 2008-2012. Para la consecución de este objetivo se considera la pregunta de investigación ¿Qué efectos económicos, sociales y ambientales tuvo el CDE en Centroamérica durante 2008-2012? La hipótesis de trabajo señala que, si bien, el CDE incentivó mayores inversiones en la economía centroamericana debido al desarrollo de los proyectos MDL, y permitió un intercambio ganar-ganar en los campos económico, los beneficios netos de tipo ambiental y social fueron claramente bajos y a veces negativos debido a la forma en que opera el CDE y la arquitectura de gobernanza de la región.

Esta investigación se divide en cinco capítulos. El primero describe los principales acontecimientos en materia de negociaciones climáticas con el propósito de analizar el marco de

gobernanza climática que los acuerdos internacionales impusieron a las Partes suscritas al Protocolo de Kioto, principalmente a los países centroamericanos. El segundo busca, por una parte, explicar los fundamentos teóricos de gobernanza climática y de evaluación del Comercio de Derechos de Emisión (CDE), como un instrumento de la red de gobernanza climática que influye en los países en desarrollo; y, por otra, plantear los criterios y lineamientos metodológicos para evaluar los impactos del CDE en los países en desarrollo. El tercero evalúa y pondera los beneficios netos (considerando costos de tipo económico, social y ambiental) de 17 proyectos hidroeléctricos locales impulsados por el CDE durante 2008-2012, localizados en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Panamá. El cuarto analiza desde una perspectiva institucional, el marco de gobernanza climática establecido para el funcionamiento del CDE a través del funcionamiento de los proyectos MDL en América Central; finalmente, el quinto capítulo presenta las conclusiones.

El resultado general sostiene que los países centroamericanos de manera voluntaria y motivados por la transferencia tecnológica y el acceso a financiamiento, aceptaron promover el desarrollo de proyectos MDL. Como resultado, sí hubo beneficios netos económicos positivos, que fueron apropiados por los desarrolladores de proyectos (agentes privados), pero en su mayoría los impactos asociados a estos proyectos fueron negativos en el ámbito social y ambiental. Esta consecuencia es una combinación entre la rigidez del CDE para adaptarse a la realidad nacional de los países participantes (especialmente cuando son países en desarrollo) y la ausencia o poco interés de los países centroamericanos de incluir en su legislación nacional medidas y líneas adecuadas para que los proyectos participantes en el CDE pudiesen generar impactos positivos en los ámbitos económico, social y ambiental.

CAPÍTULO I – LA POLÍTICA INTERNACIONAL SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO: UN NUEVO SISTEMA DE GOBERNANZA GLOBAL Y SU RELACIÓN CON AMÉRICA CENTRAL

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se explica la lógica y la estructura de la política internacional sobre el cambio climático (CC) como un nuevo sistema de gobernanza global que de manera efectiva buscó regular las actividades antropogénicas que aceleran dicho cambio. Frente a la evidencia científica de la creciente amenaza que este problema representa para la humanidad, en 1992 se inició la construcción de un régimen jurídico internacional sobre CC. Al respecto se han identificado cinco eventos cruciales: la Convención Marco de la Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (1992), el Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (1997), los Acuerdos de Bonn (2001), el Plan de Acción de Bali (2007) y el Acuerdo de París (2015). Estos acontecimientos son el resultado de extensos períodos de negociación y de una expresa manifestación de voluntades y consenso político a nivel global para frenar el aumento de las concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera. El Protocolo de Kioto y el Acuerdo de París, por ser instrumentos jurídicos conexos a la Convención, desarrollaron las disposiciones, lineamientos y mecanismos de aplicación, superando y reforzando los principios y objetivos generales considerados en el convenio marco de 1992.

La construcción de un régimen jurídico internacional que regulase las actividades que emiten gases de efecto invernadero fue una imbricación entre ciencia política y derecho (Salinas, 2014); las reuniones de alto nivel sostenidas a partir de 1987 con la suscripción del Protocolo de Montreal y las ulteriores para llegar a la suscripción del Protocolo de Kioto en 1997, fue el reflejo del rol que el Derecho Internacional desempeñó con el objetivo de normar las actividades antropogénicas causantes del acelerado incremento de emisiones de los gases que aceleran el cambio climático.

El presente capítulo describe los principales acontecimientos en materia de negociaciones climáticas con el objetivo de analizar el marco de gobernanza climática que los acuerdos internacionales impusieron a las Partes suscritas al Protocolo de Kioto, principalmente a los países

centroamericanos. Las preguntas que guían este análisis buscan responder ¿Cuál es el marco de gobernanza climática en la implementación del CDE en América Central? Y ¿Qué expectativas o incentivos de mejora en la gobernanza y en los entornos económico, social y ambiental genera la implementación del CDE en América Central? Las preguntas de investigación tienen sustento en la hipótesis de que el CDE fortaleció la arquitectura de gobernanza climática en Centroamérica; sin embargo, las mejoras adquiridas en los marcos legales nacionales no están vinculadas a un sistema de gobernanza climática multinivel. Este resultado se atribuye principalmente a la rigidez de los instrumentos jurídicos internacionales para ajustarse a las condiciones de la sociedad y la economía de América Central y viceversa.

El capítulo se divide en dos secciones. La primera sección inicia el estudio del marco institucional en el mundo y en la Unión Europea, con el propósito de entender los vínculos que a nivel internacional se crearon para la inserción de todas las naciones, incluidos los países de Centroamérica, en el nuevo régimen jurídico del cambio climático. La segunda sección muestra los avances generales en la política climática en Centroamérica a partir de la adhesión de la región a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático y el Protocolo de Kioto.

1. EL RÉGIMEN JURÍDICO INTERNACIONAL SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

El diseño del régimen jurídico sobre el CC que inició en 1992 con la aprobación de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático ha mantenido una dinámica no lineal, pero ha logrado mantener el consenso mundial sobre los efectos negativos del CC para la humanidad. La incorporación paulatina de los principios de derecho internacional, la consideración de una visión de largo plazo, y la inclusión de instrumentos de mitigación ajenos al mercado, son algunos de los giros en el enfoque que este régimen jurídico ha tenido durante más de veinte años de negociación. En esta sección se explica este proceso de negociación, con énfasis en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el Protocolo de Kioto y el Acuerdo de París.

1.1 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

La Primera Conferencia Mundial sobre el Clima realizada en Ginebra en 1979, coordinada por la Organización Mundial Meteorológica (OMM), *culminó con el consenso científico de que el*

cambio climático es una seria amenaza para la humanidad (citado en Gupta J., 2014: 41) y fue el primer llamado a nivel mundial para reconocer la importancia de conservar la atmósfera terrestre. La aprobación del Protocolo de Montreal el 16 de septiembre de 1987, relativo a las sustancias que agotan la capa de Ozono, estableció un precedente para los acuerdos internacionales en materia de reducción de las emisiones generadas por las actividades humanas; sin embargo, fue cinco años más tarde, en 1992, cuando se suscribe la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que a nivel internacional se consigna y se reconoce por escrito los efectos adversos que los cambios en el sistema climático tienen para la humanidad.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en adelante, *la Convención*, fue aprobada en Nueva York el 9 de mayo de 1992 y entró en vigor el 21 de marzo de 1994. Actualmente cuenta con la adhesión de 197 países (UNFCCC, 2019). Por ser un Convenio Marco, únicamente estableció líneas de acción generales sin obligaciones de cumplimiento, pero definió que el compromiso de estabilizar las concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmósfera correspondiese a los países desarrollados por ser los principales responsables del incremento en el volumen de emisión. Para cumplir con el propósito de reducción de emisiones, la Convención dividió a los países en grupos, países desarrollados o países incluidos en el Anexo I, países en transición hacia una economía de mercado o países incluidos en el Anexo II y países en desarrollo o países no incluidos en el Anexo I. Esta clasificación respetó uno de los principios básicos de derecho internacional ambiental, relativo a las responsabilidades comunes pero diferenciadas. El texto de la Convención estableció tres grupos de compromisos: a) compromisos generales, b) compromisos específicos sobre emisiones y sumideros asumidos por los principales causantes del efecto invernadero; y c) compromisos específicos sobre recursos financieros y transferencia de tecnología (Sarasíbar, 2006).

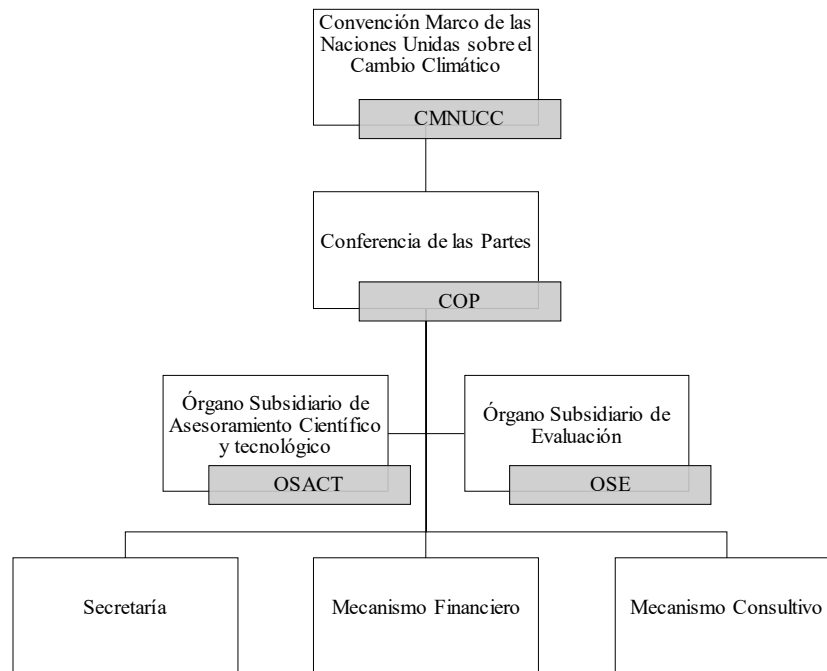
Los compromisos establecidos obligaron a los países desarrollados a seguir una serie de lineamientos como: elaborar, actualizar y publicar inventarios nacionales de las emisiones antropogénicas por fuentes, sumideros y depósitos; formular y aplicar, promover y difundir tecnologías; formular y aplicar programas nacionales de mitigación; adaptarse a los efectos del cambio climático; presentar información detallada sobre las políticas y medidas adoptadas; y ayudar al financiamiento. Las responsabilidades atribuidas a los países desarrollados tenían muchas implicaciones en su relación con los países que no habían sido incluidos en el Anexo I y afectaban

a diferentes sectores porque debían compatibilizar el desarrollo sostenible de estos países con la reducción de emisiones (Sarasíbar, 2006).

La construcción de este nuevo régimen jurídico sobre cambio climático requirió instituciones con carácter interestatal, originadas en acuerdos internacionales, que gozaran de estructura permanente y que estuvieran dotadas de personalidad jurídica propia. Sin embargo, las instituciones creadas a partir de la aprobación de la Convención únicamente consideraron dos de estas características, asemejándose más al marco jurídico de cualquier organización internacional (Sanz, 2007). Esto puede observarse en la figura 1.

La figura 1 muestra la estructura funcional de la Convención. La Conferencia de las Partes (CP) es el órgano supremo de la Convención. La CP ha estado a cargo de la aplicación del Acuerdo y de todo instrumento jurídico conexas. Ha contado con la Secretaría para el apoyo de sus reuniones. El Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico (OSACT, encargado de proporcionar asesoramiento oportuno a la CP) y el Órgano Subsidiario de Ejecución (OSE, que ayudaría a la CP en la evaluación y el examen de cumplimiento efectivo de la Convención) (ONU, 1992). Por otra parte, sin dejar de lado la asistencia y cooperación entre países se creó un mecanismo financiero que estaría a cargo del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (ONU, 1992:22)

Figura 1. Estructura funcional de la Convención



Fuente: Elaboración propia con base en (ONU, 1992)

La estructura institucional establecida por la Convención ha sido sujeta de críticas y reconocimientos. Por un lado, se considera que la jerarquía construida no es capaz de expresar una voluntad autónoma jurídicamente distinta de las partes contratantes, situación que es exacerbada ante la falta de un sistema de votación, pero, por otro, se reconoce que no contar con una estructura permanente facilita los procesos de negociación y el avance continuo en el conocimiento sobre el cambio climático (Sarasíbar, 2006)

Las reuniones de la Conferencia de las Partes, posteriores a la aprobación de la Convención, promovieron la adopción de medidas apropiadas de mitigación para un período posterior al año 2000. El *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su primer período de sesiones, celebrado en Berlín del 28 de marzo al 7 de abril de 1995* y la decisión que corresponde al *Mandato de Berlín: Examen de la adecuación de los incisos a) y b) del párrafo 2 del artículo 4 de la Convención incluidas propuestas relativas a un Protocolo y decisiones sobre el seguimiento (1/CP.1)*, tuvo como objetivo reforzar los compromisos de las Partes incluidas en el Anexo I mediante la adopción de un Protocolo u otro instrumento que respetase el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y el principio de desarrollo sostenible; asimismo, estableció que los países incluidos

en el Anexo I estudiaran las medidas relacionadas al financiamiento, los seguros y la transferencia de tecnología para atender las necesidades y preocupaciones de las partes que eran países en desarrollo (CMNUCC, 1995). Esta división de acciones y actividades en cuanto a la formulación del nuevo instrumento respondió nuevamente a la visión inicial de la Convención, en la que los países incluidos en el Anexo I debían controlar y resarcir en mayor medida el daño causado a la atmósfera.

El *Mandato de Berlín* consideró la necesidad de cooperación entre los países en todos los niveles y escalas, debiendo abarcar también todos los GEI por tipo de fuente y su absorción por sumideros. Los países incluidos en el Anexo I tendrían que cuidar por la elaboración de políticas y programas creados para la consecución de objetivos cuantificables; asimismo, coordinarían los instrumentos económicos y administrativos correspondientes a cada uno de estos objetivos. La ejecución de este Plan fue asignado a un *Grupo Especial* de trabajo cuya labor terminaría en 1997, año del tercer período de reuniones en el que los resultados de su labor debían ser aprobados mediante un Protocolo (CMNUCC, 1995). Desde la aprobación de la Convención hubo un interés expreso de coordinación internacional, principalmente, porque el éxito de las medidas adoptadas en los países en desarrollo dependía de conceder ayuda a los países en desarrollo. Por esa razón, era importante la aprobación de un nuevo instrumento conexo a la Convención que legitimara los vínculos de cooperación y coordinación internacional.

1.2 Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

El *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su Tercer Período de Sesiones, celebrado en Kioto del 1° al 11 de diciembre de 1997*, retomó el propósito establecido en el *Mandato de Berlín*, en el sentido de aprobar un protocolo u otro instrumento jurídico que estableciera un objetivo cuantificable de limitación y reducción de las emisiones dentro de plazos determinados para los países desarrollados, cuidando siempre de no incluir nuevos compromisos para las Partes no incluidas en el Anexo I (CMNUCC, 1997).

La decisión 1/CP.3 - *Aprobación del Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, en adelante el Protocolo de Kioto, estableció como objetivo mundial, reducir en cinco por ciento las emisiones de GEI respecto a los niveles de 1990,

siendo los países incluidos en el Anexo I los responsables de llevar a cabo las actividades de mitigación en un primer período de compromiso comprendido entre 2008 y 2012¹. Para lograr la meta propuesta, el Protocolo de Kioto dio seguimiento a lo dispuesto en el artículo 4 de la Convención en donde cada Parte incluida en el Anexo I aplicaría o continuaría elaborando políticas y medidas de reducción de emisiones, reforzando la cooperación entre ellas y coordinando los instrumentos económicos y administrativos necesarios para reducir al mínimo los efectos adversos del cambio climático sobre el comercio internacional, la sociedad, el ambiente y el sistema económico, especialmente aquellas Partes que son países en desarrollo (CMNUCC, 1997).

El Protocolo de Kioto necesitó de la existencia de un acuerdo legal previo, como la Convención, para que su contenido fuese eficaz respecto del desarrollo y aplicación de normas y directrices a nivel internacional. El éxito de la aprobación del Protocolo de Kioto, como señala Sanz (2007), se debió a dos factores: a) la introducción de tres mecanismos de flexibilidad que permitían cumplir con los compromisos adquiridos por los países incluidos en el Anexo I a través de proyectos menos onerosos llevados a cabo en otros países y, b) reconocer el cambio climático como un fenómeno global, por lo que resulta irrelevante donde se reduzcan las emisiones.

Los tres mecanismos de mitigación que el Protocolo incluyó suponían beneficios mutuos para el país inversor y para el país receptor. Los primeros, porque cumplían con sus metas de reducción de emisiones de manera económicamente eficiente y, los segundos, porque eran beneficiados con financiamiento y transferencia tecnológica. De esta forma los instrumentos tendrían, por una parte, un fundamento económico y, por otra, un fundamento ambiental. Según Sanz (2007), esta doble perspectiva es sujeta a una discusión teórica porque se considera que no se puede subrogar una cuestión ambiental al campo económico, más bien, los instrumentos económicos son complementarios a las regulaciones ambientales tradicionales.

El contenido y el propósito de los tres mecanismos es, en síntesis, el siguiente:

1) Mecanismo de Implementación Conjunta (IC) establecido en el artículo 6: “... *Toda Parte incluida en el Anexo I podrá transferir a cualquiera otra de esas Partes o adquirir de ella,*

¹ El Protocolo de Kioto “Entrará en vigor al nonagésimo día contado desde la fecha en que hayan depositado sus instrumentos de ratificación, aceptación, aprobación o adhesión no menos de 55 Partes en la Convención, entre las que se cuenten Partes del Anexo I cuyas emisiones totales representen por lo menos el 55% del total de las emisiones de dióxido de carbono de las Partes del Anexo I correspondiente a 1990” (CMNUCC, 1998; p. 28).

las unidades de reducción de emisiones resultantes de proyectos encaminados a reducir las emisiones antropógenas por las fuentes o incrementar la absorción antropógena por los sumideros de los gases de efecto invernadero en cualquier sector de la economía”(CMNUCC, 1997; p.7). Este mecanismo puede definirse como un instrumento económico puesto al servicio de la protección ambiental, que parte de un instrumento de regulación y control como un sistema de límites máximos e intercambios comerciales (Lozano y Alli, 2013).

2) Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) establecido en el artículo 12 cuyo propósito fue: *“Ayudar a las partes no incluidas en el Anexo I a lograr un desarrollo sostenible y contribuir con el objetivo último de la Convención, así como ayudar a las Partes incluidas en el Anexo I a dar cumplimiento a sus compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones contraídas en virtud del artículo 3”*. - de este Protocolo-(CMNUCC, 1997; p.13). Este se refiere al desarrollo y operación de proyectos sustentables llevados a cabo en los países no Anexo I que generaran reducción de emisiones para los países incluidos en el Anexo I. Los proyectos eran desarrollados gracias al financiamiento internacional y a la transferencia de tecnología.

c) Comercio de Derechos de Emisión (CDE) establecido en el artículo 17: *“Las Partes incluidas en el Anexo B podrán participar en operaciones de comercio de los derechos de emisión a los efectos de cumplir con sus compromisos dimanantes del artículo 3”* (CMNUCC, 1997; p.17).

Los mecanismos establecidos en el Protocolo eran supletorios a las medidas internas adoptadas por los países no incluidos en el Anexo I y tenían un componente geográfico. El MDL incluyó proyectos que tendrían lugar entre países incluidos en el Anexo I y países no incluidos en el Anexo I; mientras que los proyectos IC, se desarrollarían entre países incluidos en el Anexo I y los incluidos en el Anexo II de la Convención. Los tres mecanismos necesitaron de un programa de trabajo que estableciera sus principios, carácter y objeto. Dicho programa fue formulado en los períodos de sesiones previos a la entrada en vigor del Protocolo de Kioto.

El *“Plan de Acción de Buenos Aires”* contenido en el *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su cuarto período de sesiones, celebrado en Buenos Aires del 2 al 14 de noviembre de 1998*, buscó además de reforzar la aplicación de la Convención, preparar la entrada en vigor del Protocolo de Kioto, incluidos los mecanismos establecidos en éste. De forma general, el *Plan de Acción de Buenos Aires* definió la implementación de un mecanismo financiero, el desarrollo y transferencia de tecnología, la atención a los países menos adelantados, las actividades conjuntas a

realizar en etapa experimental, el programa de trabajo sobre los mecanismos del Protocolo de Kioto y los preparativos para el primer período de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las partes en el Protocolo de Kioto (CMNUCC, 1998). El *programa de trabajo sobre los mecanismos del Protocolo de Kioto*, establecido en la decisión (7/CP.4) del *Plan de Acción de Buenos Aires*, dio prioridad de implementación al MDL. Los mecanismos contemplados en los artículos 6 y 17, según acuerdo, se abordarían en el sexto período de sesiones y estarían a cargo del OSACT y OSE de la Convención (CMNUCC, 1998) (Ver figura 1).

La puesta en marcha del “*Plan de Acción de Buenos Aires*” comprendió varias reuniones de la Conferencia de las Partes. El *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su quinto período de sesiones, celebrado en Bonn del 25 de octubre al 5 de noviembre de 1999* fue un llamado para continuar con la *Ejecución del Plan de Buenos Aires* (1/CP.5) y para acordar el *fomento de la capacidad de los países en desarrollo* (10/CP.5). Las decisiones acordadas en este informe definieron las bases para un “*Convenio Marco para el Fomento de la Capacidad*” y fueron una respuesta a las dificultades manifiestas para la aplicación del Protocolo de Kioto en algunos países en desarrollo. La propuesta de un *Convenio Marco para el Fomento de la Capacidad* incluyó: fomento de la capacidad institucional; fomento de la capacidad de cara al funcionamiento del MDL; fortalecimiento del capital humano; transferencia de tecnología; elaboración de comunicaciones nacionales; sensibilización del público; coordinación y cooperación; así como, el perfeccionamiento del proceso de toma de decisiones. Durante este período de sesiones también se buscó la unificación de un texto sobre los principios, modalidades, normas y directrices para los mecanismos establecidos en los artículos 6, 12 y 17 del Protocolo de Kioto (CMNUCC, 1999).

El sexto período de sesiones de la Conferencia de las Partes, por ser el plazo perentorio para la toma de decisiones referentes a los mecanismos establecidos en el Protocolo de Kioto, se llevó a cabo en dos fases, según detalla el *Informe de la Conferencia de las Partes sobre la primera parte de su sexto período de sesiones, celebrada en la Haya del 13 al 25 de noviembre de 2000*. En esta primera fase, se abordaron aspectos relativos a la orientación adicional sobre la entidad encargada del mecanismo financiero, el fomento de las capacidades en los países en desarrollo, el fomento de las capacidades en los países con economías en transición, el desarrollo y transferencia de tecnología y las actividades de la fase piloto en el mecanismo de implementación conjunta (CMNUCC, 2000). Sin embargo, debido a la falta de consenso entre los países respecto de los textos

propuestos como decisiones sobre esos temas, se acordó que el contenido de éstos fuese nuevamente discutido en un segundo período de reuniones.

El *Informe de la Conferencia de las Partes sobre la segunda parte de su sexto período de sesiones, celebrada en Bonn del 16 al 27 de julio de 2001*, aprobó los *Acuerdos de Bonn sobre la ejecución del Plan de Acción de Buenos Aires (5/CP.6)* y definió los elementos fundamentales de la ejecución del *Plan de Acción de Buenos Aires*. El contenido de los Acuerdos de Bonn incluyó: la financiación en el ámbito de la Convención mediante el establecimiento del Fondo Especial para el Cambio Climático; el establecimiento de un fondo para los países menos adelantados; la financiación en el ámbito del Protocolo de Kioto a través del establecimiento del Fondo de Adaptación del Protocolo de Kioto, que se financiaría con parte de los recursos devengados por las actividades de proyectos MDL; el establecimiento de un grupo de expertos en transferencia y desarrollo de tecnología; finalmente, consideró la aplicación de las medidas de respuesta y la posibilidad de adoptar medidas en materia de seguros para la atención de las necesidades y preocupaciones de los países en desarrollo, con base en la realización de talleres en tema de seguros. En esta segunda etapa de sesiones, se acordaron los principios, el carácter y el objeto de los mecanismos previstos en los artículos 6, 12 y 17 del Protocolo de Kioto (CMNUCC, 2001a).

Según el *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su séptimo período de sesiones, celebrado en Marrakech del 29 de octubre al 10 de noviembre de 2001, volumen I*, durante ese período de sesiones se aprobó la *Declaración Ministerial de Marrakech (1/CP.7)*, que a través de los *Acuerdos de Marrakech* continuó con la búsqueda del fomento de la capacidad, el desarrollo y la difusión de nuevas tecnologías para el desarrollo de sectores claves, la participación del sector privado, los enfoques de mercado para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y las políticas públicas de apoyo y cooperación internacional.

La decisión (2/CP.7) respecto del *fomento de la capacidad en los países en vías de desarrollo*, como parte de los *Acuerdos de Marrakech*, aprobó finalmente el “*Marco para el Fomento de la Capacidad en los Países en Desarrollo*”. Las bases de este Marco habían sido establecidas en la decisión (10/CP.5) del quinto período de sesiones. Esta decisión fue la orientación que el FMAM necesitó para atender y acelerar la respuesta a las necesidades de fomento

a la capacidad en los países en desarrollo. Los ámbitos de trabajo incluidos en este Marco eran: el fomento a la capacidad institucional; el fomento o creación de secretarías nacionales del cambio climático; el fortalecimiento o creación de un entorno propicio; la elaboración de comunicaciones nacionales; los programas nacionales sobre el cambio climático; la elaboración de inventarios nacionales de GEI; estudios de vulnerabilidad y adaptación; investigación y observación sistemática; el desarrollo y transferencia de tecnología; el mejoramiento de la adopción de decisiones; el MDL, la educación y sensibilización; e información y trabajo en redes (CMNUCC, 2001b)

Relativo con el desarrollo y la transferencia de tecnología, la decisión (4/CP.7) de los *Acuerdos de Marrakech*, aprobó el *Marco para la adopción de medidas significativas y eficaces con el fin de promover la aplicación del párrafo 5 del artículo 4 de la Convención*, y tuvo el propósito de aumentar y mejorar la transferencia de conocimientos y tecnologías ecológicamente racionales, así como el acceso a éstos (CMNUCC, 2001b) por parte de los países en desarrollo.

Por otra parte, atendiendo la necesidad de recursos financieros para la ejecución de las actividades de combate al cambio climático, los *Acuerdos de Marrakech* incluyeron dos decisiones que buscaron el aprovisionamiento de recursos que estarían destinados a los propósitos contemplados en la *Convención* y el *Protocolo de Kioto*. La decisión (7/CP.7) aprobó la *financiación en el ámbito de la Convención* y solicitó a los países desarrollados la aportación de recursos para la creación del *Fondo Especial para el Cambio Climático* que costearía las actividades, programas y medidas complementarias a las financiadas por el FMAM, el Fondo para los Países menos Adelantados, los programas de trabajo en los países menos adelantados y los programas nacionales de adaptación (CMNUCC, 2001b), y la decisión (10/CP.7) que aprobó la *financiación en el marco del Protocolo de Kioto*, resolviendo así la petición incluida en los *Acuerdos de Bonn*.

El *volumen II del informe de la Conferencia de las Partes sobre su séptimo período de sesiones, celebrado en Marrakech del 29 de octubre al 10 de noviembre de 2001*, retomó la *financiación en el marco del Protocolo de Kioto* (10/CP.7) y comprometió a la Comunidad Europea, Canadá, Islandia, Noruega, Nueva Zelanda y Suiza a la aportación colectiva de 410

millones de dólares para 2005. Estos recursos, según la decisión relativa a las modalidades y procedimientos de un mecanismo para un desarrollo limpio (17/CP.7), se agregarían a la contribución del 2% sobre los ingresos por la expedición de las reducciones certificadas de emisiones de proyectos en el MDL, excepto aquellos que se lleven a cabo en países no incluidos en el Anexo I, y crearían el *Fondo de Adaptación* para los países en desarrollo (CMNUCC, 2001c).

La última parte de los *Acuerdos de Marrakech* definió los *principios, carácter y objeto de los mecanismos previstos en los artículos 6, 12 y 17 del Protocolo de Kioto* (15/CP.7), pidió la aprobación de las *modalidades y procedimientos de un Mecanismo para un Desarrollo Limpio, según se define en el artículo 12 del Protocolo de Kioto* (17/CP.7), y aprobó las *modalidades, normas y directrices aplicables al comercio de derechos de emisión previstas en el artículo 17 del Protocolo de Kioto* (18/CP.7) (CMNUCC, 2001c). De esta forma, las bases para la implementación y funcionamiento de ambos mecanismos habían sido establecidas por el órgano supremo de la Convención y se delegaba la responsabilidad hacia las Partes suscritas al Protocolo de Kioto de aprobarlas para que éstos fuesen operativos.

El *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su décimo período de sesiones, celebrado en Buenos Aires del 6 al 18 de diciembre de 2004, referente al Programa de Trabajo de Buenos Aires sobre las medidas de adaptación y respuesta* (1/CP.10), retomó el espíritu de los *Acuerdos de Bonn* relativo a los instrumentos y metodologías para la adopción de medidas en materia de seguros y la atención de las necesidades y preocupaciones específicas de los países en desarrollo. Sin embargo, pese a los esfuerzos de la Secretaría en la organización de información, la Conferencia de las Partes decidió que la evaluación de las propuestas se realizaría en el décimo cuarto período de sesiones. El *fomento de la capacidad en los países en desarrollo* (2/CP.10), como componente del *Plan de Acción de Buenos Aires*, ratificó en la totalidad de sus elementos el *Marco para el Fomento de la Capacidad* (2/CP.7); no obstante, se decidió establecer un segundo examen en su aplicación, dado que los resultados del primero se aceptaron en el noveno período de sesiones, dos años después de haber sido aprobado (CMNUCC, 2004a)

Dentro de los elementos constitutivos del *Plan de Acción de Buenos Aires*, la decisión sobre el *desarrollo y transferencia y tecnología* (6/CP.10) formuló las recomendaciones para mejorar la

aplicación del Marco para la adopción de medidas eficaces y significativas para el cumplimiento del párrafo 5 del artículo 4 de la Convención, considerando modalidades innovadoras de asociación entre el sector público y privado. Por otra parte, la *orientación adicional para la entidad encargada del funcionamiento del mecanismo financiero* (8/CP.10) y la *determinación de los fondos necesarios para ayudar a los países en desarrollo a cumplir los compromisos contraídos en virtud de la Convención* (9/CP.10) buscaron el impulso y aplicación de las nuevas decisiones acordadas por la Conferencia de las Partes, solicitando la inyección de nuevos y mayores recursos hacia el FMAM, provenientes de los países desarrollados para la cuarta reposición del Fondo Fiduciario del FMAM (CMNUCC, 2004a)

La *orientación relativa al mecanismo para un desarrollo limpio* (12/CP.10) designó a las Entidades Operacionales (EO) provisionales que se encargarían del proceso de validación: Japan Quality Assurance Organization (JQA), Det Norske Veritas Certification Ltd. (DNV Certification), TÜV Industries Services GmbH TÜV SÜD Group, Société Générale de Surveillance Ltd. (SGS UK Ltd). Cabe destacar que la elección de las EO se realizó en un panorama de déficit de recursos para la ejecución de las labores relativas al MDL (CMNUCC, 2004b)

La entrada en vigor del Protocolo de Kioto el 16 de febrero de 2005, instauró reuniones paralelas a las reuniones generales de la Conferencia de las Partes. Las reuniones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Protocolo de Kioto (CMP) abordaban específicamente el contenido del Protocolo de Kioto y únicamente los países que habían ratificado el acuerdo tenían voz y voto, los países no suscritos a éste participaban en calidad de observadores.

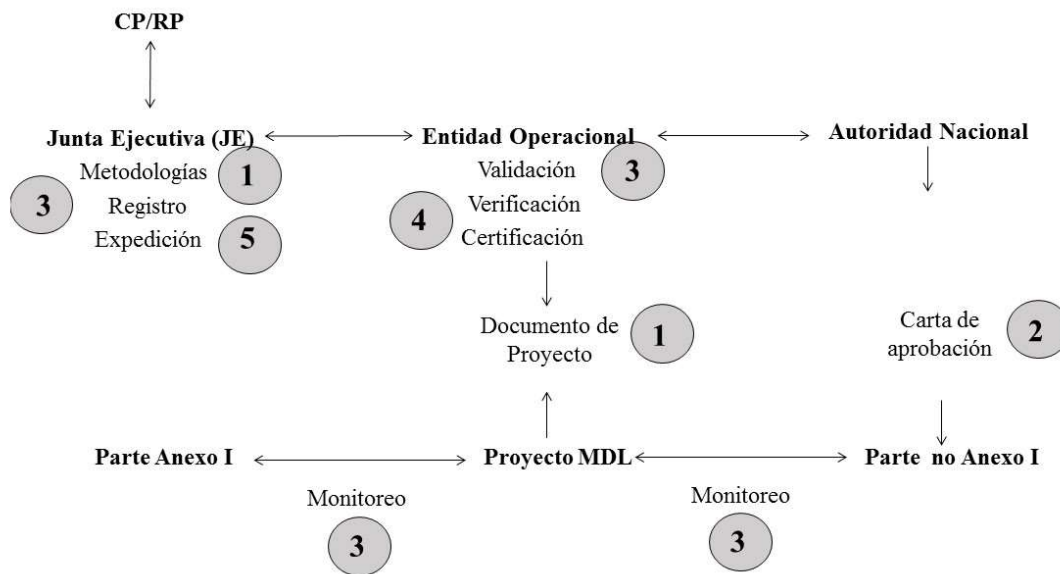
El *Informe de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Protocolo de Kioto sobre su primer período de sesiones, celebrado en Montreal del 28 de noviembre al 10 de diciembre de 2005*, de acuerdo con la petición incluida en la decisión (17/CP.7), aprobó los *principios, carácter y objeto de los mecanismos previstos en los artículos 6, 12 y 17 del Protocolo de Kioto* (2/CMP.1) y las *modalidades y los procedimientos de un mecanismo para un desarrollo limpio, según se define en el artículo 12* (3/CMP.1); estas decisiones respetaron el “*Plan de Acción de Buenos Aires*” respecto de dar prioridad de funcionamiento al MDL (CMNUCC, 2005).

La decisión (3/CMP.1) que aprobó las *modalidades y los procedimientos de un mecanismo para un desarrollo limpio, según se define en el artículo 12*, asignó autoridad sobre el MDL a la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Protocolo de Kioto (CP/RP); asimismo, definió que la CP/RP también impartiera orientación a la Junta Ejecutiva, entidad encargada de construir la estructura funcional y la normativa aplicable al mecanismo. La Junta Ejecutiva debía integrarse por diez miembros procedentes de las Partes suscritas al Protocolo de Kioto y estaría integrada por un miembro de cada uno de los cinco grupos regionales de las Naciones Unidas², dos representantes de las Partes Anexo I, dos miembros procedentes de las Partes no Anexo I, y un miembro en representación de los pequeños Estados Insulares en desarrollo. Las reuniones de la Junta Ejecutiva como mínimo debían llevarse a cabo tres veces por año, y podría, si así lo requiriese, auxiliarse de grupos de trabajo y comités de expertos que le ayudaran a cumplir con su trabajo. Las entidades operacionales encargadas de validar las actividades de proyectos en el MDL, y de verificar y certificar la reducción de emisiones también serían acreditadas por la Junta Ejecutiva, pero debían ajustarse a las leyes aplicables de los países anfitriones de los proyectos (CMNUCC, 2005). Es importante señalar que la participación en el MDL es voluntaria; no obstante, los países participantes debían ser Partes en el Protocolo de Kioto y designar una Autoridad Nacional.

En las modalidades y procedimientos para el MDL también se determinó la relación de subordinación entre la Junta Ejecutiva (JE) creada en el artículo 12 del Protocolo de Kioto y la Conferencia de las Partes. La JE estaría a cargo de supervisar el MDL, pero bajo autoridad y orientación de la CP/RP. Según las funciones regulatorias y de supervisión atribuidas a la JE, sus decisiones se dividían en tres categorías: a) decisiones de tipo regulatorio relacionadas a la supervisión del MDL y vinculadas a la aplicación de las modalidades y procedimientos a lo largo del ciclo de proyecto y su cumplimiento por parte de proponentes de proyecto o entidades operacionales; b) decisiones referidas a la elaboración y actualización del marco normativo vigente y c) decisiones de tipo operacional referentes al funcionamiento del sistema (Finanzas-Carbono, 2017). La figura 2 muestra el ciclo de proyectos MDL establecido según la decisión (3/CMP.1)

² Los grupos regionales de los Estados miembros de las Naciones Unidas se dividen en: Grupo de los Estados de África, Grupo de los Estados de Asia y el Pacífico, Grupo de los Estados de Europa Occidental y otros Estados, Grupo de los Estados de Europa Oriental, Grupo de los Estados de América Latina y El Caribe (Naciones Unidas, 2019).

Figura 2. Ciclo de proyectos MDL



Fuente: Elaboración propia con base Decisión 3/CMP.1

De acuerdo con la figura 2, la *primera etapa* (1) en el ciclo de proyectos consiste en la elaboración a cargo de los participantes del proyecto (país incluido en el Anexo I y país no incluido en el Anexo I) de un Documento de Proyecto que debe utilizar una metodología aprobada por la Junta Ejecutiva. El documento de proyecto debe ser validado por la Entidad Operacional y posteriormente registrado como proyecto MDL por la Junta Ejecutiva. La *segunda etapa* (2) consiste en la obtención de una carta de aprobación emitida por la Autoridad Nacional en el país anfitrión del proyecto, en la que debe detallarse el carácter voluntario de participación y que el desarrollo del proyecto contribuye al desarrollo sostenible de la nación. La *tercera etapa* (3) es el proceso de validación del proyecto por parte de la Entidad Operacional; si el proyecto logra validarse, éste será registrado formalmente por la Junta Ejecutiva. A partir de ese momento, el proyecto deberá ser monitoreado constantemente por las Partes interesadas con base en la metodología aprobada en el Documento de Proyecto. En la *cuarta etapa* (4), la Entidad Operacional verifica las emisiones reducidas de acuerdo con el plan de monitoreo propuesto en el Documento de Proyecto; una vez que las emisiones hayan sido verificadas, deberán ser presentadas ante la Junta Ejecutiva para que puedan ser emitidos los Certificados de Reducción de Emisiones. La

quinta etapa (5) se refiere a la expedición de los Certificados de Reducción de Emisiones por parte de la Junta Ejecutiva; una parte de estas reducciones se trasladan al fondo de adaptación y el resto a las cuentas de registro de las Partes participantes del proyecto.

La aprobación de las directrices y procedimientos para los proyectos MDL, así como la incorporación de este mecanismo en el Régimen Comunitario de Comercio de Emisiones de la Unión Europea en 2003, potenció el desarrollo de proyectos sustentables en los países no incluidos en el Anexo I y facilitó la participación de éstos en los esquemas de Comercio de Derechos de Emisión que respetaban los lineamientos establecidos en el Protocolo de Kioto. En el primer período de compromiso establecido en el Protocolo (2008-2012), los países no incluidos en el Anexo I habían registrado 2,943 proyectos MDL, y habían expedido 1,481.7 millones de Reducciones Certificadas de Emisiones (UNFCC, 2012)

Como contraparte en los proyectos MDL, datos proporcionados por el Banco Mundial señalan que el esquema más común del Comercio de Derechos de Emisión es el “*Cap and Trade*”³. Actualmente este mecanismo opera en Australia, California, Quebec, Unión Europea, Kazakhsan y Corea del Sur; sin embargo, es importante señalar que existen regímenes de comercio de emisión bajo las condiciones establecidas en el Protocolo de Kioto, otros bajo consideración del Protocolo de Kioto y otros más son de carácter voluntario (World Bank, 2016). Respecto de los países con sistemas de comercio de emisiones bajo el Protocolo de Kioto, se estimó que estas naciones emiten 10 GtCO₂, cifra que representa el 21% de las emisiones globales; no obstante, los mercados establecidos para mitigar estas emisiones han logrado establecer el precio para 3.3 GtCO₂, cifra que equivale a 7% de las emisiones globales. El mismo informe señala que la demanda internacional de créditos equivale a 1,400 MtCO₂ de las cuales 1,060 MtCO₂ se utilizaron en 2012. Por el lado de la oferta, los certificados de reducción de emisiones entre 2013 y 2020 ascienden a 1,920 MtCO₂ (World Bank, 2014)

³ Es un mecanismo que permite a una autoridad distribuir Derechos de Emisión a las empresas contaminantes. La asignación de estos derechos puede llevarse a cabo a través de la asignación gratuita con base en el volumen histórico de emisiones de cada empresa o mediante subasta. Las empresas cuyos costos de abatimiento sean menores estarán motivadas a reducir más allá del límite que le ha sido establecido, ahorrando derechos de emisión, que posteriormente podrá vender a aquellas empresas con costos de abatimiento mayor.

La preocupación por la estabilización de las emisiones en la atmósfera y sobre la aplicación más efectiva de la Convención, continuó luego de la entrada en vigor del Protocolo de Kioto. De acuerdo con el *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 13° período de sesiones, celebrado en Bali del 3 al 15 de diciembre de 2007*, los países decidieron adoptar un nuevo plan denominado: *Plan de Acción de Bali (1/CP.13)* que fue un llamado global y urgente a la aplicación plena, eficaz y sostenida de la Convención para lograr su objetivo fundamental a través de la cooperación a largo plazo más allá de 2012. La aprobación del *Plan de Acción de Bali* fue un giro en la línea trazada por la Convención, porque consideró por primera vez la visión común de la cooperación a largo plazo, es decir, las acciones de mitigación a partir de este momento tenían un carácter mundial, pero se respetaba las respectivas capacidades, condiciones sociales y económicas de cada país. El *Plan de Acción de Bali* fue un instrumento que estableció mayor precisión respecto del tipo de compromisos que deben asumirse por país y los vínculos de cooperación en diferentes niveles; sin embargo, continuó otorgando peso a los enfoques de mercado para las acciones de mitigación. Por mandato de la Conferencia de las Partes, la aplicación de los elementos contemplados en este Plan estuvo a cargo del Grupo de Trabajo Especial sobre la Cooperación a Largo Plazo (CMNUCC, 2007).

Buscando continuidad al *Plan de Acción de Bali*, el *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 15° período de sesiones, celebrado en Copenhague del 7 al 19 de diciembre de 2009* incluyó en sus decisiones el *Acuerdo de Copenhague (2/CP.15)*, que fue el resultado del Grupo de Trabajo Especial sobre la cooperación a largo plazo en el marco de la Convención y expresó la necesidad urgente de mantener la temperatura del planeta por debajo de los 2°C, así como la adopción de un programa de adaptación global. El *Acuerdo de Copenhague* en relación con las tareas de mitigación, es un punto de inflexión, porque compromete en mayor cuantía a las Partes incluidas en el Anexo I en las tareas de mitigación y porque por primera vez en la historia de las negociaciones, invita a las Partes no incluidas en el Anexo I a implementar medidas voluntarias de mitigación; apoyando nuevamente los enfoques de mercado para mejorar la eficacia en función de los costos de las medidas de mitigación (CMNUCC, 2009).

Por otra parte, el *Acuerdo de Copenhague* con el espíritu de compensar positivamente las actividades que eviten la deforestación y degradación de los bosques, estableció el mecanismo REDD Plus para movilizar recursos financieros de los países desarrollados y para fortalecer el

mecanismo de financiamiento. Los países desarrollados acordaron el suministro de recursos por un valor de 30,000 millones de dólares de los Estados Unidos de América para el período 2010 – 2012 y movilizar conjuntamente para 2020, fondos por 100,000 millones de dólares anuales. Debido al volumen de fondos a gestionar, el Acuerdo estableció la creación del *Fondo Verde de Copenhague para el Clima* como una de las entidades encargadas del funcionamiento del mecanismo financiero de la Convención, dicho fondo tendría como objetivo apoyar proyectos; políticas; programas y otras actividades REDD Plus; el fomento de la capacidad y el desarrollo y la transferencia de tecnología; este último elemento se aplicaría mediante el Mecanismo Tecnológico (CMNUCC, 2009).

El *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 16° período de sesiones, celebrado en Cancún del 29 de noviembre al 10 de diciembre de 2010 y los Acuerdos de Cancún (1/CP.16)* también fue resultado del Grupo de Trabajo Especial sobre la Cooperación a Largo Plazo y fue un conjunto de decisiones que buscaron cumplir el objetivo de largo plazo de la Convención y el *Plan de Acción de Bali*. Los *Acuerdos de Cancún* establecieron la necesidad de determinar un objetivo mundial para la reducción sustancial de las emisiones para 2050 mediante la determinación de un plazo en el cual éstas alcanzaran su máximo, los componentes principales de esta medida fueron la adopción del *Marco de Adaptación de Cancún*, que intensificaría la labor relativa a la adaptación, incluyendo su respectivo programa de trabajo y un Comité de Adaptación y el establecimiento de un proceso de evaluación internacional para la formulación de estrategias y planes con bajas emisiones de carbono en los países desarrollados, y la invitación a los países en desarrollo para la adopción de medidas de mitigación apropiadas a sus circunstancias (CMNUCC, 2010a)

Las decisiones acordadas en los *Acuerdos de Cancún*, significaron cambios de los enfoques de política e incentivos positivos para las cuestiones relativas a la reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación de bosques y en la incorporación del estudio de nuevos enfoques destinados a mejorar la eficacia en función de los costos de las medidas de mitigación; sin desaprovechar o eliminar los mecanismos ya existentes, incluidos los establecidos en el Protocolo de Kioto. Sin embargo, como novedad en las propuestas sobre mecanismos de mitigación se consideró estudiar en el 17° período de sesiones el establecimiento de uno o más mecanismos no relacionados con el mercado (CMNUCC, 2010a)

El mecanismo financiero desde la adopción de la Convención, fue un pilar fundamental para la aplicación y ejecución de cada una de las decisiones posteriores a 1992 y la Conferencia de las Partes, a lo largo de los años se ha continuado con el llamado hacia los países desarrollados para el suministro de nuevos recursos. El *Plan de Acción de Bali* brindó una oportunidad de suplir esta necesidad al flexibilizar la obtención de financiamiento (Proveniente de una amplia variedad de fuentes públicas y privadas). La transferencia y desarrollo de tecnología como otro pilar esencial, contó con el establecimiento del Mecanismo Tecnológico para la Transferencia y Desarrollo de la Tecnología, que estaría constituido por el Comité Ejecutivo de Tecnología y el Centro y Red de Tecnología del Clima (CMNUCC, 2010b)

El *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 17º periodo de Sesiones, celebrado en Durban del 28 al 11 de diciembre de 2011*, en su decisión relativa al establecimiento de un grupo de trabajo especial sobre la plataforma de Durban para una acción reforzada (1/CP.17) prorrogó el mandato del Grupo de Trabajo Especial sobre la Cooperación a Largo Plazo a fin de que éste continuara su labor sobre el alcance del *Plan de Acción de Bali*. Adicionalmente aprobó iniciar el proceso de elaboración de otro protocolo o instrumento jurídico en el marco de la Convención que fuese aplicable a todas las Partes. La responsabilidad en la elaboración del nuevo instrumento se asignó al Grupo de Trabajo sobre la Plataforma de Durban para una Acción Reforzada, grupo de trabajo creado específicamente para presentar resultados sobre este tema en 2015, en atención a la creación del *Fondo Verde del Clima (1/CP.16)*. La decisión de *puesta en marcha del Fondo Verde para el Clima (3/CP.17)* designó dicho fondo como una de las entidades encargadas del funcionamiento del mecanismo financiero de la Convención, cuyo administrador fiduciario sería provisionalmente el Banco Mundial (CMNUCC, 2011)

Una vez se llegó al acuerdo de la necesidad de tomar acciones de política de largo plazo, la creación de un nuevo mecanismo de mercado, que funcionara bajo la orientación y autoridad de la CP, fue una preocupación. El *resultado de la labor del Grupo de Trabajo Especial sobre la cooperación a largo plazo en el marco de la Convención (2/CP.17)* estableció el mandato para que el Grupo de Trabajo Especial sobre la Cooperación elaborase un programa de trabajo sobre las modalidades y procedimientos para un nuevo mecanismo de mercado, atendiendo lo dispuesto en los *Acuerdos de Cancún* y recordando que el nuevo mecanismo debería mejorar la eficacia en

función de los costos y medidas de mitigación acordes a las circunstancias de todas las Partes (CMNUCC, 2011)

La ejecución de los planes posteriores al vencimiento del primer período de compromiso establecido en Kioto fue un tema abordado en varios períodos de sesiones. El *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 18° período de sesiones, celebrado en Doha del 26 de noviembre al 8 de diciembre de 2012* y la *conclusión acordada de conformidad con el Plan de Bali (1/CP.18)* decidió que los nuevos enfoques promovidos según los *Acuerdos de Cancún* incluyesen también oportunidades de utilizar mecanismos de mercado u otros mecanismos no relacionados con éste, con el objetivo de mejorar la eficacia en los costos de mitigación. El OSACT fue el organismo encargado de elaborar el marco de estudio de los nuevos enfoques no relacionados con el mercado, así como de la elaboración del programa de trabajo que el mecanismo requiera (CMNUCC, 2012a)

Las fuentes de financiamiento al concluir el primer período de compromiso de Kioto, continúan siendo una preocupación para las Partes. La Conferencia de las Partes decidió prorrogar nuevamente la *labor del Grupo de Trabajo Especial sobre la Cooperación a Largo Plazo (1/CP.18)* para que encontrase formas de canalizar los esfuerzos de los países desarrollados por movilizar el aumento en el financiamiento del clima. Asimismo, referente a los *enfoques para hacer frente a las pérdidas y los daños asociados a las repercusiones del cambio climático en los países en desarrollo que son vulnerables a sus efectos adversos con el fin de mejorar la capacidad de adaptación (3/CP.18)* se decidió establecer en el 19° período de reuniones los arreglos institucionales para la creación de un mecanismo internacional para enfrentar pérdidas y daños. El informe del Fondo Verde para el Clima a la Conferencia de las Partes y la *nueva orientación al Fondo Verde para el Clima (6/CP.18)* designó la ciudad de Songdo, Incheon (República de Corea) como su ciudad anfitriona y acordó la búsqueda mediante licitación del administrador fiduciario que sustituiría al Banco Mundial (CMNUCC, 2012a)

En el mismo período de sesiones, la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Protocolo de Kioto, aprueba la *enmienda al Protocolo de Kioto de conformidad con su artículo 3, párrafo 9 (1/CMP.8)* conocida como *Enmienda de Doha*. Esta decisión aprueba el inicio de un segundo compromiso del Protocolo de Kioto comprendido entre el 1 de enero de 2013 y el

31 de diciembre de 2020 (CMNUCC, 2012b). Esta prórroga al Protocolo de Kioto concedió tiempo para la formulación de otro instrumento conexo a la Convención.

El *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 19º período de sesiones, celebrado en Varsovia del 11 al 23 de noviembre de 2013* y la decisión que aborda *la intensificación de los trabajos relativos a la plataforma de Durban (1/CP.19)* fue un llamado a la ratificación y aplicación urgente de la Enmienda de Doha al Protocolo de Kioto; asimismo, fue un recordatorio para la aprobación de un protocolo, otro instrumento jurídico o una conclusión acordada con fuerza legal. El *mecanismo internacional de Varsovia para las pérdidas y los daños relacionados con las repercusiones del cambio climático (2/CP.19)* fue la respuesta a las demandas presentadas en los períodos de sesiones anteriores y finalmente estableció el *Marco de Adaptación de Cancún*. El *mecanismo internacional de Varsovia para las pérdidas y daños* tuvo el objeto de hacerle frente a las pérdidas y los daños relacionados con las repercusiones del cambio climático, incluidos los fenómenos extremos y los fenómenos graduales. Para operar este nuevo mecanismo se creó el comité ejecutivo del mecanismo internacional de Varsovia. La decisión respecto de la *financiación a largo plazo para el clima (3/CP.19)*, estableció la disponibilidad de 100 millones de dólares de los Estados Unidos de América para el Fondo de Adaptación (CMNUCC, 2013)

El régimen jurídico sobre el cambio climático, construido a partir de la Convención y la posterior aprobación del Protocolo de Kioto, debido a su escala y espectro de alcance, ha presentado algunas deficiencias. Como señala Field (2003), la más notoria fue la ausencia de instituciones efectivas de fiscalización en el ámbito internacional. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, estableció como Órgano Supremo a la Conferencia de las Partes (CP); sin embargo, por crearse en un nivel internacional, a partir de un convenio marco, no ha tenido la facultad de intervención en todos los niveles y escalas, generando que los resultados esperados por la aplicación de la Convención únicamente sean aquellos que los Estados soberanos hayan querido comprometer o emprender voluntariamente. Esta situación se vincula con otro de los desafíos pendientes: la uniformidad normativa. Las normas instituidas no han podido aplicarse uniformemente en todas las circunstancias debido a la heterogeneidad de los contextos nacionales.

Los modelos sobre el funcionamiento del sistema climático proveen una guía sobre los impactos de este fenómeno a nivel regional y nacional; sin embargo, han sido pobremente entendidos y no se han ajustado a las realidades de cada lugar (Perman, R. 1999). La solución presentada en el texto de los acuerdos internacionales promovidos fue incorporar algunos de los principios del derecho ambiental; principalmente, el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas que, si bien satisfizo las demandas políticas y las exigencias mundiales en 1992, a lo largo de los años y durante la implementación de la Convención y de los instrumentos jurídicos conexos, evidenció la exclusión en la toma de decisiones y falta de participación de los países en desarrollo.

Desde el punto de vista económico, los acuerdos multilaterales como la Convención y el Protocolo de Kioto entrañan cuestiones de eficiencia y equidad relacionados a la forma de lograr un equilibrio general entre beneficios y costos, condición que no ha sido posible lograr si se considera que en la mayor parte de los acuerdos globales es difícil estimar y comparar con precisión los beneficios totales mundiales y las repercusiones ambientales, sobre todo porque, como nuevamente sostiene Field (2003), entre países se reflejan circunstancias económicas diferentes y distantes.

Nordhaus (1998) y Gupta (2014) señalan que el cambio climático es uno de los problemas más difíciles del sistema político mundial, cuyas formas de solución están diseñadas para tener implicaciones sobre ¿Quién?, ¿Qué?, ¿Cuándo?, ¿Dónde?, ¿Cómo? No obstante, subyacente a la cuestión política se esconden factores económicos que afectan la percepción de los costos y los beneficios asociados a cada país y sobre los incentivos que cada uno tiene para suscribir un acuerdo.

Los primeros resultados obtenidos a través del funcionamiento de los mecanismos flexibles establecidos en el Protocolo de Kioto, reflejaron la necesidad de reformular y construir estrategias, líneas de acción e instrumentos diferentes a los instituidos inicialmente. Los planes aprobados a partir de 2007, en consonancia con la visión de largo plazo, incluyeron la integración de nuevos enfoques, pero fue en los *Acuerdos de Cancún* donde se incluyó por primera vez considerar un enfoque no relacionado con el mercado. La influencia de las nuevas perspectivas permitió que en

2015 se aprobara el *Acuerdo de París*, instrumento que dictará a partir de 2020 las acciones sobre el cambio climático.

1.3 Acuerdo de París

El *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 21° período de sesiones, celebrado en París del 30 de noviembre al 13 de diciembre de 2015* aprobó el “*Acuerdo de París*” (1/CP.21) convirtiéndose en el instrumento más reciente del régimen jurídico internacional sobre el cambio climático. El *Acuerdo de París* buscó incrementar el apoyo a los países en desarrollo mediante el financiamiento, la transferencia de tecnología y el fortalecimiento de las capacidades (CMNUCC, 2015). El texto quedó abierto para firma entre el 22 de abril de 2016 y el 21 de abril de 2017, pero entró en vigor el 4 de noviembre de 2016, luego de haber sido ratificado por la Unión Europea (Comisión Europea, 2017).

El *Acuerdo de París* significa un cambio en la conducción de la política internacional sobre el cambio climático; si bien el nuevo acuerdo considera las bases establecidas en la Convención y el Protocolo de Kioto para la reducción de emisiones, éste busca superar los enfoques relacionados con el mercado, reconociendo la importancia de los enfoques integrales, holísticos y equilibrados para promover la mitigación y adaptación a través de una mayor participación pública y privada (CMNUCC, 2016). En cuanto al objetivo de mitigación, el texto del Acuerdo es claro y busca:

“... Reforzar la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, en el contexto del desarrollo sostenible y de los esfuerzos por erradicar la pobreza y para ello buscará mantener el aumento de la temperatura media mundial muy debajo de 2°C con respecto a los niveles preindustriales y continuar con los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1.5°C con respecto a los niveles preindustriales” (CMNUCC, 2015:24).

Para el logro del nuevo objetivo se incluyeron artículos que construyen sinergias entre mitigación, adaptación, financiamiento, transferencia de tecnología y fomento de la capacidad, porque se creyó que sólo a través de éstas se facilitaba la aplicación y la coordinación de los enfoques no relacionados con el mercado (CMNUCC, 2015:7).

En el pilar de mitigación se propuso la elaboración de nuevas reglas, procedimientos y directrices para un mecanismo de mitigación de carácter voluntario que permitiera generar beneficios medibles y de largo plazo. Este nuevo mecanismo consideraría las lecciones aprendidas de la aplicación de los mecanismos y enfoques propuestos en la Convención y en el *Protocolo de Kioto*, invitando la participación de las Partes no incluidas en el Anexo I a iniciar con medidas de mitigación (CMNUCC, 2015).

La adaptación fue una decisión que aplicó a todas las naciones y promovió la revisión de los arreglos institucionales que la Convención estableció sugiriendo estudiar aquellas metodologías de evaluación que permitieran determinar las medidas de adaptación adecuadas a los países en desarrollo. Por otra parte, el mecanismo para hacer frente a las pérdidas y daños ocasionados por el cambio climático, aprobado como el *Mecanismo Internacional de Varsovia para las Pérdidas y Daños relacionados con las Repercusiones del Cambio Climático (2/CP.19)*, se mantiene en este nuevo Acuerdo, pero se amplía en los campos que se refieren a los sistemas de alerta temprana, preparación para situaciones de emergencia, fenómenos de evolución lenta, fenómenos que puedan producir pérdidas y daños permanentes e irreversibles, la evaluación integral del riesgo, pérdidas no económicas, resiliencia de las comunidades y medios de vida y ecosistemas (CMNUCC, 2015). Sin embargo, a pesar de la ampliación respecto de las líneas de trabajo, el *Acuerdo de París* continúa sin dar lugar a una responsabilidad jurídica o indemnización.

El mecanismo financiero promovió un nuevo objetivo colectivo de 100,000 millones de dólares anuales, considerando las necesidades y las prioridades de los países en desarrollo. Se designó de forma permanente el Fondo Verde para el Clima y el FMAM como las instituciones encargadas de administrarlo. El Fondo Especial para el Cambio Climático y el Fondo para los Países menos Adelantados también estarían al servicio del Acuerdo de París (CMNUCC, 2015). No obstante, el incremento en el fondo disponible para financiamiento, los países centroamericanos, como países en desarrollo, tal como se analiza más adelante, señalan dificultad para el acceso a estos fondos, debido a los requerimientos y los plazos de aprobación.

La transferencia de tecnología y el fomento de la capacidad en los países en desarrollo son pilares fundamentales para el cumplimiento de las metas de mitigación. Por lo tanto, subsanar las carencias de éstos, fue una preocupación expresada desde un inicio en la Convención. La creación del *Comité de París para el Fomento de la Capacidad* buscó responder a esa inquietud porque haría frente a las barreras para la adecuada implementación y operación de los instrumentos planteados en el *Acuerdo de París* en los países en desarrollo y reforzaría la cooperación mundial a diferentes escalas. Por otra parte, la rendición de cuentas y la transparencia es un tema que se abordó con mayor énfasis y con este fin se estableció la iniciativa para el *Fomento de la Capacidad de Transparencia* que mejoraba la capacidad institucional y técnica de las entidades nacionales relacionadas con la transparencia (CMNUCC, 2015).

Han transcurrido tres años desde la aprobación del *Acuerdo de París* y los mecanismos que planteó todavía no han sido formulados. La deserción de Estados Unidos, así como la nueva ola de escepticismo en torno al cambio climático en algunos países suramericanos, son algunos de los obstáculos que deben resolverse antes de 2020. Los años que anteceden a esa fecha, para los países en desarrollo, deben servir para negociar y buscar mejorar las condiciones sobre el acceso al financiamiento y la transferencia tecnológica, así como lograr mejor acompañamiento de la Conferencia de las Partes para la aplicación de los mecanismos que se aprueben.

Como se ha detallado al inicio del capítulo, el régimen jurídico sobre el cual descansa la política internacional sobre el cambio climático ha sido un proceso continuo de negociación y perfeccionamiento de los instrumentos y mecanismos que regulan las actividades antropogénicas causantes de la emisión de gases de efecto invernadero. Las lecciones aprendidas a partir del funcionamiento del *Protocolo de Kioto* en diferentes escalas permitieron replantear los objetivos incluidos en este acuerdo e identificar las falencias en su aplicación y alcance. El *Acuerdo de París* superó el espectro de aplicación, acción y ejecución respecto del *Protocolo de Kioto*; sin embargo, continúa sin presentar un horizonte de acción programático para el cumplimiento de los objetivos de mitigación. Si bien el dinamismo y flexibilidad del régimen ha permitido sostener por más de veinte años negociaciones de carácter mundial y en algunos casos consensos y resultados importantes, como la inclusión de un mecanismo para pérdidas y daños para los países en desarrollo, es necesario cuestionar la ausencia de instituciones permanentes y la reiterada

utilización de instrumentos que dicen ser vinculantes, pero que no establecen plazos de cumplimiento de metas, ni medidas sancionatorias.

Los instrumentos jurídicos aprobados han sido los políticamente viables para todos los países porque el resultado que siempre se ha buscado ha sido ganar-ganar. Sin embargo, analizar la estructura institucional definida por la *Convención* y el *Protocolo de Kioto* lleva a reconocer las ventajas que los países desarrollados ostentan sobre la toma de decisión, el dictado de normas de funcionamiento y el condicionamiento de la ayuda financiera y tecnológica para los países en desarrollo. Esta posición dominante no ha sido cuestionada porque está amparada en el principio de derecho internacional ambiental de responsabilidades comunes, pero diferenciadas; principio necesario, pero excluyente, que limitó el funcionamiento de los mecanismos de mitigación en los países en desarrollo debido a que éstos fueron diseñados sin considerar las condiciones peculiares de los países no incluidos en el Anexo I.

El *Protocolo de Kioto* fue el primer paso para cumplir con los compromisos de mitigación por parte de las naciones desarrolladas, su éxito recae, por una parte, en la deslocalización de las acciones de mitigación a través de los mecanismos flexibles que instauró y, por otra, en la eficiencia económica que promovió, entendiéndose ésta como la reducción de emisiones al menor costo de producción. Sin embargo, los países en desarrollo, como contraparte, motivados por las bondades planteadas por este nuevo régimen respecto de la transferencia tecnológica y el financiamiento, han cargado con exigencias y costos de inserción en el sistema, que han superado su capacidad de respuesta en aspectos económicos, sociales, ambientales e institucionales, como se verá más adelante en los capítulos III y IV.

Por otra parte, los mecanismos de Kioto y las decisiones posteriores como el *Plan de Acción de Buenos Aires*, los *Acuerdos de Bonn* y el *Plan de Acción de Bali*, denotan un marcado interés económico a través del mercado y el desplazamiento de la cuestión ambiental (la reducción de emisiones), a un segundo lugar. Condición que, desde una perspectiva teórica de las políticas ambientales, debería ser complementaria a los instrumentos económicos, pero no secundaria.

En consideración con los países en desarrollo, y anterior a la entrada en vigor del Protocolo de Kioto, ya existían expresiones de preocupación por la falta de flexibilidad para la aplicación de los instrumentos establecidos en el acuerdo. Esta preocupación no fue subsanada y los fracasos en las negociaciones de los *Acuerdos de Bonn* o el retraso en la aprobación del *Mecanismo de Varsovia para pérdidas y daños*, ejercieron más presión sobre los países no incluidos en el Anexo I para responder a las demandas del régimen jurídico y para poder acceder a los mecanismos de financiación.

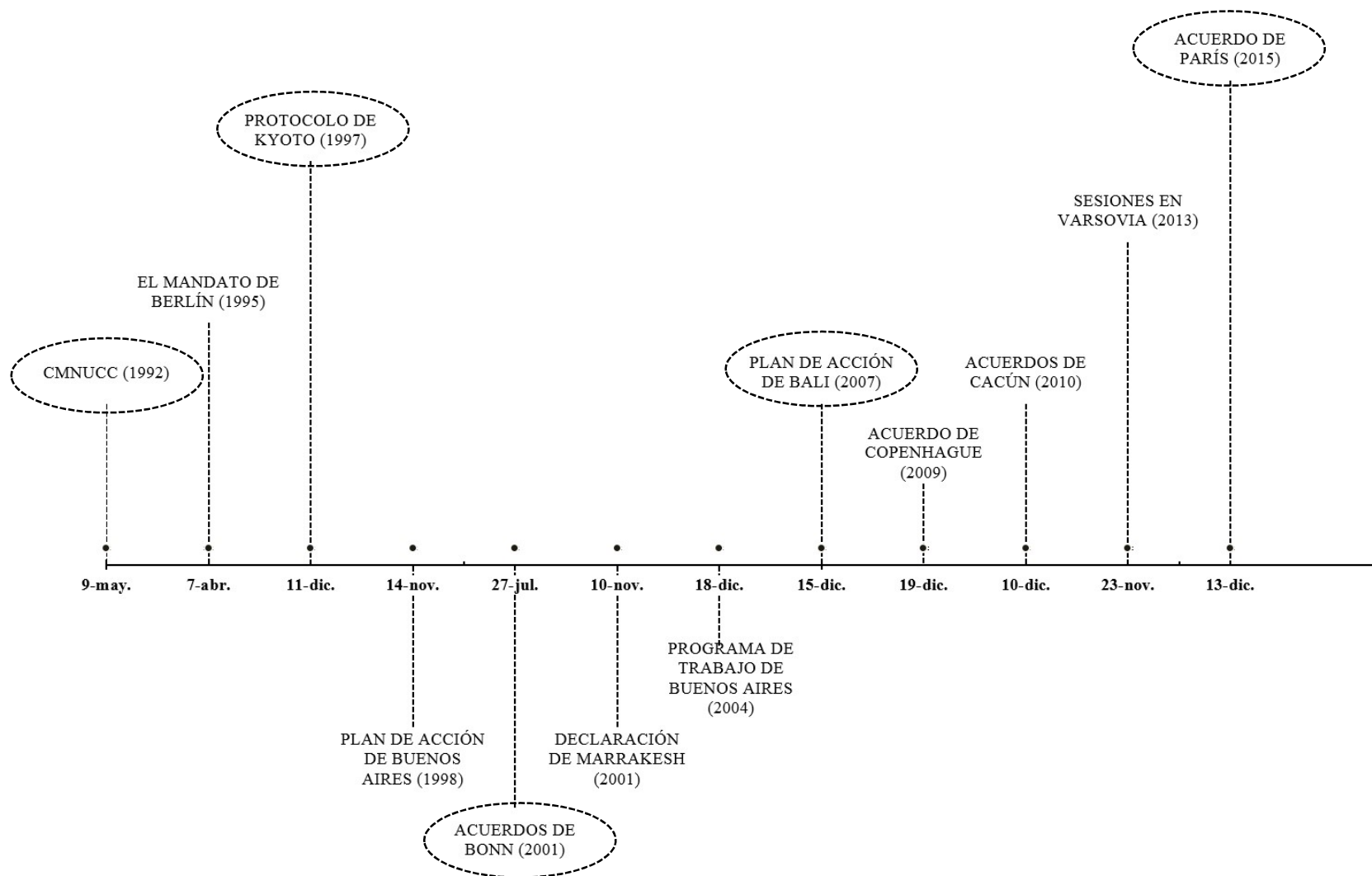
El Protocolo de Kioto finalizó su primer período de compromiso y los gobiernos no lograron consenso político para la aprobación de los instrumentos de mitigación posteriores a 2012; si bien, fue notable la evolución de las instituciones e instrumentos de política creados durante 1992 y 2012. El Protocolo de Kioto, por sí mismo, no cumplió con la meta cuantificable de emisiones impuesta y es incierto que su aprobación haya reforzado los vínculos entre los países desarrollados y los países en desarrollo a través de la cooperación y la transferencia de tecnología y financiamiento. Por ejemplo, el acceso a los fondos incluidos en los mecanismos de financiación en el marco de la Convención y el Protocolo de Kioto, no fueron colocados en su totalidad durante el primer período de compromiso.

La figura 3 muestra el proceso de negociación internacional llevado a cabo por más de 20 años para regular las actividades antropogénicas que generan un mayor volumen de emisiones de GEI. Como se aprecia en esta línea de tiempo, cinco momentos merecen especial atención: el *primero*, referente a la suscripción de la “*Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*” en 1992, que marcó el inicio de la construcción de un régimen jurídico internacional sobre cambio climático. El *segundo*, que se identifica con la aprobación del “*Protocolo de Kioto*” que como acuerdo conexo a la Convención estableció un objetivo de reducción de emisiones cuantificable y medible a través de la operación de tres mecanismos flexibles, así como la distribución de responsabilidades entre las partes para cumplirlo. El *tercero*, “*Los Acuerdos de Bonn sobre la ejecución del Plan de Acción de Buenos Aires*”, considerado como el nuevo impulso para la aprobación de los mecanismos establecidos en el Protocolo de Kioto, luego del fracaso de la primera fase del sexto período de sesiones de la Conferencia de las Partes, debido a falta de consenso en los textos propuestos para decisiones sobre el fomento de las capacidades en los países

en desarrollo, el fomento de las capacidades en los países con economías en transición, el desarrollo y transferencia de tecnología y las actividades de la fase piloto en el mecanismo de implementación conjunta. El cuarto, que impulsa el “*Plan de Acción de Bali*” y marca un punto de inflexión en la forma de conducir a nivel internacional la política climática, gracias a que consideró un horizonte de funcionamiento más allá de 2012 y estableció la necesidad de un nuevo acuerdo que sustituiría al *Protocolo de Kioto*. El quinto momento de importancia en este proceso de negociaciones culmina con la aprobación del “*Acuerdo de París*”, que hace un llamado a las partes no incluidas en el Anexo I a la adopción de medidas de mitigación y establece por primera vez consideraciones sobre la aplicación de enfoques de no mercado para reducir el volumen de emisiones.

El camino trazado en los períodos de negociación indica que, en la lucha global contra el cambio climático, los intereses y las condiciones de desarrollo de las Partes involucradas han retrasado la adopción de las medidas adecuadas para la solución del problema. Este retraso, a su vez, ha generado que las decisiones sean tomadas en ausencia de un programa de trabajo específico con fechas de cumplimiento. Por lo tanto, es importante conocer cómo diferentes regiones a nivel mundial se adaptan a las decisiones internacionales en materia de cambio climático. Una de las regiones pro-activas al respecto es la Unión Europea. La siguiente sección describe la evolución de la política sobre cambio climático en la Comunidad Europea con especial interés en el Comercio de Derechos de Emisión.

Figura 3. Evolución de la Política Internacional sobre el Cambio Climático



Fuente: Elaboración propia con base en ONU, 1992; CMNUCC, 1995; CMNUCC, 1997; CMNUCC, 1998; CMNUCC, 2001a; CMNUCC, 2001b; CMNUCC, 2004a; CMNUCC, 2007; CMNUCC, 2009; CMNUCC, 2010; CMNUCC, 2013; CMNUCC, 2015.

1.4 La Experiencia en la Unión Europea en el marco del Protocolo de Kioto

Con el fin de derivar lecciones de la experiencia de la Unión Europea, se revisa este caso. La Unión Europea como Parte incluida en el Anexo I, buscó adoptar mecanismos de prueba como preparación para la entrada en vigor del Protocolo de Kioto. Los instrumentos formulados respetaban los principios básicos del derecho ambiental, y seguían una línea de acción basada en la premisa de que para la consecución de regulación más estricta en determinada materia (en este caso cambio climático), las acciones iniciarían con el establecimiento de marcos normativos básicos o de derecho blando, con el fin de aprobar posteriormente instrumentos vinculantes. Es así como se aprueba inicialmente el Libro Verde sobre el Comercio de Derechos de Emisión.

1.4.1 Libro Verde sobre el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Unión Europea

La Unión Europea y los estados miembros, con anterioridad a la ratificación del Protocolo de Kioto, disponían de instrumentos jurídicos en materia ambiental. La Comisión Europea, como la única instancia responsable de elaborar propuestas de nueva legislación europea y de aplicar las decisiones del Parlamento Europeo y el Consejo de la UE (Unión Europea, 2019) para estimular la reflexión a nivel de la comunidad sobre el comercio de derechos de emisión (EUR-Lex, 2019), propuso el Libro Verde sobre el comercio de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero. Presentado por la Comisión de las Comunidades Europeas el 8 de marzo de 2000, fue el primer instrumento que inició el debate sobre la comercialización de los derechos de emisión de gases de efecto invernadero, así como su relación con las políticas y medidas para hacer frente al cambio climático (Comisión de las Comunidades Europeas, 2000: 4).

La ratificación del Protocolo de Kioto comprometió a la Comunidad Europea a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en 8% respecto de los niveles de 1990. Para cumplir con ese objetivo, la Comunidad Europea debió poner en marcha una estrategia global en la que participaran todos los estados miembros y actores (Comisión de las Comunidades Europeas, 2000). El comercio de derechos de emisión, como uno de los “mecanismos de Kioto” y nuevo instrumento para la protección del medio ambiente en la Unión Europea, debía ser implementado para adquirir experiencia en su aplicación y asegurar que el carácter complementario y su compatibilidad con

las políticas y medidas internas de la comunidad antes del primer período de compromiso establecido en el Protocolo de Kioto (Comisión de las Comunidades Europeas, 2000: 6)

La ausencia de instituciones permanentes en el régimen jurídico internacional CC fue una condición que aprovechó la Comunidad Europea en las decisiones acordadas sobre el comercio de derechos de emisión, porque permitió que la legislación que se aprobase para este mecanismo, en lo sucesivo, siempre fuese coherente, dinámica y coordinada a nivel nacional e internacional, según arreglo del Protocolo de Kioto. Para este propósito, el Libro Verde llevó a consulta entre las partes interesadas el tipo de empresas y los sectores que participarían en el comercio de derechos de emisión, la asignación de cuotas a cada empresa y sector, la compatibilidad del mecanismo con las políticas y medidas vigentes y cómo se garantizaría que el esfuerzo por las empresas y sectores participantes en este mecanismo fuese igual que el esfuerzo de otras empresas y sectores bajo otras medidas y políticas (Comisión de las Comunidades Europeas, 2000: 12).

Relativo al tipo de empresas que podrían participar en el comercio de derechos de emisión, el Libro Verde consideró incluir únicamente empresas cuyos costos de reducción de emisiones se viese mejorado mediante la comercialización de derechos de emisión. Entre éstas: producción de electricidad y calor; siderurgia; refinerías; productos químicos; cristal cerámica y materiales de construcción; papel e imprentas. Estas empresas en conjunto totalizaban 45.1 % de las emisiones de la Unión Europea (Comisión de las Comunidades Europeas, 2000: 15).

Por otra parte, se propuso que el sistema ideal de comercialización de derechos de emisión fuese a nivel comunitario, porque de esa forma crearía las condiciones óptimas de competencia y seguridad jurídica para atraer la participación de las empresas y sectores (Comisión de las Comunidades Europeas, 2000: 16). No obstante, era importante que el sistema de comercialización interno respetase las condiciones económicas de aquellos países que, no siendo parte de la Unión Europea, se ubicasen en el espacio económico europeo. Como puede deducirse, el interés por el nuevo mecanismo estuvo definido por el logro de economías de escala.

Para la asignación de cuotas de reducción de emisiones, la Comisión Europea sabía que la forma en que éstas fuesen asignadas no alteraba la meta comprometida; no obstante, fue importante definir el método de asignación, si sería a través de subasta o de asignación gratuita. Respecto de

la articulación del comercio de derechos de emisión con otras políticas y medidas vigentes, el Libro Verde no presentó una propuesta clarificada y dejó para consulta y mayor estudio las sinergias entre el nuevo mecanismo y los instrumentos jurídicos existentes.

La Unión Europea y los estados miembros necesitaron de preparación para el funcionamiento del comercio de derechos de emisión previo a la entrada en vigor del Protocolo de Kioto. Por ser países incluidos en el Anexo I, con compromisos de emisión cuantificables, sabían que la operación de este mecanismo al interior de la comunidad les permitiría desarrollar sus capacidades y tomar ventaja a nivel internacional en esta nueva forma de reducir los costos en las acciones de mitigación

El Libro Verde como documento de consulta de la Unión Europea fue remitido a cada uno de los estados miembros para que éstos se pronunciasen con observaciones respecto de su contenido antes del 15 de septiembre de 2000 con el objetivo de que dichas observaciones fuesen insumo para la estrategia de negociación de la Comunidad Europea en la Sexta Conferencia de las Partes (Comisión de las Comunidades Europeas, 2000: 5).

1.4.2 Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de octubre de 2003 por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad

El Protocolo de Kioto y las consultas llevadas a cabo entre los estados miembros de la Unión Europea, a través del Libro Verde sobre el Comercio de Derechos de Emisión de Gases de efecto invernadero en la Unión Europea, sentaron las bases para la creación de un régimen comunitario de Derechos de Emisión. La Directiva en carácter de un instrumento jurídico secundario adoptado por la Comunidad, para posteriormente ser incorporado en cada uno de los estados miembros en calidad de ley (EUR-Lex, 2019), jugó un rol fundamental dentro del régimen jurídico que corresponde al comercio de derechos de emisión. La Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, aprobada el 13 de octubre de 2003, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad y por la que se modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo, estableció un régimen para el comercio

de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en el interior de la Unión Europea, que denominó régimen comunitario con el fin de reducir las emisiones de dichos gases de una manera económicamente eficiente (Unión Europea, 2003).

El ámbito de aplicación del régimen comunitario incluyó a las empresas mencionadas en párrafo supra; considerando la propuesta original que el Libro Verde presentó. En busca de coordinación a nivel estatal, la Directiva estableció que cada estado miembro debía elaborar un plan nacional con la cantidad total de derechos de emisión que pretendía asignar durante ese período y el método de asignación. Durante el período de prueba que inició el 1 de enero de 2005 se asignaría gratuitamente 95 % de los derechos de emisión, mientras que el primer período establecido en el Protocolo de Kioto, los estados recibirían gratuitamente 90% de los derechos de emisión (Unión Europea, 2003).

El principio de eficiencia económica fue fundamental en esta Directiva, porque exhortó a los países miembros de la Comunidad a reducir las emisiones de forma eficaz y al menor costo posible; pero considerando que esto sólo sería posible si cada Estado adoptase las medidas administrativas apropiadas, designando por consenso una autoridad competente para la aplicación de la normativa que entraba en vigor. Por otra parte, los estados miembros determinarían el régimen de sanciones aplicables a las infracciones cometidas en virtud de la Directiva (Unión Europea, 2003).

La visión de largo plazo y la relación con otros países fueron dos elementos considerados en esta Directiva. Dado que el lugar donde se llevase a cabo la reducción de emisiones no era importante, pero sí el menor costo de éstas, la Directiva estableció la posibilidad de acuerdos con terceros países que estuviesen en un proceso de transición a una economía de mercado y que hubiesen ratificado el Protocolo de Kioto. Asimismo, retomó las consideraciones del Libro Verde en cuanto a economías de escala, planteando la necesidad de expandir el régimen de comercialización de los Derechos de Emisión a otras regiones geográficas con el propósito de lograr que éstas fuesen menos costosas. Este principio, propició que el Régimen Comunitario de Comercio de Derechos de Emisión incluyera, a través de una nueva Directiva, la inclusión de los mecanismos basados en proyectos: Implementación Conjunta y Mecanismo para un Desarrollo Limpio.

1.4.3 Directiva 2004/101/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de octubre de 2004, por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE

La Directiva 2004/101/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de octubre de 2004, por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE, que establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad con respecto a los mecanismos de proyectos del Protocolo de Kioto, consideró que los créditos obtenidos de los mecanismos basados en proyectos aumentaba la eficacia en términos de costos en la reducción, razón por la cual era necesario adoptar las disposiciones para vincular los mecanismos basados en proyectos establecidos en los artículos 6 y 12 del Protocolo de Kioto (Unión Europea, 2004). En orden de respetar los compromisos asumidos por la Comunidad Europea en el Protocolo de Kioto, esta Directiva también incluyó la obligación por parte de los estados miembros de la Unión Europea de apoyar con capacitaciones y transferencia tecnológica a los países receptores de los mecanismos basados en proyectos para que éstos, a su vez, pudiesen lograr el desarrollo sostenible; garantizando de esta forma la coherencia con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kioto.

Esta Directiva también estableció que cada estado miembro, aun cuando autorizara a entidades públicas o privadas para participar en actividades de proyectos, debía seguir siendo responsable del cumplimiento de sus obligaciones respecto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kioto, para este propósito, incluyó una condición especial para aquellas actividades de proyectos de producción de energía hidroeléctrica mayor a 20MW, en la cual los Estados miembros debían asegurar, cuando aprobaran estas actividades, el cumplimiento de los criterios y directrices internacionales pertinentes incluidas en el Informe de la Comisión Mundial de Represas (Unión Europea, 2004).

Desde un punto de vista económico, a nivel global, el comercio de derechos de emisión es un instrumento eficiente porque reduce las emisiones de gases de efecto invernadero donde es más barato reducirlos. Desde un punto de vista institucional, la perspectiva es diferente, porque las realidades políticas y normativas de cada región o país fueron elementos de mayor importancia para el funcionamiento de este mecanismo. El éxito o fracaso en su implementación y los beneficios que promovió dependían de la capacidad institucional que cada Estado demostrara para aplicarlo,

monitorearlo, reportarlo, verificarlo y vigilarlo. Estas peculiaridades son de interés estudiarlas en los países receptores, principalmente aquellos no incluidos en el Anexo I del Protocolo de Kioto, es decir, los países en desarrollo. A continuación, se analiza a nivel regional la política sobre cambio climático en los países centroamericanos como anfitriones del comercio de derechos de emisión. El capítulo 4 profundizará en el análisis a nivel nacional de cada país y cómo estos se insertaron en el diseño del nuevo régimen internacional del cambio climático.

2. LA POLÍTICA SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN AMÉRICA CENTRAL.

Desde el inicio de las negociaciones promovidas por la ONU, la región centroamericana mostró plena disposición para la aprobación de los acuerdos en materia climática. Como Estados miembros de la ONU han suscrito y ratificado la *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, el *Protocolo de Kioto* y el *Acuerdo de París*. No obstante, es importante señalar que el interés principal de la región para la aprobación de estos acuerdos fue atender sus necesidades de adaptación y la obtención del financiamiento.

La sección anterior estudió el régimen jurídico internacional sobre el cambio climático con el propósito de comprender los objetivos y los vínculos que los instrumentos legales establecían con países en desarrollo como son los países de América Central. Esta sección presenta un análisis de la forma en la que los países centroamericanos han buscado insertarse en las redes de acción internacional sobre el cambio climático. A nivel regional, pero en menor grado de precisión que la Unión Europea, Centroamérica optó por la suscripción de instrumentos de derecho blando, que únicamente establecían líneas de acción generales sin ningún tipo de compromiso. A continuación se explica la dinámica de la política climática impulsada por los países centroamericanos.

2.1 Convenio Regional sobre Cambios Climáticos

El Convenio Regional sobre Cambios Climáticos fue aprobado en la República de Guatemala el 29 de octubre de 1993; por seis países centroamericanos: El Salvador, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá, y fue la primera respuesta de la región frente al cambio climático. Los Estados parte de este acuerdo se comprometieron a proteger el sistema climático en

beneficio de las generaciones presentes y futuras sin dejar de lado que las medidas adoptadas debían establecer mecanismos coordinados de manera integrada para el desarrollo social y económico (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, 1995).

El Convenio fue aprobado considerando los principios establecidos en la Convención; no obstante, como Estados soberanos, cada uno de los países que lo suscribieron, reconocían que las medidas y reglamentaciones nacionales que adoptasen con el propósito de enfrentar el cambio climático, debían ajustarse a sus posibilidades y agendas de trabajo. Bajo esas condiciones, se comprometieron a implementar medidas económicas y legales para favorecer la investigación sobre el cambio climático, incluyendo la elaboración en cada Estado de una ley nacional para la conservación del clima (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, 1995)

El Convenio establece la creación del Consejo Centroamericano de Cambios Climáticos (CCCC) como ente asociado a la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) que desde 1989 era el órgano del Sistema de Integración Centroamericana encargado de la agenda ambiental regional (Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, 2019) y el Comité Regional de Recursos Hidráulicos del Istmo Centroamericano (CRRH) fundado en 1966 como organismo técnico del Sistema de Integración Centroamericana especializado en meteorología, climatología, hidrología, recursos hídricos e hidráulicos de la región (Comité Regional de Recursos Hidráulicos, 2019). La CCAD y el CRRH estarían a cargo de desarrollar las medidas, procedimientos, tecnología, prácticas y estándares para la implementación regional del Convenio.

El contenido del Convenio fue claro respecto de los compromisos que la *Convención* consideró. Los seis países que lo suscribieron estaban conscientes que, si bien no estaban obligados a reducir el volumen de emisiones, podían aportar al combate del cambio climático en la medida de sus posibilidades, siempre y cuando la transferencia de tecnología y de recursos por parte de la comunidad internacional fuese garantizada. La CCAD y el CRRH tomarían la iniciativa de consolidar el Plan de Acción 1993-2005 para la creación y fortalecimiento del sistema centroamericano de control del cambio climático.

El Convenio Regional constituyó un nuevo impulso para la construcción paulatina de una arquitectura institucional regional sobre cambio climático en el istmo centroamericano. Los posteriores avances se traducen en la aprobación de la Declaración de San Pedro Sula y la Estrategia Regional sobre Cambio Climático.

2.2 Declaración de San Pedro Sula. Cumbre de Cambio Climático y Medio Ambiente, Centroamérica y El Caribe. Honduras 2008

Los Jefes de Estado y de Gobierno de Belice, El Salvador, Guatemala, Honduras, Panamá, Costa Rica, Nicaragua y República Dominicana, como países miembros del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), los Estados miembros de la comunidad de El Caribe (CARICOM), con la presencia de México como Observador del SICA, reunidos en San Pedro Sula, Honduras, el 28 de mayo de 2008 (Declaración de San Pedro Sula. Cumbre de Cambio Climático y Medio Ambiente, Centroamérica y El Caribe, 28 de mayo de 2008), acordaron incorporar el cambio climático como un tema transversal y de alta prioridad en los planes nacionales de desarrollo.

El inicio del primer período de compromiso establecido en el Protocolo de Kioto, promovió este paso institucional para que los países miembros del Sistema de Integración Centroamericana (SICA), conscientes de los fuertes impactos negativos que reciben con los eventos climáticos extremos, incluyeron en la Declaración un llamado para los países incluidos en el Anexo I a tomar medidas urgentes para cumplir sus compromisos de ayuda a las partes no incluidas en el Anexo I y una manifestación de apoyo al *Plan de Acción de Bali*, en el sentido de lograr un nuevo acuerdo sobre cambio climático.

Los países centroamericanos reconocen la exclusión de la cual han sido sujetos para tomar decisiones e incluyeron en esta Declaración su determinación para participar en el proceso de negociación que conduce la *Convención*. Para lograr este objetivo se propuso la coordinación con los países de la comunidad caribeña a fin de agrupar los territorios de Mesoamérica y el Gran Caribe, para potenciar los intereses comunes y facilitar las negociaciones sobre cambio climático. De forma similar a lo decidido en la Unión Europea respecto de los mecanismos de mitigación, los países centroamericanos mostraron su preferencia por la consolidación de mercados de carbono,

pero resaltaron que debían contribuir a la justicia ambiental (Declaración de San Pedro Sula. Cumbre de Cambio Climático y Medio Ambiente, Centroamérica y El Caribe, 28 de mayo de 2008). La Declaración de San Pedro Sula fue la base para la aprobación de la Estrategia Regional de Cambio Climático (ERCC) y para la aplicación de un Plan Regional más allá de 2012 que permitiera impulsar una visión de largo plazo.

2.3 Estrategia Regional de Cambio Climático

La Estrategia Regional de Cambio Climático (ERCC) suscrita por Belice, República Dominicana, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá, fue el resultado de la decisión acordada en el Consejo de Ministros de la CCAD de fecha 20 de noviembre de 2009 llevada a cabo en la Ciudad de Guatemala, según se expresa en el texto aprobado en la 37° Cumbre Presidencial del de 22 de julio de 2011 (Climapesca, 2019). La ERCC es un instrumento armonizado, abierto y dinámico que fue diseñado para convertirse en una herramienta complementaria a los esfuerzos nacional y local de los países del SICA, ayudándoles en la promoción de una cultura de adaptación y mitigación al cambio climático (SICA, 2010).

La Estrategia Regional de Cambio Climático incorporó la visión de responsabilidad común pero diferenciada, justicia ambiental y compensación por deuda ecológica, contribución a los Objetivos del Milenio, Transversalidad, coherencia de políticas de gobernabilidad y solidaridad y el reconocimiento hacia las poblaciones más vulnerables; asimismo, incluyó seis áreas estratégicas: 1) Vulnerabilidad y adaptación a la variabilidad y cambio climático y gestión de riesgo, 2) mitigación, 3) Fortalecimiento de las capacidades, 4) Educación, concienciación, comunicación y participación ciudadana, 5) transferencia de tecnología y 6) negociaciones y gestión internacional (SICA, 2010).

En el área estratégica de mitigación, se consideró como primera línea de acción fomentar la mayor participación de las fuentes renovables de energía y la diversificación regional de la matriz energética. Dentro de las medidas incluidas se estableció el fortalecimiento del conocimiento sobre las metodologías para la preparación de proyectos MDL (SICA, 2010), porque en Centroamérica en conjunto se creyó que a través de este mecanismo se obtendría una transferencia tecnológica y el

financiamiento; no obstante de incluir la participación voluntaria de la región en los mecanismos de mercado establecidos en el Protocolo de Kioto, la prioridad política de los países centroamericanos siempre fue la adaptación.

2.4 El Comercio de Derechos de Emisión y el Mecanismo para un Desarrollo Limpio en Centroamérica.

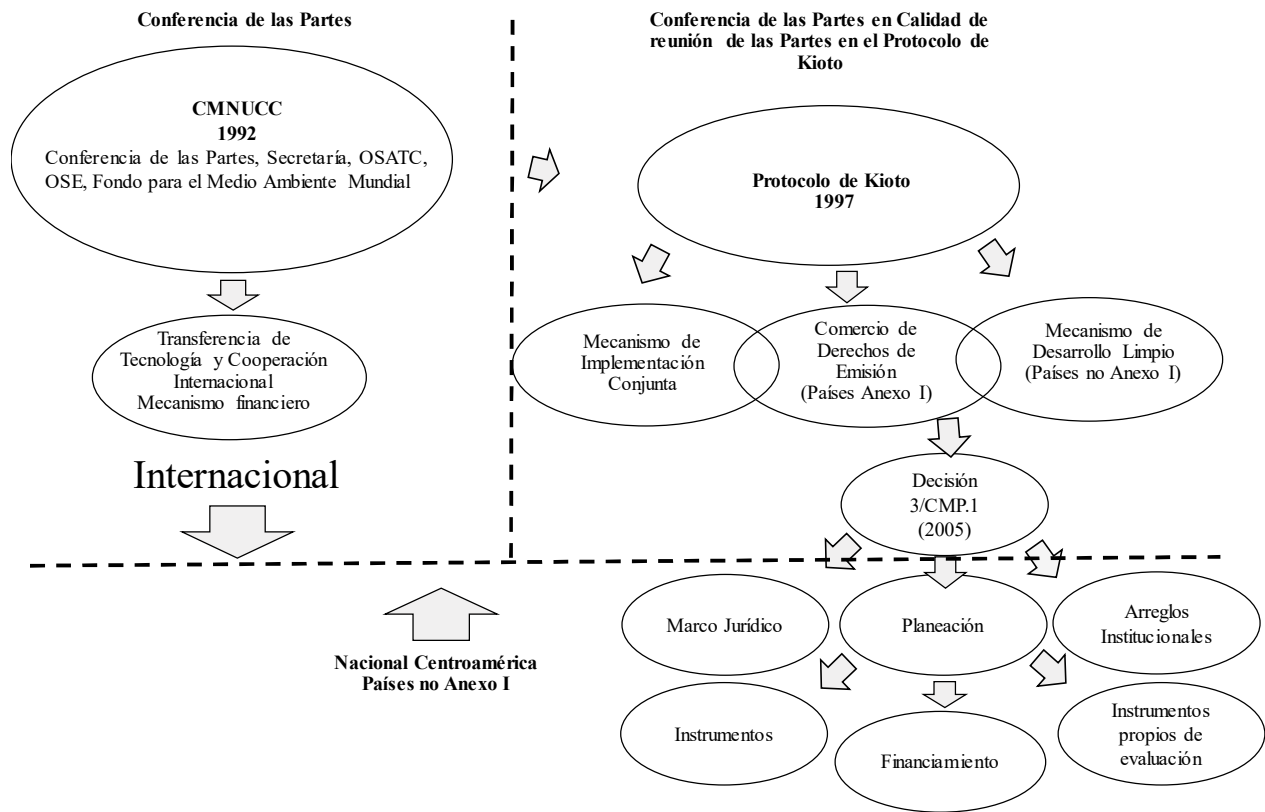
El comercio de derechos de emisión fue definido por el artículo 17 del Protocolo de Kioto y establece que las Partes incluidas en el Anexo I podrán participar en operaciones de intercambio de Certificados de Reducción de Emisiones a los efectos de cumplir los compromisos asumidos de reducción de emisiones. La inclusión de los mecanismos basados en proyectos al Régimen Comunitario de Comercio de Derechos de Emisión de la Unión Europea permitió una relación de intercambio de certificados entre los países incluidos en el Anexo I y los no incluidos en el Anexo I. Los países centroamericanos por pertenecer a estos últimos y como partes adheridas al Protocolo de Kioto, apoyaron a los países desarrollados en el cumplimiento de sus metas de mitigación a través del MDL. El primer período de sesiones de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Protocolo de Kioto (2005), aprobó las directrices y lineamientos para el funcionamiento del mecanismo para un desarrollo limpio y dio la pauta para la creación de instituciones y normas que debían ser aprobadas por los países participantes.

Los países centroamericanos para ser anfitriones de los proyectos MDL, debieron cumplir cinco etapas de preparación a nivel nacional. La primera que correspondió al desarrollo de una estrategia y plan de mitigación para el país. La segunda se refiere al establecimiento de una clara relación entre los objetivos que persigue el mecanismo y el contexto nacional en el que se implementa. Una tercera, que debía garantizar la disposición técnica e institucional en orden de proveer un marco apropiado de funcionamiento. La cuarta, referida a solventar cualquier problema de diseño de política que interfiera con los principios básicos de éste y la quinta, que debía definir el proceso mediante el cual los actores participaran en el esquema para la toma de decisiones (World Bank, 2016)

Los resultados de los proyectos registrados en el MDL en Centroamérica, tal como se analizará en los capítulos III y IV, demuestran que estos países no lograron ajustarse en los plazos requeridos a las directrices y lineamientos establecidos en el Protocolo de Kioto. Todos los países del istmo definieron una Autoridad Nacional para el primer período de compromiso; sin embargo, las estrategias y planes de mitigación, así como las adecuaciones relativas a las capacidades técnicas e institucionales, se produjeron posterior a 2012 y la evidencia encontrada en los marcos legales sostiene que éstos no fueron coherentes con los principios establecidos para el funcionamiento del MDL.

La formulación de los procedimientos para el funcionamiento del MDL, por mandato de la Convención establecido en el *Programa de trabajo sobre los mecanismos del Protocolo de Kioto*, se atribuyó a Partes incluidas en el Anexo I, por ser éstas las responsables del mayor volumen de emisiones a la atmósfera; sin embargo, la exclusión de los países en desarrollo en la construcción de las directrices y lineamientos, limitó los beneficios obtenidos a partir de la entrada en operación de los proyectos, porque las particularidades de sus territorios no fueron consideradas en el esquema de funcionamiento inicial, convirtiendo al MDL en un instrumento de mitigación poco flexible e incompatible con la agenda de desarrollo nacional en los países en desarrollo. La figura 4, presenta la influencia de la arquitectura internacional del Comercio de Derechos de Emisión en Centroamérica.

Figura 4. Esquema del Comercio de Derechos de Emisión en Centroamérica



Fuente: Elaboración propia con base en ONU 1992, CMNUCC 1998, CMNUCC 2005^a, PNUMA Y REGATTA 2015

En la parte superior izquierda de la figura 4, se muestra el origen de la red institucional creada a nivel internacional para combatir el cambio climático que creó las instituciones principales de coordinación, la Conferencia de las Partes (CP), como órgano supremo de la convención, la Secretaría, como unidad de apoyo a la CP, el OSCAT y OSE, como organismos asesores y la inclusión del FMAM como autoridad en materia de financiamiento. La sección superior derecha de esta figura, presenta las acciones tomadas con la aprobación del Protocolo de Kioto y los tres mecanismos flexibles que fueron operativos a partir de la decisión 3/CMP.1. Estas acciones según presenta la sección inferior de la figura, impulsaron la construcción de arquitecturas a niveles regionales y nacionales para el funcionamiento de los proyectos MDL. Sin embargo, como se verá en el capítulo IV, la red construida refleja falta de correspondencia entre los acuerdos internacionales y las acciones locales de los países centroamericanos.

CAPÍTULO II – GOBERNANZA CLIMÁTICA EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO.

INTRODUCCIÓN

La acelerada variación del sistema climático como consecuencia de las altas concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, ha promovido a nivel internacional que los gobiernos construyan una arquitectura de gobernanza climática para regular las actividades antropogénicas que incrementan el volumen de emisiones. El cambio climático se caracteriza por ser atemporal, estar rodeado de incertidumbre, ser multiescalar y por afectar a las sociedades en diferentes niveles de desarrollo, sin diferenciar su ubicación geográfica (Roberts, 2010). Las características que se le asocian a este fenómeno han permitido estudiarlo considerando diferentes enfoques. No es el interés de esta tesis abordar esos enfoques en su totalidad, pero sí explicar aquellos que estudian este problema dentro de un contexto de gobernanza climática e instrumentos económicos.

Los objetivos de este capítulo son: a) explicar los fundamentos teóricos de gobernanza climática y de evaluación del CDE, como un instrumento de la red de gobernanza climática que influye en los países en desarrollo; y b) explicar los criterios y lineamientos metodológicos para evaluar los impactos del CDE en los países en desarrollo. Las preguntas que corresponden al capítulo cuestionan ¿Cómo se aplica el concepto de gobernanza climática en los países en desarrollo? Y ¿Cómo pueden evaluarse los impactos de los instrumentos económicos de la gobernanza climática en los países en desarrollo?

Partiendo de los objetivos propuestos, este capítulo se estructura en cinco secciones. La primera desarrolla una revisión sistemática de los conceptos y teorías sobre gobernanza climática y el CDE en los países en desarrollo. La segunda explica los posibles efectos de este instrumento en los países oferentes de certificados. La tercera presenta la relación multidisciplinaria del CDE como un componente de la red de gobernanza climática. La cuarta explica los aspectos metodológicos para la evaluación y análisis de los impactos generados por éste en los países centroamericanos, y la quinta presenta la metodología para un análisis cualitativo de sus impactos.

1. EL CONCEPTO DE GOBERNANZA CLIMÁTICA

1.1 Enfoques y usos

No existe consenso sobre el concepto de gobernanza climática. Es un concepto híbrido que ha sido construido a partir de los aportes y la aplicación de otros conceptos de gobernanza. No obstante, se han identificado dos contribuciones sustantivas a lo que actualmente se entiende como “Gobernanza Climática”: el concepto de gobernanza en sí mismo y el concepto gobernanza global.

En el primer enfoque, Fröhlich y Knieling (2013) señalan que en el concepto de gobernanza climática subyace la aplicación del concepto “Gobernanza”, entendido como la compleja relación entre agentes y coordinación social, y que, aplicado a las diferentes aristas y a la compleja estructura del cambio climático, contribuye a la definición de gobernanza climática. El cambio climático es un problema global, pero sus impactos y manifestaciones son diferentes e impredecibles para cada sociedad y representan una seria preocupación para la humanidad (ONU, 1992). Los impactos que se asocian al cambio climático revelan el número de agentes, partes involucradas, esferas de actividad y grupos de interés, por tanto la urgencia de atenderlo a través de un marco regulatorio (Fröhlich, J. y Knieling, J., 2013), es imperativa. La creación de marcos regulatorios implicaría estrechar la compleja relación, interacción y cooperación entre las partes, en pocas palabras significaría “Gobernanza”.

Desde otro enfoque, el concepto de gobernanza climática se deriva de la aplicación del concepto de “Gobernanza Global”. Como Stripple y Carlsson (2003) sostienen, lo entendido por gobernanza climática se ha derivado de las propuestas sobre gobernanza global en el sentido que se refiere a todos los mecanismos y medidas que buscan regular los sistemas sociales hacia la prevención, mitigación y adaptación a los riesgos que implica el cambio climático. Este enfoque reconoce que el problema no atañe únicamente a los gobiernos. Debido a la dimensión social que los impactos del fenómeno abarcan, existe la necesidad de incluir no sólo el Estado, también otras autoridades y la sociedad civil. Al respecto, Stripple y Carlsson (2003) se preguntan ¿Qué tipo de gobierno se requiere para revertir la tendencia de emisiones? Este cuestionamiento conduce a la mesa de discusión un nuevo problema: el diseño de estructuras institucionales para enfrentar el fenómeno. Nordhaus (1998) señaló que el cambio climático es uno de los problemas más difíciles

del sistema político mundial; Gupta (2014) añadió, que, por ser un “*gran problema político*”, sus formas de solución deberían estar diseñadas para tener implicaciones sobre ¿Quién?, ¿Qué?, ¿Cuándo?, ¿Dónde? O ¿Cómo? se reciben estas soluciones.

En el sentido político de gobernanza global, Hewson y Sinclair (1999), en su libro “*Global Governance Theory*” identificaron tres usos de este concepto. Al primero se le atribuye como punto de partida superar el concepto tradicional de globalización que concibe a las redes mundiales como relaciones entre Estados y mercados, perspectiva que, a juicio de los autores, es muy restrictiva para abordar un problema como el cambio climático. Sostienen que los nuevos usos del concepto gobernanza global deben considerar el cambio en la ubicación de las autoridades, así como la integración de un entorno político fragmentado.

El segundo uso del concepto gobernanza global según Hewson y Sinclair (1999) corresponde a la teoría de los regímenes internacionales. Young (1989), en su libro “*International Cooperation Building Regimes for Natural Resources and Environment*” analizó los regímenes internacionales como sistemas de gobernanza internacional que cubren un amplio espectro en términos funcionales, geográficos y de afiliaciones entre países. El concepto de régimen según Young (1989) corresponde al conjunto de instituciones sociales que gobiernan las acciones para llevar a cabo actividades específicas o un conjunto de éstas. El núcleo de este enfoque es el desarrollo de un conjunto de reglas y derechos bien definidos que guían o indican la acción que realizan los individuos en determinadas circunstancias.

El tercero y último uso que Hewson y Sinclair (1989) conceden al concepto de gobernanza global, se relaciona con cambio global y organizaciones mundiales; es decir, el cambio global que ha promovido la creación de organizaciones para atender ciertos problemas a nivel mundial. En este sentido, gobernanza global sirve como dínamo para un programa de reestructuración de las organizaciones mundiales. En efecto, si bien la aplicación de este enfoque ha hecho posible la creación de la Organización de las Naciones Unidas y otras organizaciones, así como acuerdos en materia de cambio climático, éste no es funcional para la creación de organizaciones efectivas de fiscalización en materia climática a nivel internacional.

La construcción del concepto de gobernanza climática depende del enfoque de análisis utilizado, como se ha descrito, siendo un concepto todavía en construcción que presenta limitantes asociadas principalmente con la magnitud y el dinamismo del cambio climático. Existen aportes teóricos de menor data que buscan superar la limitada aplicación del concepto general de gobernanza a un fenómeno como el cambio climático. Estos nuevos enfoques proponen también superar algunos aspectos restrictivos del uso de regímenes internacionales de Young (1989); la creación de organizaciones que Hewson y Sinclair (1989) exponían; y los malentendidos respecto de los mecanismos o instrumentos utilizados por los seres humanos para regular las interacciones con el medio natural y los sistemas bioquímicos globales. Estos nuevos enfoques investigan sobre las instituciones y la gobernanza en tiempos de transformación del sistema terrestre y se refieren a las personas que manejan los cambios medioambientales globales, como una solución a los problemas (Biermann et Al., 2009).

El *Sistema de Gobernanza de la Tierra* es un marco de análisis teórico desarrollado por Frank Biermann, Michele M. Betsill, Joyeeta Gupta, Norichika Kanie, Louis Lebel, Diana Liverman, Heike Schroeder y Bernd Siebernhüner (2009), que busca posicionarse como un enfoque clave para abordar los problemas de gobernanza climática. La primera noción que este cuerpo teórico presenta es el concepto de “Sistema de Gobernanza Global” que se entiende como un *“Incremento y desarrollo de la interrelación entre los sistemas de elaboración de normas formales e informales con las redes de actores de la sociedad humana en todos los niveles, para la prevención, mitigación, adaptación de los cambios locales y globales del ambiente, en particular la transformación del sistema de la Tierra, siempre en el contexto y bajo la normativa del desarrollo sustentable”* (Biermann, F. et Al., 2009: 203)

El concepto antes planteado reconoce la necesidad de elaborar normas formales e informales entre diversos actores con el objetivo de ayudar a las sociedades ubicadas en diferentes escalas geográficas a prevenir, mitigar y adaptarse a los cambios que el ambiente experimenta. Este concepto retoma e incluye los señalamientos de integrar a través de redes de acción política la regulación y coordinación un entorno mundial fragmentado.

El concepto de gobernanza del sistema terrestre también se refiere a la asignación de los valores materiales y no materiales y busca resolver el conflicto de acceso y asignación de bienes, como un asunto de justicia e igualdad. Biermann et al. (2009) consideran que el término gobernanza global describe los procesos modernos de política mundial y que se refiere a los parámetros naturales, prácticas y procesos sociales, que sobrepasan el concepto de regulación sobre el acceso común a los recursos naturales a nivel global a través de acuerdos y convenciones, y abarcando más que el estudio de la política ambiental.

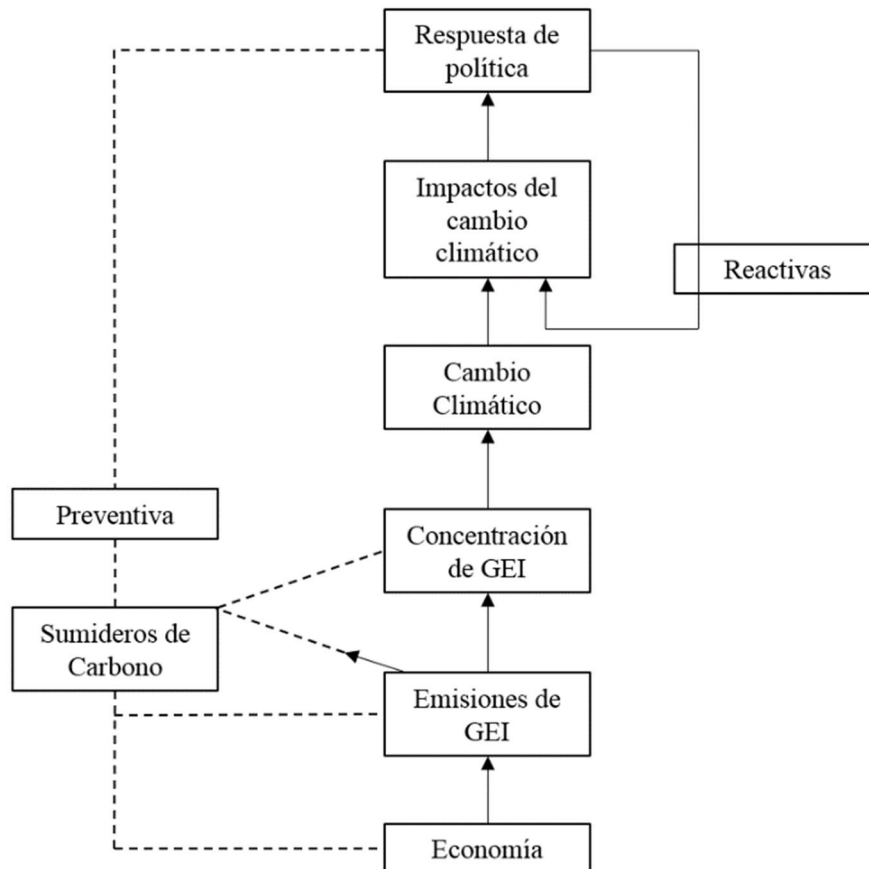
El enfoque sobre gobernanza del sistema terrestre promueve un mayor conocimiento del cambio climático como un cambio en el ambiente y un desafío social, condiciones que a juicio de Fröhlich y Knieling (2013), son el principal requisito para la gobernanza del cambio climático, porque las acciones de mitigación y adaptación difícilmente podrían ser exitosas sin el entendimiento de la compleja estructura de este problema. El término gobernanza climática busca definir una realidad compleja y de fuertes interacciones entre agentes. La contribución principal de esta investigación ofrece una base para la creación de normativas y de instrumentos, y de la forma en la que los beneficios institucionales, económicos, sociales y ambientales de éstos han sido asignados o adjudicados a una sociedad en particular.

1.2 El rol de los instrumentos económicos dentro de la gobernanza climática

Uno de los efectos ambientales del crecimiento económico (mayor producción y consumo, expansión urbana, etc.) ha sido una mayor emisión de GEI y un incremento en la concentración de éstos en la atmósfera terrestre. Este aumento ha generado alteraciones bruscas en el sistema climático. El cambio climático genera una mayor ocurrencia de eventos climáticos negativos en el planeta como sequías, inundaciones, incremento en los niveles de los océanos, etc. Frente al aumento de estos eventos y sus impactos, las respuestas de política y de regulación por parte de los gobiernos no se han hecho esperar. Para afrontar estos problemas los gobiernos pueden utilizar medidas de dos tipos a) Adaptación, como estrategia reactiva, o b) Mitigación como estrategia preventiva, incluyendo el aumento en los sumideros de carbono y la implementación de tecnologías más limpias que buscan reducir las concentraciones GEI o reducir su flujo de emisiones (Perman, et

al., 1999). La figura 5 muestra la interacción de las actividades económicas con la emisión y concentración de GEI y los daños generados; así como las medidas mencionadas.

Figura 5. El problema del cambio climático



Fuente: Perman, R. Et Al., 1999 (Fig.13.10)

Como se observa en la figura 5, las actividades económicas son señaladas como la principal causa de las emisiones de GEI en la atmósfera. La dependencia de combustibles fósiles para la mayoría de los procesos industriales, el transporte, la deforestación y la generación de desechos, por mencionar algunas actividades, han elevado el nivel de concentración de esos gases a niveles que representan una amenaza para la humanidad (Stern, 2007). Algunos gases como el Dióxido de Carbono (CO₂), el Metano (CH₄), el Óxido Nitroso (N₂O) y el vapor de agua, si bien se encuentran de forma natural en la atmósfera, el incremento en su concentración impide que la radiación solar captada por el planeta pueda ser expulsada nuevamente, generando un efecto invernadero que altera el sistema climático, provocando los impactos anteriormente mencionados.

La localización geográfica de los impactos asociados al cambio climático es independiente de la localización de la fuente emisora. Todas las naciones son emisoras, unas más que otras, pero todas ellas se ven afectadas por estas emisiones (Perman, et al., 1999); por lo tanto, las medidas adoptadas deben corresponder a un sistema de gobernanza climática. La regulación de las actividades antropogénicas que generan una mayor emisión de gases de efecto invernadero se ha llevado a cabo por medio de la institución de un régimen jurídico internacional y de largo plazo que ha considerado la mitigación como la suma del esfuerzo de todas las naciones por realizar una inversión en la auto protección colectiva y que reduce las probabilidades de generar un daño en la naturaleza. Hanley, Shogren y White (2001) sostienen que la mitigación se planteó como una estrategia pública cuyos beneficios son de competencia para todas las naciones.

El establecimiento de este nuevo régimen se basó en la suscripción de acuerdos internacionales que consideraban los principios generales del Derecho Internacional. Foy (2003) señala entre estos principios a) el de soberanía, b) el de acción preventiva, c) el de buena vecindad y cooperación internacional, d) el de responsabilidades comunes pero diferenciadas, e) el de precaución, f) el de contaminador – pagador y g) el de desarrollo sostenible. Sin embargo, para que estos acuerdos fuesen acogidos e implementados por la comunidad internacional, también debían considerar el principio económico de costo eficiencia (Hanley, Shogren, y White, 2001).

De acuerdo con Nordhaus (1998) la participación (individual o colectiva) en actividades climáticas únicamente puede darse si los gobiernos creen que los beneficios tangibles e intangibles exceden a los costos. Por tanto, la tarea central de las deliberaciones políticas sobre cambio climático será buscar las acciones menos caras y políticamente factibles para reducir las emisiones.

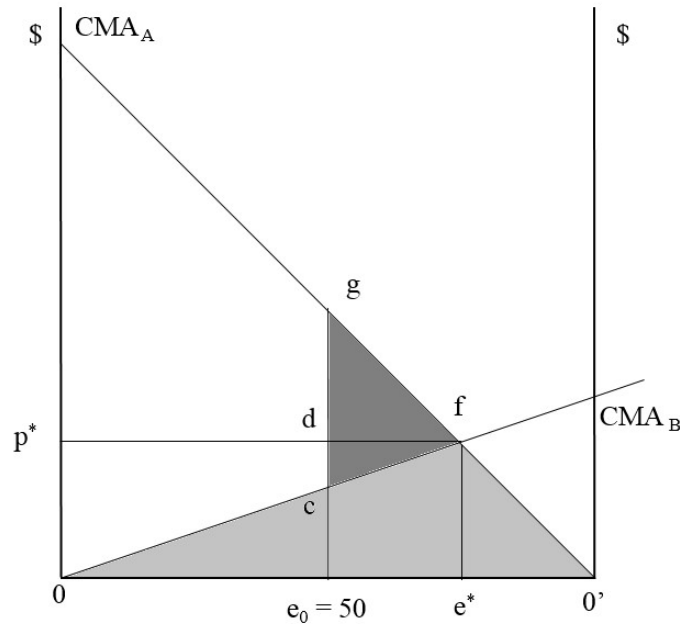
Sankar (2001) reconoce que una ventaja política de la aplicación de los instrumentos económicos para la protección ambiental es que éstos pueden alterar los costos y los beneficios a través de señales para los contaminadores porque permiten internalizar los costos ambientales y mejorar la toma de decisiones, haciendo su comportamiento socialmente aceptable. Desde esta perspectiva, los instrumentos económicos pueden clasificarse en instrumentos económicos directos e instrumentos económicos indirectos. En el primer grupo destacan los impuestos a la

contaminación, los derechos de emisión, las garantías etc. En el segundo grupo se incluyen los impuestos sobre los insumos o productos, incentivos fiscales y los derechos de depreciación.

El capítulo I explicó el proceso político de negociación para los tres mecanismos flexibles establecidos en el Protocolo de Kioto que permitirían reducir las emisiones de GEI. El CDE como uno de estos mecanismos, tuvo el propósito de reducir las emisiones generadas por los países desarrollados a través del intercambio de certificados de emisiones de unas industrias a otras. El intercambio propuesto se basaba en la minimización de los costos de producción y, al mismo tiempo, de las emisiones contaminantes (Martínez, y Roca, 2013). A través del intercambio de derechos de emisión, las empresas con menores costos de abatimiento tendrán un incentivo para reducir el nivel de emisiones debajo de los niveles permitidos y luego vender su excedente a las empresas con mayor costo de abatimiento (Ver, por ejemplo, Sankar, 2001).

Cuando existe intercambio de derechos de emisión, la autoridad reguladora asigna los certificados de emisión entre las diferentes fuentes a través de una subasta o asignación gratuita considerando la línea base de emisiones de cada fuente (Sankar, 2001). Así, una empresa i obtiene una cantidad de certificados de emisión denotados por e_i^0 , que le permite emitir e_i^0 unidades de contaminación. Si el mercado es competitivo, el precio de los certificados p será el resultado del comercio de derechos de emisión y, a su vez, será el costo marginal de abatimiento para cada empresa. La tasa de intercambio en esta operación es de 1 a 1. El gráfico 1 muestra esta dinámica intercambio.

Gráfico 1. Comercio de Derechos de Emisión, intercambio bilateral



Fuente: Sankar (2001: 418)

El gráfico 1 presenta el caso para dos empresas emisoras (A y B). En un primer momento, las emisiones todavía no reguladas son en total 100 unidades de cada empresa (o sea, las dos suman 200 unidades de emisiones). En un segundo momento, con la intervención de una autoridad reguladora, la carga de emisiones de las dos empresas totaliza 100 unidades; y a cada una se le asigna 50 unidades (punto e_0). Es decir, las dos deben reducir sus emisiones, de un total conjunto de 200 unidades a otro de 100.

En ausencia de un comercio de emisiones, cada una de las dos empresas debe reducir sus emisiones en 50 unidades (punto e_0). En tales circunstancias, la empresa A tiene una curva de CMA_A con mayor pendiente que la de la empresa B, el costo total de abatimiento (reduciendo en 50 unidades las emisiones) es mucho mayor para la empresa A (área $e_0 0' g$) que para la empresa B (área $0 e_0 c$). Entonces, en este nivel B tiene un incentivo para reducir sus emisiones, más allá de 50 unidades, ahorrando permisos para venderlos a la empresa A. Por otro lado, la empresa A tiene un incentivo de reducir menos (por debajo de 50 unidades) y comprar los permisos de B. Así, ellas

llegarán a un punto en el que sus CMA son iguales (punto e^*). Esta área es la que minimiza los costos totales de abatimiento, a lo cual induce el CDE.

Al pasar de e_0 a e^* , la suma de los costos totales de abatimiento para las dos empresas disminuye del área $(0ce_0 + e_00'g)$ al área $(0e^*f + e^*0'f)$. La disminución de costos equivale al área (cfg) , la cual representa una ganancia.

Managi y Kuriyama (2017), a diferencia de Sankar (2001), expresan las ventajas del intercambio de certificados de emisión en términos de los beneficios marginales que obtiene cada empresa. Los autores suponen que existen dos empresas y el gobierno establece un nivel de emisión a través de certificados y los asigna posteriormente a cada una de ellas. Si una empresa emite un mayor volumen de contaminación respecto del que le ha sido asignado en los certificados, ésta podrá comprar derechos de emisión adicionales a la otra empresa emisora. Y viceversa, si dicha empresa emite menos del volumen asignado en los certificados puede vender el exceso de reducciones a la otra. El punto de equilibrio estará dado por la intersección de las curvas de beneficio marginal de la empresa 1 y la empresa 2. En este punto, se maximizan los beneficios para ambas empresas y se reducen los costos totales de abatimiento.

Tal como Sankar (2001) y Managi y Kuriyama (2017) han considerado, bajo condiciones de competencia perfecta, el resultado del comercio de derechos de emisión es beneficioso para las empresas participantes. Ahora bien, aumentando la escala de análisis y considerando el aporte de Nordhaus (2001) en el que la economía del cambio climático es el caso típico de un bien público y en el cual las emisiones de GEI implican una externalidad global, el problema se analiza en términos de dos funciones fundamentales: la función de daño que describe los costos para la sociedad de las emisiones y la función de abatimiento que incluye los costos a los que una economía se ve sometida para prevenir o reducir las emisiones de GEI.

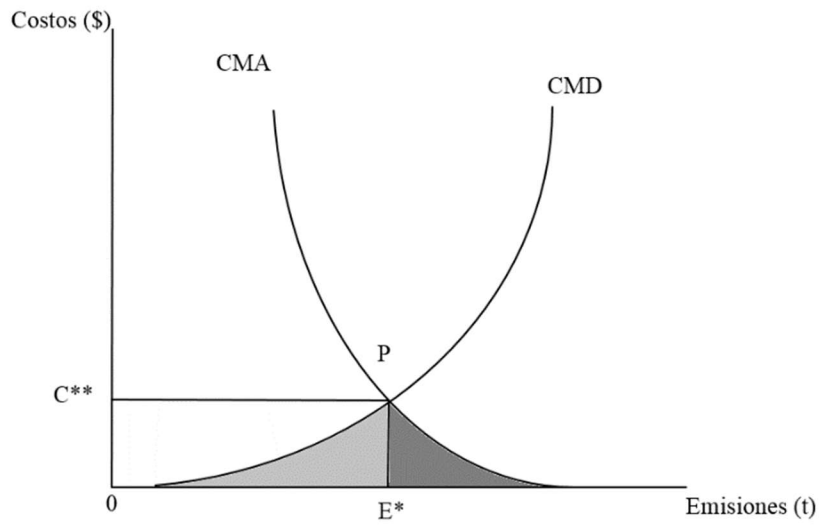
La aproximación que la teoría económica ofrece para determinar los costos y beneficios a nivel mundial de una política de mitigación de GEI se presenta en el gráfico 2. En el eje horizontal se mide la cantidad de emisiones y en el eje vertical los costos de reducirlas en una unidad adicional y de aumentar el daño por cada unidad de emisión. Así, hay dos curvas de costo marginal. Por un

lado, está la Curva Marginal del Daño (CMD), con una pendiente positiva, e indica la variación del nivel de daño que acompaña el cambio en el nivel de emisiones. Por otro lado, está la curva de Costo Marginal de Abatimiento (CMA), que es el costo adicional que implica la sucesiva reducción de emisiones (Field y Field, 2003). En el gráfico 2, los niveles de emisiones más elevados (siendo el extremo máximo E_0), los costos de invertir en tecnologías para ir bajando el daño son relativamente bajos al principio, pero a mayores disminuciones van requiriéndose costos de inversión más elevados. Así esta función de CMA tiene una pendiente negativa y usualmente se lee de derecha a izquierda.

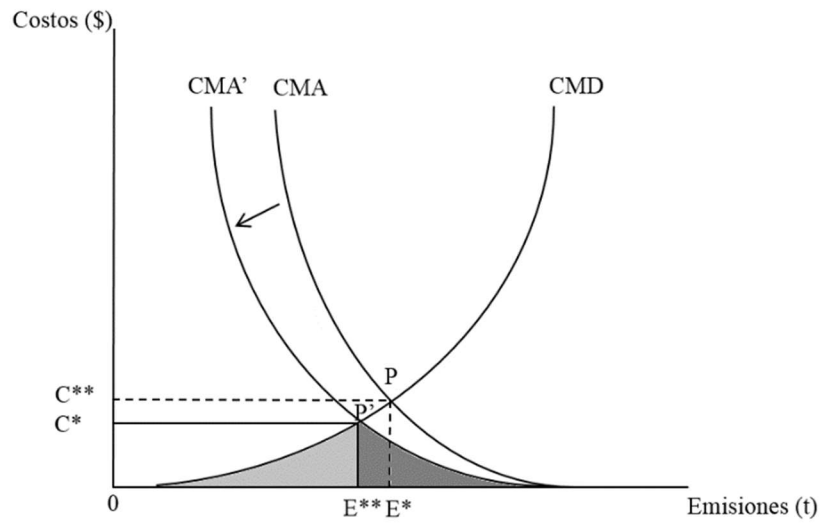
El nivel eficiente de emisiones será el punto “P”, aquel en donde la CMA es igual a la CMD. Como se trata de curvas de costos marginales, el área bajo las mismas mide los costos totales, tanto de los daños como del abatimiento. Esto se incluye en el gráfico 2 (a). Desde la perspectiva de valores totales, el área triangulada limitada entre los puntos E^*OP representa el costo total del daño ocasionado por el nivel de emisiones E^* ; mientras que el área triangular limitada por E^*E_0P , representa el costo total de reducción del nivel E_0 a E^* . La suma de las dos áreas triangulares será el costo total para la sociedad en ese nivel de emisiones E^* . Estos costos totales para la sociedad se minimizan en este punto, ya que fuera de este, la superficie de las áreas crecería. Si alguna de las curvas se desplazara ello llevaría a otro punto E óptimo, minimizador de los costos sociales totales. Por ejemplo, si por el CDE se da un cambio tecnológico ahorrador de emisiones, ello desplazaría la curva marginal de abatimiento de CMA a CMA' , situación que se presenta en el gráfico 2 (b). Se genera una reducción del nivel eficiente (óptimo) de emisiones de E^* a E^{**} . Esta disminución del nivel eficiente de emisiones genera una disminución del costo de equilibrio de C^{**} a C^* y se reduce el área de los costos totales mínimos, delimitada por $E_0P'C^*$. Este tipo de cambio es precisamente el que se busca estimular a nivel mundial, con el Comercio de Derechos de Emisión.

Gráfico 2. Nivel óptimo de emisiones

(a)



(b)



Fuente: Adaptación de Field y Field (2003)

2. GOBERNANZA CLIMÁTICA EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO

Los estudios sobre gobernanza climática en los países en desarrollo se han enfocado en su mayoría en el papel que estos países juegan dentro de las negociaciones que año con año organiza la Conferencia de las Partes. De acuerdo con Held, Nag y Roger (2012) los estudios sobre gobernanza climática en el mundo en desarrollo pueden dividirse en dos grupos: a) los que analizan la capacidad de los países en desarrollo para negociar como bloque ante CMNUCC y su influencia en el éxito o fracaso en estas negociaciones; y b) los que estudian cómo el régimen climático internacional a través de sus mecanismos y estrategias afectan a los países en desarrollo. Independientemente del análisis utilizado, a juicio de los autores, el resultado común de estos estudios es la desconexión de las políticas climáticas domésticas de los países en desarrollo respecto de las políticas internacionales y los compromisos asumidos. En esta sección se exploran los fundamentos teóricos sobre los incentivos que los países en desarrollo tienen para participar en el sistema de gobernanza climática global, considerando los efectos de dicha participación en su nivel de desarrollo.

De acuerdo con la propuesta de Held, Nag y Roger (2012), el estudio de los efectos del régimen de gobernanza climática en el mundo en desarrollo es importante por tres razones: 1) Porque la teoría sobre gobernanza climática del mundo desarrollado no puede extenderse a los países en desarrollo, a menos que el desafío en éstos sea la mitigación de emisiones, la reducción de emisiones respecto al Producto Interno Bruto, o mantener una línea base de emisiones; 2) Porque hay una fuerte presión internacional de adoptar y hasta cierto punto internacionalizar objetivos de emisiones, aun cuando estos sean voluntarios; y 3) Los países en desarrollo tienen un desafío adicional: la adaptación.

El cambio climático, debe ser tratado como un bien público (Nordhaus, 2001; Brekke y Johansson-Stenman, 2009) que requiere de una acción colectiva (Nordhaus, 2001; Ostrom, 1993), porque la atmósfera y los beneficios que presta son para el uso de todos irrestrictamente. Como se ha referido en la sección 1 de este capítulo, una arista de la gobernanza climática considera que a través de la construcción de regímenes (entendidos como un conjunto de reglas, instituciones y procedimientos (Young, 1989), se pueden coordinar las acciones para enfrentar el cambio climático en el largo plazo.

En este sentido, el propósito de un régimen climático es facilitar la acción colectiva entre Estados por medio de un “contrato ambiental” que se pueda realizar a través de ciertos servicios (Depledge y Yamin, 2009). Uno de los servicios que incluye el régimen de gobernanza climática es minimizar los costos para reducir las emisiones.

La investigación económica ha tenido un papel activo sobre el cambio climático y un aporte significativo en el diseño de las regulaciones para enfrentar este fenómeno. Como ya se ha referido, los instrumentos económicos han sido elegidos para hacer operativa la política climática porque ofrecen una señal explícita para regular la conducta de las empresas y los individuos y forman parte del sistema de gobernanza climática.

Tómese en cuenta que el Protocolo de Kioto, en el artículo 12, estableció que los países en desarrollo podrían contribuir a reducir el volumen de emisión de GEI a través del desarrollo de proyectos MDL. Esto también sería una oportunidad para que, a su vez, ellos logaran un desarrollo sostenible y una mejora en la calidad de vida de su población. Sin embargo, estos proyectos, por tener de base un principio económico, y por ser ejecutados en su mayoría por agentes privados, han generado efectos favoreciendo el interés económico y lejos del interés social o ambiental. Azqueta y Alviar (2007) sostienen que esto puede explicarse por: a) Un *efecto escala*, en el sentido de que el crecimiento de la producción de bienes y servicios estimula más emisiones; b) Un *efecto composición*, el cual podría ser contaminante si la estructura industrial va cambiando en favor de sectores sucios más que en sectores limpios; o c) Un *efecto tecnología*, el cual, con tecnologías limpias, iría abatiendo las emisiones o, al contrario, en lugar de contribuir con tecnologías más limpias, se alentarían innovaciones tecnológicas con equipos contaminantes, elevando las emisiones.

Si se quiere elevar la escala de análisis y considerar el intercambio de certificados de reducción de emisiones (CER's) bajo el MDL, que es el mecanismo que incluye a los países en desarrollo, se retoma el ejemplo de dos empresas planteado por Sankar (2001), que explica la base del comercio de certificados de emisión; sin embargo, en lugar de enfocar el intercambio entre dos compañías, ahora será entre dos países con grados de desarrollo diferentes.

Los países desarrollados históricamente han sido los principales responsables de un mayor volumen de emisiones (ONU, 1992). Los acuerdos internacionales han considerado el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas. Han establecido, para los países avanzados, la responsabilidad de cumplir con objetivos cuantificables de reducción de emisiones, condición que ha generado la intervención de una autoridad reguladora cuyo rol es asignar una carga de emisión para los países incluidos en el Anexo I.

Un país desarrollado puede reducir por cuenta propia el volumen de emisiones asignado o reducirlas a través de la compra de CER's. Sin embargo, dado que el costo marginal de reducción de emisiones en estos países es muy alto, dicho país estará motivado a reducir las emisiones a través de la compra de certificados que, gracias a la inclusión del MDL en el CDE, podrá llevarse a cabo con un país en desarrollo, con el cual es más barato comprarlos. A diferencia del caso en el que las dos empresas del modelo de Sankar se les asigna una cantidad de certificados de emisión, los países en desarrollo no tienen la obligación de reducir sus emisiones. Estos pueden participar en las actividades de mitigación, pero de forma voluntaria (Artículo 12 del Protocolo de Kioto). Por lo tanto, la disposición que muestren para generar CER's estará en función de las transferencias que los países desarrollados hagan para compensarlos por el costo que se les impone indirectamente a través del precio del carbono fijado en el mercado de emisiones (Joshi y Patel, 2009).

Si se supone que los países en desarrollo están motivados por expectativas de transferencia económica y tecnológica, y aceptan participar voluntariamente en el intercambio de certificados, esto implicaría, por una parte, aumentar sus costos de abatimiento y, por otra, obtener ingresos por la venta de CER's. No obstante, no es posible conocer con exactitud si el resultado final de estos ingresos se traduce en un beneficio neto para los países en desarrollo.

De acuerdo con Wagner et al. (2009), las derramas económicas de la reducción de emisiones se traducen en mayor inversión para fomentar la venta de certificados a través del apalancamiento de carbono, que consiste en lograr más que una tonelada de reducción de emisiones por cada unidad de inversión limpia. Existen dos tipos de apalancamiento. El primero, aumenta el número de reducciones de emisiones por unidad de financiamiento, lo que equivale a una discriminación de precios, de manera que los desarrolladores de proyectos reciben un pago más cercano a sus costos

marginales de reducción. El segundo, es el apalancamiento tradicional de los activos relacionados con el carbono y los flujos de ingresos esperados para aumentar la deuda o el capital para proyectos de reducción de emisiones.

En el caso particular de las reducciones generadas a través del desarrollo de proyectos MDL, Hepburn (2009) sostiene que la forma actual de este mecanismo no genera un alto grado de apalancamiento de carbono. Ello lo atribuye el autor a que, como en todo mercado en el cual el precio se fija a través de la interacción de oferta y demanda, dicho precio puede ser sustancialmente mayor a los costos marginales de abatimiento. Así, las rentas irían hacia los desarrolladores de proyectos en los “países pobres” y hacia los intermediarios financieros, quienes han añadido valor y asumido riesgos, pero que también se han beneficiado de las asimetrías en la información.

No existe sorpresa en el hecho que el mercado genere beneficios para los desarrolladores de proyectos. Al final ellos son los que permiten abatir emisiones y así es como el mercado trabaja (Hepburn, 2009). Sin embargo, estos resultados encuentran críticas por su propia naturaleza y origen en el derecho ambiental y por responder a un modelo capitalista con poco sentido social (Domínguez, 2018).

Un problema ambiental, como la mitigación de GEI, debe abordarse como una serie de aspectos interconectados y debe incluir en su análisis varias dimensiones, como la económica, la social, la institucional y la propiamente ambiental (Cohen, 2006). Es decir, un estudio profundo de los impactos del CDE en los países participantes debe considerar el tema institucional además del económico y el ambiental.

3. EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GOBERNANZA CLIMÁTICA: ANÁLISIS MULTICRITERIO

Los procesos de planificación han tenido complicaciones en materia técnica, física, económica y social. Para conducir una toma de decisiones a favor de la alternativa más apropiada es necesario un conjunto de reglas y propuestas de planeación para el bienestar de la sociedad, es decir, un método de evaluación. La evaluación persigue racionalizar la planificación y los problemas de decisión a través de estructuras sistemáticas que incluyan todos los aspectos

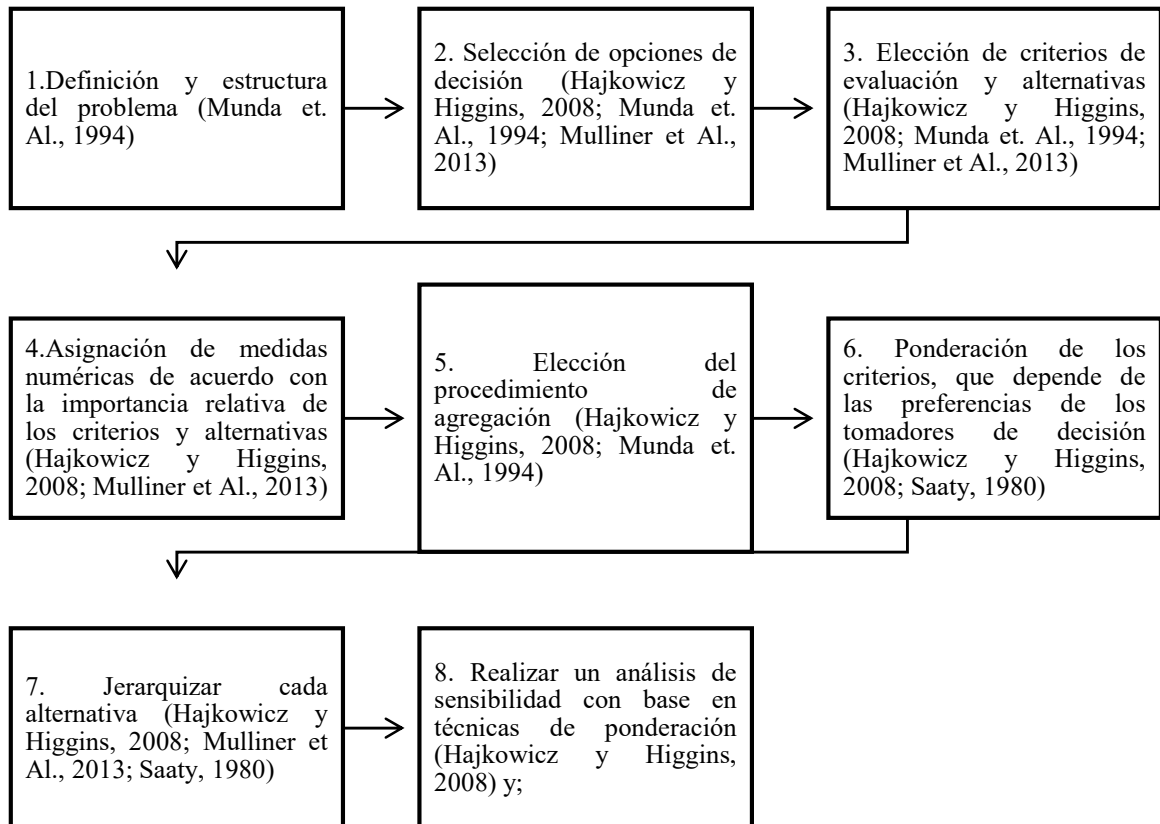
relevantes de las opciones de política (Munda et al., 1994); sin embargo, la planificación para resolver los problemas asociados al medio ambiente, por el dinamismo que éstos reflejan, debe también incluir las alternativas y los impactos con cambios repentinos a través de un análisis flexible y que se adapte a la naturaleza (Munda et al., 1994).

La evaluación puede ser monetaria o no monetaria. La evaluación monetaria se caracteriza por un intento de medir todos los efectos en unidades monetarias. Por otro lado, la evaluación no monetaria utiliza una gran cantidad de unidades de medida para evaluar los efectos. Los análisis Costo- Beneficio y Costo Efectividad son ejemplos de las técnicas de evaluación monetaria. El análisis multicriterio pertenece a la familia de la evaluación no monetaria (Munda et al., 1994). Esta investigación aplica el análisis multicriterio porque el CDE incluye criterios y variables cuantitativos y cualitativos para cumplir con los objetivos de la política de mitigación y de la función de bienestar de los países donde se implementa.

El Análisis Multicriterio (AMC) tiene sus raíces en la teoría económica del bienestar y de las políticas públicas. Ofrece un conjunto de herramientas flexibles capaz de analizar los efectos ambientales y multidimensionales de una decisión. La principal fortaleza del AMC es que permite analizar problemas marcados por conflictos de intereses (Munda et al., 1994; Mulliner et al., 2013). Desde una perspectiva general, los modelos multicriterio presentan los siguientes aspectos: i) no hay solución que optimice todos los criterios al mismo tiempo, por lo tanto, la toma de decisiones no es comprometida y ii) Las relaciones de preferencia e indiferencia no son suficientes, porque cuando una acción es mejor que otra por algún criterio, ésta es usualmente menos mejor que otras (Munda et al., 1994).

Existen numerosas versiones del proceso aplicado para el AMC, entre las cuales la figura 6 presenta una recopilación de propuestas que permite obtener una descripción ampliada del modelo general de AMC.

Figura 6. Implementación del Análisis Multicriterio



Fuente: Elaboración propia con base en Munda et al (1994); Hajkowicz y Higgins (2008); Mulliner et al. (2013)

Uno de los pasos más importantes del AMC es la elección del método de agregación. Velásquez y Hester (2013) presentan una revisión de 11 métodos: 1) Teoría de la utilidad de múltiples atributos, 2) Proceso Analítico Jerárquico, 3) Teoría de los conjuntos difusos, 4) Razonamiento basado en casos, 5) Análisis de Datos Envueltos, 6) Técnica Simple de calificación de atributos múltiples, 7) Programación de objetivos, 8) ELECTRE, 9) PROMETHEE, 10) Ponderación Aditiva Simple y, 11) Técnica de ordenación de preferencias por similitud. No es el propósito de este capítulo analizar cada uno de estos métodos, sino presentar los fundamentos teóricos de aquellos que se ajustan a la evaluación de los problemas ambientales. En este sentido a continuación se explican cuatro metodologías para aplicar el AMC.

A. Teoría de la Utilidad de Múltiples Atributos (MUAT)

La Teoría de la Utilidad de Múltiples Atributos (MUAT por sus iniciales en inglés) es uno de los métodos de agregación más utilizados en el AMC. Loken (2007) define esta metodología como una de las más rigurosas para la incorporación de riesgos e incertidumbre en los procesos de decisión multicriterio (citado en Velásquez y Hester, 2013). Konidari y Mavraski (2007) utilizaron esta técnica para evaluar los instrumentos de una política de mitigación y les permitió decidir sobre el mejor curso de acción con base en la asignación de utilidades y posibles consecuencias (Citado en Velásquez y Hester, 2013). Para incorporar la incertidumbre Liu, Collins y Yao (1998) proponen que esta metodología considere las tendencias futuras y la probabilidad de choques externos dentro de su análisis y con este fin proponen un modelo que incluye múltiples objetivos, períodos largos de tiempo y choques externos como sequías, inundaciones, precios, subsidios, etc.

B. Proceso Analítico Jerárquico (AHP)

El Proceso Analítico Jerárquico (AHP por sus iniciales en inglés) fue introducido por Saaty en 1980, como una herramienta efectiva para analizar los complejos procesos de decisión. Este método goza de similar popularidad que el MUAT. El AHP utiliza la comparación entre pares y la construcción de una red analítica jerárquica y lineal de acuerdo con el objetivo más alto y las alternativas en los niveles más bajos (Velásquez y Hester, 2013). Saaty et al. (2006) estructuran el problema como una jerarquía que luego sigue un proceso de priorización que implica emitir opiniones de un elemento respecto de otro y compararlos. Enfoca el problema cuestionando si “¿Los beneficios justifican a los costos? ¿Cuál solución resulta más ventajosa en la jerarquía de beneficios? ¿Cuál solución resulta más costosa en la jerarquía de costos?” Si los beneficios no justifican los costos, los costos por sí solos determinan la mejor alternativa para aquella que sea menos costosa. Las jerarquías deben ser claras y sencillas, descendiendo de los criterios más generales a los criterios más concretos de un segundo nivel y un tercer nivel. En el nivel de criterios generales cada una de las jerarquías (beneficios-costos) implica responder tres intereses: a) beneficios para el destinatario, b) beneficios para la institución, y c) beneficios para la sociedad. Este método de organización permite asignar peso a los coeficientes y comparar alternativas. Sin embargo, no es un método que brinde resultados independientes y los criterios no pueden evaluarse de forma aislada (Velásquez y Hester, 2013).

C. Análisis Envolvente de Datos (DEA)

En correspondencia con las clasificaciones basadas en la utilidad y jerarquía, hay métodos secundarios de evaluación. El Análisis Envolvente de Datos (DEA por sus iniciales en inglés) es un método del AMC fácil de aplicar. Utiliza una técnica de programación lineal para medir la eficiencia de las alternativas, ponderándolas unas con otras con base en la alternativa más eficiente que tendrá una ponderación de 1.0 con las otras alternativas que tendrán una fracción de 1. Este método es útil y sencillo, pero es impreciso respecto de los datos y el supuesto de que las entradas y resultados son conocidos (Velásquez y Hester, 2013).

D. Suma Ponderada (SAW)

De la mano con el DEA, existe un cuarto método conocido como “Suma ponderada” (SAW, por sus iniciales en inglés). Qin et al. (2008) definen este método como una función basada en una suma de puntajes que representan el objetivo alcanzado bajo cada criterio multiplicado por una ponderación específica (Citado en Velásquez y Hester, 2013). Hajkowicz y Higgins (2008) describen esta técnica como la más simple y ampliamente utilizada en el AMC y consiste en transformar todos los criterios en una escala conmensurada que va de 0 a 1, donde 1 representa el mejor desempeño, para luego ser multiplicada por una ponderación, posteriormente es sumada para la obtención de una utilidad promedio. En esta función todos los criterios deberían ser maximizados y positivos. Los resultados obtenidos dependerán del tipo de transformación a valores positivos. Esta técnica es utilizada para la gestión de recursos hídricos (Velásquez y Hester, 2013).

De los cuatro métodos de agregación explicados, este capítulo se enfoca en los métodos AHP y SAW para evaluar los impactos del CDE como un instrumento de gobernanza climática. La siguiente sección detalla la propuesta metodológica.

4. LA IMPORTANCIA DEL DISEÑO EN LOS SISTEMAS DE GOBERNANZA CLIMÁTICA: ¿CÓMO MEDIR LOS IMPACTOS DEL COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN?

La evaluación de los impactos generados por el CDE en los países en desarrollo implica considerar múltiples dimensiones y criterios, lo cual hace pertinente utilizar un Análisis Multicriterio (AMC). Como ya se explicó en la sección 3, este análisis ha sido una técnica de evaluación útil para seleccionar proyectos o medidas de política que maximicen el beneficio social. Además, a diferencia del análisis costo-beneficio (con valoración monetaria), el AMC permite trabajar con unidades de medida distintas. Se describe esta metodología de evaluación para 17 centrales hidroeléctricas instaladas en la región centroamericana, en el marco del CDE. La metodología propuesta es una aplicación del Proceso Analítico Jerárquico (AHP) y de la técnica secundaria de Suma Ponderada (SAW). Esta sección se subdivide en tres segmentos: 1) Evaluación con análisis multicriterio; 2) Árbol y matriz de impactos; y 3) Dos métodos de clasificación.

4.1 Modelo General de Análisis Multicriterio

La evaluación hecha en esta investigación se basa en un Análisis Multicriterio (AMC) que considera diversos criterios que operan simultáneamente: a) Económico, b) Ambiental, c) Social y d) Institucional. La metodología aplicada para la evaluación del CDE como instrumento de gobernanza climática, inicia con la selección de los proyectos registrados en el MDL para participar en las operaciones de intercambio de emisiones por parte de cinco países de América Central. La selección de proyectos consideró que Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Panamá registraron 104 proyectos MDL y que la mayor parte de éstos (50) fueron proyectos hidroeléctricos que totalizaron 2,946,905 tCO₂e en Reducciones Certificadas de Emisiones (RCE) (CMNUCC, 2015). Dentro de los proyectos hidroeléctricos, fueron los de gran escala los que ofrecieron una mayor cantidad de certificados, por este motivo, el análisis se enfoca en los proyectos hidroeléctricos de gran escala registrados como proyectos MDL.

Como se detalló en la sección 3, un modelo de AMC tiene como objetivo jerarquizar o clasificar un número finito de opciones de decisión basados en un conjunto de evaluación multicriterio. El modelo general de AMC según Hipel (1992) puede ser representado por una matriz

X de n opciones de decisión y m criterios (citado en Hajkowicz y Higgins, 2008), tal como se detalla en la ecuación 1.

$$X = \begin{bmatrix} x_{1,1} & \dots & x_{n,1} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{1,m} & \dots & x_{n,m} \end{bmatrix} \quad (1)$$

La matriz planteada en la ecuación 1 puede ser referida como matriz de evaluación, en ella se incluye un conjunto de datos ordinales y cardinales. El desempeño sin procesar para la opción de decisión i respecto del criterio j se identifica como X_{ij} . Para garantizar una evaluación multicriterio se debe garantizar por lo menos dos criterios y dos opciones de decisión. La importancia de cada criterio es dada por un vector W que contiene m ponderaciones, y donde w_j significa la ponderación asignada al criterio j , tal como se aprecia en la ecuación 2.

$$W = w_1 \dots w_m \quad (2)$$

La matriz X y el vector W contienen datos cardinales y ordinales o una mezcla de ambos. Como se explicó en la sección 3, existen diferentes técnicas de AMC; sin embargo, los dos objetivos generales del modelo según Hajkowicz y Higgins (2008) son: a) Definir una función $r_i = f_1(X, W)$, donde $R = \{r_1 \dots r_2\}$ permite una jerarquía de orden sobre las opciones de decisión, y b) Definir la función $u_i = f_2(X, W)$, donde $U = \{u_1 \dots u_n\}$ ofrece un puntaje de utilidad para cada opción de decisión. El puntaje de utilidad u_i es utilizado para jerarquizar las opciones de decisión y es una medida del beneficio promedio o del valor de una opción de decisión respecto a otras opciones de decisión en el conjunto dado. El conjunto de opciones de decisión incluye criterios cualitativos y cuantitativos, por lo tanto, es necesario conmensurar cada criterio en una puntuación de valor sin unidades. El procedimiento que se lleva a cabo es la transformación lineal propuesta por Hajkowicz y Higgins (2008) y se muestra en la ecuación 3.

$$v_{ij} = \frac{x_{i,j} - \min_{i=1}^n(x_{i,j})}{\max_{i=1}^n(x_{i,j}) - \min_{i=1}^n(x_{i,j})} \quad (3)$$

Donde v_{ij} es un valor para ese criterio sin unidades. Un alto valor para x_{ij} representa mejor desempeño. Esta primera jerarquización permite ordenar las opciones de decisión de acuerdo con su desempeño; sin embargo, es necesario auxiliarse de una técnica adicional que afina a través de un análisis de sensibilidad, el desempeño de cada opción. La técnica SAW es utilizada cuando los valores han sido commensurados y expresados en el rango de 0 a 1, donde 0 representa el peor desempeño y 1 el mejor. Los valores intermedios son calculados por interpolación y multiplicados por un vector de ponderaciones que refleja las preferencias de los tomadores de decisión. El resultado de esta operación se expresa en la ecuación 4.

$$u_i = \sum_{j=1}^m v_j w_j \quad (4)$$

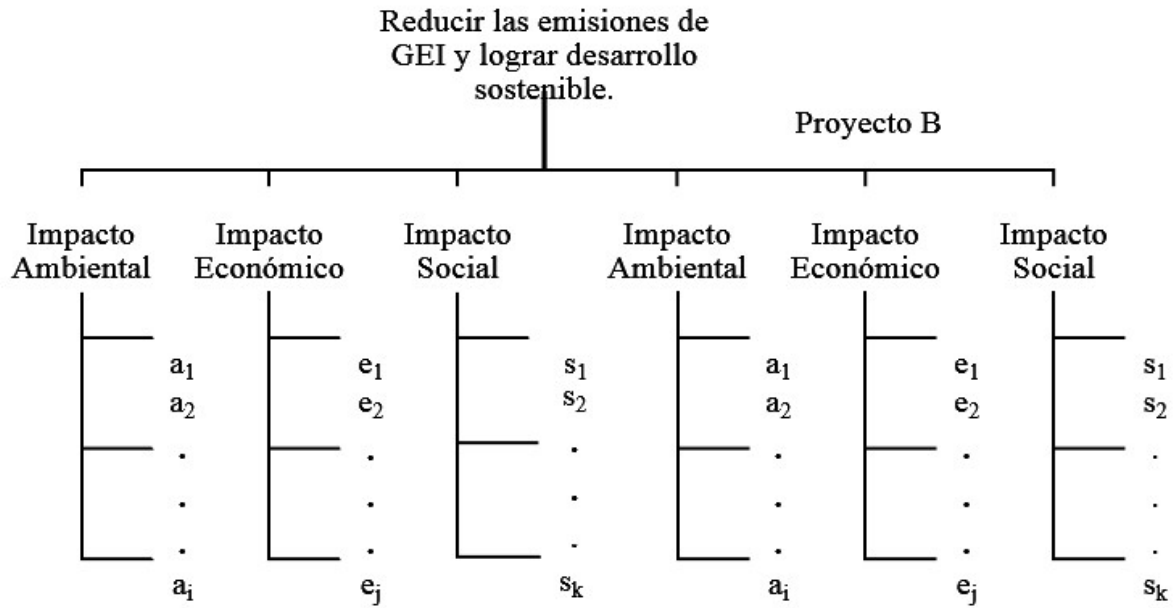
Donde $\sum_{j=1}^m w_j = 1$; $0 < w_j \leq 1$

La multiplicación del vector W por la matriz X permite una nueva jerarquía entre las opciones. Este resultado se ve influenciado por las preferencias y el grado de utilidad concedido a cada alternativa por parte de los tomadores de decisión.

4.2 Árbol y matriz de impactos

Considerando las dimensiones: económica, social y ambiental del concepto de desarrollo sostenible, y con base en lo establecido por el artículo 12 del Protocolo de Kioto, se analizó la información contenida en los *Project Design Document* (PDD) correspondientes a las 17 centrales hidroeléctricas inscritas como proyectos MDL en el registro de la Secretaría de la Convención. A partir de la información obtenida respecto de los costos y beneficios proyectados para cada central hidroeléctrica, se construyó un árbol de criterios y subcriterios, siguiendo la metodología propuesta por el AHP. El criterio de primer nivel correspondió al objetivo planteado en el artículo 12 del Protocolo de Kioto, mientras que los criterios de segundo nivel consideraron tres de las cuatro dimensiones asociadas al desarrollo sostenible, cada uno de estos subcriterios estará compuesto por criterios de tercer nivel que se asocian con los impactos potenciales que corresponden a cada dimensión. La figura 7 muestra el árbol multicriterio elaborado para esta evaluación.

Figura 7. Árbol Multicriterio para el Proceso Analítico Jerárquico



Fuente: Elaboración propia

Dónde: a_i , e_j , s_k son los puntajes resultantes de la evaluación de cada subcriterio. Para el subíndice i incluimos 3 criterios, en tanto que los subíndices j y k solo 2. El árbol resultante del Proceso Analítico Jerárquico puede expresarse también como una matriz. El cuadro 1 presenta la matriz en la que se incluyen tres subcriterios ambientales, dos económicos y dos sociales, tal y como se aplicará en la evaluación de los proyectos en el capítulo IV.

Cuadro 1. Matriz de evaluación

Proyectos	Criterio Ambiental			Criterio Económico		Criterio Social	
	Reducción anual como % de la Línea Base	Sobreexplotación de los recursos naturales renovables	Ocupación, transformación o cambio en el uso del suelo	Inversión Inicial	Generación de Empleo	Mejora en el entorno	Compensaciones sociales
	(a ₁)	(a ₂)	(a ₃)	(e ₁)	(e ₂)	(s ₁)	(s ₂)
A							
B							
.							
.							
.							
.							
n							

N= 1, 2, 3... n-1 proyecto

Fuente: Elaboración propia con base Documentos de Diseño del Proyecto

4.3 Aplicación de dos métodos de AMC

Para evaluar los criterios presentados en el árbol de criterios y en la matriz de evaluación, se optó por aplicar dos métodos de AMC: AHP y SAW. El primero, como se explicó en la sección 3 corresponde a una transformación lineal, califica dos criterios con valores positivos; los criterios económico y social. En un extremo, el efecto más deseable tendrá valor de (1) mientras que el efecto menos deseable tendrá un valor de (0); y el efecto intermedio tendrá un valor interpolado. En el caso específico del criterio ambiental, el impacto de daño fuerte se califica negativamente con (-1.00), el moderado también es negativo con un valor de (-0.67), el leve es igualmente negativo con (-0.33) y el nulo es cero.

La clasificación que establece este primer método de AHP a través de una transformación lineal no permite distinguir la importancia relativa de cada uno de los criterios (económico, social y ambiental). Para ello, es necesario aplicar el segundo método SAW o Suma Ponderada, el cual refleja las preferencias y la utilidad que los tomadores de decisión asignan a los tres criterios. Para este propósito se maximiza la suma ponderada del valor de cada criterio tal como se muestra a continuación:

$$Max (W_1X_1 + W_2 X_2 + W_3X_3 + W_4X_4)$$

La ponderación asignada depende de los intereses que refleje la agenda de cada país. W_i se refiere a la ponderación de cada criterio; X representa su valor. Esto permite identificar y jerarquizar los costos y beneficios asociados a los proyectos, así como determinar la importancia relativa de los impactos en los países seleccionados. No obstante, si bien, esta evaluación permite un acercamiento a los beneficios sociales netos, ello no es concluyente para establecer los vínculos entre estos beneficios. Quedaría pendiente analizar el rol de las instituciones, en especial las redes de arquitectura institucional construidas. Para cumplir con este propósito es necesario una investigación más cualitativa. Esto implica la aplicación de otros tres instrumentos en dicho campo de investigación, los cuales son expuestos en la siguiente sección 5.

5. LA ARQUITECTURA INSTITUCIONAL EN AMÉRICA CENTRAL UN ENFOQUE CUALITATIVO.

La respuesta global planteada para la reducción y control de las emisiones de GEI, como se ha referido en las secciones 2 y 3, fue la creación de un mercado de emisiones que incorporó un sistema de precios al daño ambiental ocasionado por el aumento en las concentraciones de estos gases en la atmósfera del planeta. La creación de este mercado, además de reducir las emisiones a nivel global, también buscó contribuir simultáneamente al logro de un conjunto de objetivos sociales que mejoraran el bienestar de la población. Desde un enfoque multidisciplinario, el AMC permite evaluar los impactos asociados al CDE en los países en desarrollo; sin embargo, por ser éste un instrumento de gobernanza climática, se hace necesario analizarlo desde un enfoque cualitativo que permita identificar las redes de gobernanza creadas para el funcionamiento del CDE y matizar desde una visión política los impactos generados por la operación de este mercado. Para este propósito esta investigación utiliza tres técnicas de investigación cualitativa que se detallan a continuación.

A. La adecuación del marco legal al Comercio de Derechos de Emisión

Una aproximación respecto a la arquitectura o red de instituciones creadas para el funcionamiento del CDE en Centroamérica lo proporciona un análisis documental enfocado al estudio de los textos legales. Este estudio es importante porque permite identificar las reglas del juego establecidas para los proyectos participantes en el mecanismo; asimismo, definir el grado de inclusión de los sistemas de gobernanza climática nacionales en un sistema de gobernanza climática global. Para este análisis se analizó la Constitución de cada país centroamericano, las leyes secundarias vigentes relativas a los proyectos de energía, electricidad, medio ambiente, los decretos ejecutivos en materia de energía, los reglamentos, planes, programas y políticas vinculadas al cambio climático y los acuerdos internacionales suscritos por los países, considerando el período de observación entre 2008 y 2012.

Una vez identificado el tipo de fuentes legales se procedió a sistematizar el contenido temático e interno del texto. El enfoque inicial se centró en determinar el abordaje general que los países han dado al problema del cambio climático y cómo en su legislación nacional han logrado incorporarlo; asimismo, se buscó determinar si, a partir de la suscripción del Protocolo de Kioto, las leyes emitidas habían incluido o adaptado en su contenido los objetivos y compromisos suscritos en este acuerdo. De haber llevado a cabo estas modificaciones ¿Cuánto tiempo luego de ratificado el Protocolo habría transcurrido? La fuente principal de información corresponde a los documentos aprobados por los órganos legislativos de cada país en el caso específico de las leyes y decretos y gobierno ejecutivo en el caso de planes, políticas y reglamentos.

Los resultados que se obtienen de un análisis documental de textos legales se presentará en el capítulo IV. Este análisis refleja un panorama estático de la realidad que vivió cada país en el proceso de ajuste legal para el funcionamiento del CDE, en las etapas iniciales o de planeación, pero no permitió evaluar los impactos durante la construcción del proyecto o posterior a la entrada en operación. Para superar esta limitante del método se procedió a incluir un análisis hemerográfico combinado con minería de textos para identificar algunos de los principales efectos positivos y negativos que una vez entrado en operación los proyectos generaron a nivel local.

B. El funcionamiento de los proyectos MDL en América Central a través de la investigación hemerográfica y la minería de textos.

La respuesta global planteada para la reducción y control de las emisiones de GEI, como se refirió en la sección 1 de este capítulo, fue la creación de un mercado de emisiones que incorporó al sistema de precios el daño ambiental ocasionado por el aumento en las concentraciones de GEI en la atmósfera del planeta. La creación de ese mercado, además de reducir la concentración de dichos gases, buscó simultáneamente el logro de un amplio conjunto de objetivos sociales para mejorar el bienestar de la población.

Desde un enfoque económico, el análisis podría enfocarse en la distribución de los costos y beneficios que el Comercio de Derechos de Emisión generó; sin embargo, por la escala geográfica y de actores que intervienen en este mercado, es necesario considerar la conceptualización de gobernanza climática que, como se explicó en la sección 1, no implica únicamente analizar la distribución económica de costos y beneficios, también conlleva el análisis de las redes de arquitectura y las regulaciones construidas para el logro de los objetivos ambientales propuestos.

El AMC que se detalló en la sección 4, propuso determinar los beneficios asociados por cada proyecto, pero no estableció la relación entre éstos y el conjunto de normas, procesos o reglas implementadas para el funcionamiento de estos proyectos bajo el abrigo del CDE. Para identificar la participación de los agentes dentro de los instrumentos económicos propuestos, además de la revisión hemerográfica, se utilizó una de las herramientas más útiles en las humanidades digitales: la minería de textos. Este método de procesamiento de la información permitió identificar las redes de actores involucradas en el funcionamiento de los proyectos MDL en la región.

El procesamiento de análisis incluyó los siguientes tres instrumentos:

1. Recuperación de la información, a partir de la compilación de 137 notas periodísticas relacionadas con los proyectos MDL en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Panamá. En esta selección se consideró el período 2003 – 2018, bajo el supuesto que los proyectos analizados reportan efectos antes y después de su entrada en operación (Ver anexo 2).

2. *Lexicometría*, para aplicar una lectura distante de los textos seleccionados que permite identificar las palabras con mayor frecuencia y sus relaciones con otros términos, y
3. *Análisis de tópicos*, logrado a través del procesamiento aleatorio de los datos luego de 100 iteraciones en el programa de procesamiento Voyant Tools y que define los tópicos dominantes en los textos procesados.

Estos tres instrumentos descritos anteriormente son de utilidad para evaluar los beneficios y costos reportados por los proyectos, así como los problemas más frecuentes en su funcionamiento. El AMC, planteado en la sección 4, se aplicó de manera estática y a priori, para evaluar los beneficios propuestos por los proyectos antes que éstos entraran en operación. El análisis documental descrito esta sección también es un análisis estático que únicamente permite identificar la posible interacción de las normas legales con algunos los beneficios obtenidos. En este sentido, la revisión hemerográfica y la minería de textos fueron utilizadas para matizar los resultados de la aplicación del AMC y del análisis documental.

La información extraída a partir de la minería de textos es valiosa, pero deja al descubierto una pregunta asociada con los sistemas de gobernanza ¿Cuáles son las expectativas que los países centroamericanos tienen para participar en el CDE? Para responder esta cuestión, también es necesario llevar a cabo trabajo de campo a través de entrevistas semi- estructuradas que permitan obtener el punto de vista de los gobiernos para avalar la participación de los proyectos en el CDE.

C. *¿Qué opinan los tomadores de decisión sobre la Gobernanza Climática?*

Esta sección sintetiza los aspectos y resultados más relevantes obtenidos en una ronda de seis reuniones con funcionarios y académicos que participaron en el desarrollo de proyectos en el Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) en El Salvador. Los objetivos fueron recopilar la opinión del gobierno de El Salvador respecto al funcionamiento, beneficios y costos de los proyectos MDL, identificar los avances relativos a la arquitectura institucional necesaria para la operación de éstos durante el primer período de compromiso del Protocolo de Kioto. Para el desarrollo de las entrevistas se consideró la hipótesis de trabajo de que, pese a los avances y el

aprendizaje en la aplicación del marco de gobernanza climática en América Central, los países centroamericanos como anfitriones del CDE no reflejan mayores beneficios institucionales a consecuencia del funcionamiento de estos proyectos. A nivel hipotético esto se explica por la falta de correspondencia multinivel de la legislación nacional con los compromisos asumidos internacionalmente y por la prevalencia de intereses económicos en la agenda de desarrollo.

Doce cartas de presentación solicitando entrevistas e información se remitieron a los funcionarios tal como se detalla en el cuadro 2. Se llevaron a cabo cinco entrevistas. La información adicional se obtuvo por escrito a través de correspondencia oficial. Se elaboró un cuestionario base compuesto por diez preguntas generales para el desarrollo de una entrevista semiestructurada (Ver Anexo 3).

La opinión de los hacedores de política y tomadores de decisión que fueron entrevistados con el objetivo de conocer sobre la forma en la que los proyectos MDL fueron implementados muestra que los principales obstáculos que estos proyectos enfrentaron corresponden a tres factores: a) falta de información, b) ciclo de proyectos largo y costoso y c) cumplimiento del requisito de adicionalidad.

Las expectativas de los proyectos por parte del gobierno presentan una visión desarticulada. Para la Autoridad Nacional Designada (AND) no fue una prioridad la promoción de mecanismos de mercado como instrumentos de mitigación. El Consejo Nacional de Energía (CNE) consideraba que el objetivo del gobierno era diversificar la matriz energética y fomentar la inversión. Los académicos e investigadores, sostienen que los proyectos MDL respondieron a la coyuntura del alto precio del petróleo, razón por la cual el gobierno los promovió. Respecto de los beneficios económicos, éstos fueron absorbidos por los desarrolladores privados.

No hubo adecuación al marco regulatorio nacional en materia de cambio climático, al menos esa fue la percepción de los funcionarios. En el caso de El Salvador éstas solo abordan el pilar de adaptación. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales como AND, no supervisó que las compensaciones sociales fuesen efectivas para las comunidades, dejando que las compensaciones ofrecidas se manejaran entre el desarrollador privado y las comunidades. Sumado

a lo anterior, no existe una evaluación integral de los beneficios generados por los proyectos; sin embargo, se reconoce que algunos de estos proyectos tenían efectos colaterales negativos.

En cuanto a la transferencia tecnológica y el financiamiento, la respuesta fue ambigua. Hubo transferencia de tecnología, pero no hubo suficiente financiamiento. Los recursos que lograron ser asignados no generaron un efecto multiplicador, porque fueron absorbidos por los desarrolladores privados. Todos los proyectos MDL enfrentaron algún tipo de conflictividad social.

De cara al futuro, los representantes del gobierno señalan que el nuevo instrumento para afrontar el cambio climático debe separar los pilares de mitigación y adaptación. En el caso de El Salvador, como país vulnerable, serían más efectivos los instrumentos de adaptación y el financiamiento por pérdidas y daños; sin embargo, se destaca el énfasis en que éstos deben ser los que mejor se ajusten a la realidad del país. A nivel regional, la prioridad de Centroamérica respecto de las acciones contra el cambio climático debe ser la adaptación; no obstante, también se puede considerar en la agenda la mitigación.

Cuadro 2. Consolidado de entrevistas e información solicitada

Solicitudes de Información			
	Funcionario	Institución	Fecha
1	Oficial de Información y Respuesta	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales - Guatemala	05/09/2018
2	Oficial de Información Institucional	Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa	24/09/2018
3	Oficial de Información	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales – El Salvador	19/09/2018
4	Ministra	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales – El Salvador	02/09/2018
5	Gerente de Energías Renovables	Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa	Sin respuesta
6	Viceministro	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales – El Salvador	Delegada
7	Directora Unidad de Cambio Climático	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales– El Salvador	20/09/2018
8	Punto Focal Protocolo de Kioto 2009-2012	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales – El Salvador	17/09/2018
9	Miembro del Gabinete Negociador de Acuerdos Internacionales	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales – El Salvador	Sin respuesta
10	Director de Eficiencia Energética	Consejo Nacional de Energía	20/09/2018
11	Director Ejecutivo	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo	13/09/2018
12	Profesor e Investigador. Asesor de la Alianza en Energía y Ambiente con Centroamérica.	Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”	24/09/2018
Entrevistas realizadas			
	Funcionario	Institución	Fecha
1	Ministra	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales – El Salvador	03/10/2018
2	Punto Focal Protocolo de Kioto 2009-2012	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales – El Salvador	17/09/2018
3	Director de Eficiencia Energética	Consejo Nacional de Energía	25/09/2018
4	Director Ejecutivo	Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo	26/09/2018
5	Profesor e Investigador. Asesor de la Alianza en Energía y Ambiente con Centroamérica.	Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”	26/09/2018

CAPÍTULO III - APLICACIÓN DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO A LA EVALUACIÓN DE PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS DE GRAN ESCALA EN AMÉRICA CENTRAL.

INTRODUCCIÓN

Un ámbito de desarrollo relevante en Centroamérica es el sector energético. Los países centroamericanos han buscado la diversificación de su matriz energética a través de una mayor incorporación de fuentes de energía renovable. En 2012, año en el cual finaliza el primer período de compromiso establecido en el Protocolo de Kioto, la producción de electricidad del mercado eléctrico centroamericano fue de 44,282 GWh de los cuales 50% se generó en centrales hidráulicas; 31% en centrales térmicas; 8% en centrales geotérmicas; 3.9% en ingenios azucareros; 4.4% en centrales de carbón; 2.7% en centrales eólicas; y 0.05% se generó en biodigestores y parques solares (CEPAL, 2013). Las cifras descritas sugieren una mayor participación de las fuentes renovables de energía. Cuando se analiza la importancia de dichas fuentes al interior de los países centroamericanos: Costa Rica produjo 91,8% de electricidad a través de fuentes renovables; Guatemala tuvo un porcentaje de 65.4%; Panamá 64%; El Salvador 59.5%; Honduras 44.1% y Nicaragua 40.2% (CEPAL, 2013). Principal razón para seleccionar los proyectos de energía y en especial los hidroeléctricos.

La producción hidroeléctrica destaca en la región. A fines de 2012, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá registraron 103 proyectos en el MDL que se distribuían en: 49 proyectos hidroeléctricos, 18 proyectos de captura de gas, 15 proyectos eólicos, cuatro proyectos geotérmicos, seis proyectos de cogeneración y otros 11 pequeños proyectos de diferente tipo (CMNUCC, 2015d). Las centrales hidroeléctricas además de tener la mayor participación en la generación de electricidad, también tenían el mayor número de Reducciones Certificadas de Emisiones (RCE) con 2,946,905 tCO₂e negociadas y los mayores efectos económicos, sociales y ambientales sobre el entorno en el que se ejecutaron.

El presente capítulo tiene como objetivo evaluar y ponderar los beneficios netos (considerando costos de tipo económico, social y ambiental) de proyectos hidroeléctricos locales impulsados por el Comercio de Derechos de Emisión (CDE) durante 2008-2012. Se analizan los proyectos MDL que cinco países centroamericanos registraron en la CMNUCC.

Para el logro de este objetivo, se consideraron 17 centrales hidroeléctricas de gran escala localizadas en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Panamá. Este capítulo responde a la pregunta de investigación ¿Qué efectos económicos, sociales y ambientales tuvo el CDE en América Central durante el período 2008-2012? Para analizar este planteamiento es necesario mencionar que, si bien el CDE incentivó mayores inversiones en la economía centroamericana debido al desarrollo de los proyectos MDL y permitió un intercambio “ganar-ganar” en los campos económico y social, los beneficios netos de tipo ambiental fueron claramente bajos y a veces negativos debido a la forma en que opera el CDE y la arquitectura de gobernanza de la región.

En el marco de la Economía Ambiental, este capítulo aplica un Análisis Multi-Criterio (AMC) que como se detalló en el capítulo “*Marco teórico y metodológico*”, es un método que permite evaluar los beneficios netos de un proyecto en varias unidades de medida, con el propósito de ponderarlos y compararlos entre sí. En correspondencia con el objetivo general de esta investigación y del artículo 12 del Protocolo de Kioto, el AMC propuesto estará integrado por las tres dimensiones establecidas dentro del concepto de Desarrollo Sostenible: a) económica, b) social y c) ambiental.

El capítulo se organiza en tres secciones. La primera sección presenta la delimitación de los proyectos hidroeléctricos de gran escala en Centroamérica. La segunda presenta el AMC para las centrales hidroeléctricas y la tercera muestra los resultados obtenidos de la aplicación del AMC para 17 centrales hidroeléctricas.

1. LOS PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS DE GRAN ESCALA EN AMÉRICA CENTRAL

Del total de 49 centrales hidroeléctricas, 17 son de gran escala, las cuales generaron 2,262,844,937 tCO₂e en RCE; es decir, un equivalente al 77% del total de RCE negociadas en la región (CMNUCC, 2015d). Los países anfitriones de estos proyectos fueron: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Panamá. Nicaragua y Belice no registraron proyectos MDL de gran escala en el período 2008-2012. El cuadro 3 ofrece un resumen por país de las

características generales de las 17 centrales hidroeléctricas registradas como proyectos MDL en la región.

Cuadro 3. Centrales hidroeléctricas de gran escala registradas en el MDL por América Central (2012)

País	Capacidad Instalada		Período de crédito	Reducción de		Entidad Ejecutora
	(MW)	N° de proyectos		emisiones anuales	Impacto ambiental	
Belice	-	-	-			
Costa Rica	190.00	4	7 años	273,402	No perceptible a fuerte	Privada
El Salvador	65.40	1	7 años	144,091	Fuerte	Pública
Guatemala	299.61	5	7 años	808,818	No perceptible a fuerte	Privada
Honduras	37.90	1	7 años	109,168	Mínimo	Privada
Nicaragua	-	-	-	-		Privada
Panamá	366.94	6	7 años	927,365	No perceptible a fuerte	Privada
Total	959.85	17		2,262,844		

Fuente: Elaboración propia con base en (CMUNCC, 2015d) <https://cdm.unfccc.int/Projects/index.html>. Consultado el 14 de febrero de 2017.

La información presentada en el cuadro 3 posiciona a Panamá (6), Guatemala (5) y Costa Rica (4) como los países con mayor participación en proyectos MDL. El Salvador y Honduras únicamente registraron un (1) proyecto mientras que Belice y Nicaragua no registraron proyectos durante el período.

El cuadro 3 excluye los proyectos de pequeña escala⁴ para centrar el análisis en los impactos ambientales más grandes, que tal como se describe en el cuadro, estos oscilan entre

⁴“... Actividades de proyectos de energía renovable con una capacidad de producción máxima de hasta 15 megavatios (o un equivalente apropiado), actividades de proyectos de mejoramiento de la eficiencia energética que reduzcan el consumo de energía, por el lado de la oferta y/o de la demanda, en hasta el equivalente de 15 gigavatios-hora por año; otras actividades de proyectos que reduzcan las emisiones antropógenas por las fuentes y emitan directamente menos de 15 kilotoneladas de dióxido de carbono equivalentes por año”(CMNUCC, 2002: 23-24) o actividades de gran escala que son actividades que superan los umbrales establecidos en los proyectos de pequeña escala.

“no perceptibles” y “fuertes”. Es importante señalar que la ejecución de los proyectos se adjudicó a la empresa privada, con excepción de El Salvador, en donde la entidad ejecutora fue estatal.

1.1 Costa Rica

A. Proyecto hidroeléctrico “La Joya”

La central hidroeléctrica “La Joya” fue la remodelación de una antigua central térmica localizada en la provincia de Cartago, cercana al cantón Tucurrique sobre el río Reventazón, con una capacidad instalada de 50 MW. Este proyecto inició operaciones bajo el esquema *Built Operate and Transfer* (BOT)⁵ en 2006. La inversión asociada a la central se estimó en cien millones de dólares estadounidenses. Durante la etapa de remodelación se generaron 500 empleos directos y se construyó el acueducto Parchimal que atendió algunos sectores de Tucurrique y Sabanillas. Debido a que el proyecto fue la adecuación y renovación de la infraestructura de una antigua central hidroeléctrica, el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) no consideró efectos adversos sobre el ecosistema inmediato (CMNUCC, 2014).

Por otra parte, el análisis de sensibilidad del proyecto, estimó la línea base de emisiones en 2011 únicamente considerando las emisiones provenientes de la generación térmica estableciéndola en 592,732 tCO₂; asimismo, estimó que la central contribuiría a una reducción promedio anual de 60,180 tCO₂e; es decir, reduciría en 10.2% por año las emisiones totales contempladas en la línea base, durante un primer período de crédito de siete años (CMNUCC, 2014).

⁵ Se logró con el respaldo de la Ley 7200 relativa a la Generación Eléctrica Autónoma o Paralela y su correspondiente reforma Ley 7508; la adecuación del marco legal no fue necesaria debido a que se contemplaban los requisitos de funcionamiento para un proyecto privado. Sin embargo, por ser una central hidroeléctrica de gran escala funcionaría bajo el esquema de concesión BOT (Built, Operate and Transfer); que permitiría transferir al Estado la central cuando finalizara el período de operación concedido. (UNFCCC, 2014)

B. Proyecto hidroeléctrico “Chúcas”

La central hidroeléctrica “Chúcas” fue un proyecto ejecutado por Enel Costa Rica S.A. y H.P. Chúcas S.A. El proyecto se describió como la construcción de una nueva central hidroeléctrica funcionando bajo el esquema *BOT* durante un período de 20 años. La capacidad instalada de la central fue de 50 MW y se estimó una inversión inicial de \$113,273,667 dólares estadounidenses. La central se ubicó en la provincia de Alajuela, San José, Costa Rica, sobre el río Grande de San Ramón. El Documento de Diseño de Proyecto estableció que la planta iniciaría operaciones en 2011 (CMNUCC, 2012b).

El análisis de sensibilidad del proyecto ubicó en 2012 la línea base de reducción de emisiones por un total de 347,173 tCO₂. Este escenario se construyó a partir de las emisiones generadas por tres centrales térmicas en el rango de 25 a 75 MW. La reducción total en un período de reducción de siete años sería de 496,972 tCO₂e a un ritmo promedio anual de 70,996 tCO₂e; es decir, 20.4% anual respecto de las emisiones estimadas en la línea base. Se estimó que el proyecto iniciaría operaciones en 2014 (CMNUCC, 2012b).

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA) consideró impactos sobre la flora y suelo debido a la inundación de 78.4 Ha y la afectación de la red de caminos por el cambio en el cauce del río. Los impactos que el estudio contempló serían de carácter permanente durante la operación del proyecto; sin embargo, el proyecto propuso la construcción de un puente como medida de remediación. Durante la etapa de construcción se estimó la generación de 200 empleos directos (CMNUCC, 2012b).

C. Proyecto hidroeléctrico “El General”

El proyecto hidroeléctrico “El General” fue una central hidroeléctrica desarrollada por Hidroenergía El General S.R.L con capacidad de generación de 50 MW. Se ubicó en la región central de Costa Rica sobre el Río Reventazón y se construyó con el objetivo de atender la necesidad de generación y oferta de electricidad para contribuir al desarrollo sostenible en Costa Rica y estimular la inversión y la transferencia de tecnologías limpias desde los países

desarrollados. El Documento de Diseño de Proyecto “*El General Hydroelectric*”, estimó que la construcción de la central reduciría las emisiones de CO₂ durante un período inicial de 7 años, en 462,006 tCO₂ a un ritmo promedio anual de 66,001 tCO₂e a partir de 2011, con la posibilidad de renovarse por un máximo de dos períodos adicionales que cubrieran la vida de operación de la central. La línea base considerada para el abatimiento de emisiones se estimó según las emisiones de las centrales térmicas en 2007 de 642,873 tCO₂e (CMNUCC, 2013).

La falta de fondos estatales en 2007 para la inversión en el sector energético obligó a que el proyecto se adjudicara a una entidad privada a través del esquema *BOT*. El Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) concedió a Hidroenergía El General S.R.L un período de operación de 17 años. El Documento de Diseño de Proyecto estimó el inicio del proyecto en 2004 (CMNUCC, 2013).

El EIA del proyecto señaló que los daños al ecosistema inmediato serían mínimos y que estos no traspasarían las fronteras nacionales. De acuerdo con el mismo estudio, el proyecto generaría 500 empleos directos durante su etapa de construcción, fase a la que también correspondería la inversión inicial de \$70,387,000 dólares estadounidenses. Como una compensación social el proyecto creó un “Fondo Ecológico Social” destinado al fomento de la educación en la zona de impacto (CMNUCC, 2013).

D. Proyecto hidroeléctrico “Torito”

La central hidroeléctrica Torito fue un proyecto ejecutado por Unión Fenosa Generadora Torito S.A. y consistió en el reemplazo parcial de una central térmica localizada en el extremo derecho del río Reventazón en el cantón Turrialba con capacidad instalada proyectada de 50 MW. La central operaría bajo el esquema BOT durante un período de 20 años. El análisis de sensibilidad construyó un escenario base de emisión en 2010 de 506,660 tCO₂e, en el cual únicamente se consideraron las emisiones correspondientes a las centrales térmicas, el mismo análisis estimó que la reducción total de emisiones durante los primeros siete años de operación sería de 533,575 tCO₂e, la reducción promedio anual sería de 15% respecto de las emisiones consideradas en el año base (CMNUCC, 2012a).

El EIA consideró que durante la etapa de construcción se generarían 600 empleos directos y asignó una inversión inicial de \$138,918,000 dólares estadounidenses. Para el funcionamiento de la central se señaló la necesidad de construir un túnel de 3.5 Km que no representaría daños significativos al medio ambiente; sin embargo, el proyecto en general sí reduciría la cantidad de agua en el entorno (CMNUCC, 2012a). El cuadro 4 presenta el resumen de las centrales hidroeléctricas registradas en el MDL por Costa Rica.

Cuadro 4. Centrales Hidroeléctricas en Costa Rica

Proyecto	Localización	Inicio de Operación	Concesión	Inicio de Créditos	Capacidad (MW)	Forma de propiedad
“La Joya”	Provincia de Cartago, cercana al cantón Tukurrique sobre el río Reventazón. (Rural)	2006	17 años	2006	50	Privada
“Chúcas”	Provincia de Alajuela, San José Costa Rica sobre el río Grande de San Ramón (Rural)	2011	20 años	2014	50	Privada
“El General”	Región central de Costa Rica sobre el Río Reventazón (Urbano)	2004	17 años	2011	50	Privada
“Torito”	Cantón Turrialba extremo derecho río Reventazón.	2011	17 años	2015	50	Privada

Fuente: Elaboración propia con base en Documento de Diseño de Proyecto (UNFCC, 2014; UNFCC, 2012b; UNFCC, 2013; UNFCC, 2012^a))

1.2 El Salvador

A. Proyecto hidroeléctrico “El Chaparral”

El proyecto consistió en una planta hidroeléctrica con capacidad de 65.4 MW, se ubicó sobre el río Torola, en los municipios San Luis de la Reina, Carolina y San Antonio del Mosco, en el Departamento de San Miguel. El proyecto fue ejecutado por la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL), institución autónoma propiedad del Estado. “El Chaparral” fue financiado parcialmente por el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), mientras que el desarrollo de la obra se otorgó a un contratista

independiente. Cabe mencionar que el mercado eléctrico de El Salvador es un mercado liberalizado; sin embargo, las centrales hidroeléctricas son estatales (CMNUCC, 2006f).

El EIA del proyecto estimó la reducción neta de 144,000 tCO₂e por año, ya que el proyecto por sí mismo generaría 20,683 tCO₂e. La línea base de emisiones estimada fue de 1,868,148 tCO₂ y esta consideró únicamente el factor de emisión de las centrales térmicas instaladas en 2007. El campo económico “El Chaparral” requirió una inversión inicial de \$207,911,560 dólares estadounidenses (CMNUCC, 2006f).

Por otra parte, el EIA también estimó la readecuación de 27 familias y compensación económica para otras 57, por la compra de sus tierras durante la etapa de construcción; asimismo, estimó como daño al ecosistema la pérdida de 8.6 Km² de cobertura vegetal por inundaciones, destrucción de red de caminos y la interrupción del tránsito de la fauna acuática. Las actividades de remediación por los impactos ambientales negativos incluirían la reparación de la red de caminos dañada, la construcción de 40 Km de caminos públicos, reforestación de 119 Ha, un criadero de peces y la construcción de un complejo habitacional incluidas una escuela, iglesia y puente. La generación de empleo local en la etapa de construcción se estimó en 500 puestos de trabajo directos (CMNUCC, 2006f). El cuadro 5 presenta las características generales del único proyecto de gran escala registrado por El Salvador.

Cuadro 5. Central Hidroeléctrica en El Salvador

Proyecto	Localización	Inicio de Operación	Concesión	Inicio de Créditos	Capacidad (MW)	Forma de propiedad
“El Chaparral”	Municipios de San Luis de la Reina, Carolina y San Antonio del Mosco, río Torola Departamento de Morazán. (Rural)	2008	-	2011	65.4	Estatal

Fuente: Elaboración propia con base en Documento de Diseño De Proyecto (UNFCCC, 2006f)

1.3 Guatemala

A. Proyecto Hidroeléctrico “El Canadá”

La central hidroeléctrica “El Canadá” consiste en 48.11 MW de potencia a instalar en el río Somalá, en la costa oeste de Guatemala, cerca del pueblo de Santa María de Jesús a 12 millas al sur de Quezaltenango, el segundo municipio más grande Guatemala. Las entidades ejecutoras del proyecto fueron: Generadora de Occidente Ltda. Y los gobiernos de Finlandia, Japón, Holanda, Noruega, Suecia, Francia y Alemania (CMNUCC, 2015a).

El mercado eléctrico de Guatemala fue liberalizado y la Ley General de Electricidad y la Ley de Incentivos para Energía Renovable, establecieron que la generación de electricidad estaría a cargo de inversionistas privados, con la salvedad que crearían las entidades correspondientes a cargo de la administración del mercado de electricidad. De forma general, aun cuando la generación térmica de energía ha tenido mayor auge, el marco legal del sector energético de Guatemala fue adecuado y favorable para la solicitud del proyecto para participar en el MDL en un primer período de crédito (CMNUCC, 2015a).

El EIA del proyecto estimó que las emisiones consideradas en la línea base fueron de 688,650 tCO₂, esta cifra se calculó sobre los datos obtenidos del sistema de generación térmica en 2008. Asimismo, estimó que el proyecto reduciría 96,463 tCO₂e en promedio anual, es decir, el 14% anual de las emisiones consideradas en la línea base. El mismo estudio estimó que la inversión inicial asociada al proyecto era de \$66,980,000 de dólares estadounidenses (CMNUCC, 2015a).

Respecto a los impactos ambientales el Documento de Diseño de Proyecto consideró que éstos no serían significativos, debido a que el proyecto se abastecería del flujo de agua proveniente de la hidroeléctrica Santa María y los derrames de esta, evitando cambio en el cauce del río o inundaciones. Por otra parte, se estimó la creación de 250 empleos directos durante la etapa de construcción de la central y que el proyecto inyectaría a la economía local \$30 millones de dólares (CMNUCC, 2015a).

B. Proyecto Hidroeléctrico “Las Vacas”

La central hidroeléctrica “Las Vacas”, fue un proyecto con una capacidad instalada de 45 MW ubicada en el río Las Vacas a 18 Km al noreste de la ciudad de Guatemala, en el Departamento de Guatemala, en los municipios de San Antonio, Las Flores y Chinautla. El proyecto incluyó dos fases: la primera que finalizó en 2002 con la instalación de 20 MW y la segunda, que concluyó en mayo 2003, con la instalación de los 25 MW restantes. Las empresas ejecutoras del proyecto fueron Cementos El Progreso, Fabrigas y Comegsa como miembro del grupo Iberdrola (CMNUCC, 2005).

De acuerdo con el EIA, el proyecto no implicó impactos significativos en el ambiente. El proyecto fomentó tres iniciativas ambientales: planta de reciclaje para plásticos, planta de almacenamiento de lodos y programa de reforestación para 25.69 Ha. Por otra parte, el estudio consideró la línea base de emisiones respecto a 1996 y esta fue de 3,133,810.03 tCO₂, el proyecto reduciría durante un primer período de crédito de 7 años 632,540 tCO₂e a un ritmo promedio anual de 90,363 tCO₂e es decir, 2.9% respecto de las emisiones consideradas en la línea base (CMNUCC, 2005).

Como se refirió anteriormente, la Ley General de Electricidad descentralizó el sector eléctrico de Guatemala, posibilitando que la generación eléctrica correspondiera a agentes privados, esta situación permitió que la entrada en operación de la central “Las Vacas” se diera ante la inexistencia de un plan de expansión del sector eléctrico y bajo condiciones que respondían estrictamente al orden económico y de mercado (CMNUCC, 2005).

Para permitir la entrada en operación del proyecto fue necesario modificar las reglas establecidas en el *Power Purchase Agreement* (PPA) incorporando un artículo referente a la adquisición de RCE, cabe destacar que ese artículo obligaba también a la consecución del desarrollo sostenible. El proyecto en su etapa de construcción generó 700 nuevos empleos directos y necesitó una inversión inicial de \$36,612,000 de dólares estadounidenses (CMNUCC, 2005).

C. Proyecto Hidroeléctrico “Palo Viejo”

La central hidroeléctrica “Palo Viejo” fue un proyecto construido y operado por Renovables de Guatemala S.A. La central sería abastecida por agua del río Cotzal y tres afluentes del río Chipal, Regadío y Escondido. Se ubicó en el Departamento de Quiché y tendría una capacidad instalada de 88.3 MW. La central fue catalogada como una hidroeléctrica con capacidad diaria, es decir, una central con despacho en horas pico (CMNUCC, 2006a).

La liberalización del mercado eléctrico en Guatemala influyó para que a este proyecto únicamente se le otorgase el permiso establecido en la Constitución de la República y que la entrada en operación atendería a lineamientos estrictamente de mercado. Desde las etapas de diseño del proyecto la entidad ejecutora manifestó el interés que éste fuese registrado como un proyecto MDL, condición que le valió para la obtención del financiamiento de la inversión de los \$240,166,006 de dólares necesarios para la fase de construcción (CMNUCC, 2006a).

El EIA estimó la línea base de emisión considerando las emisiones provenientes de las centrales térmicas que serían desplazadas por el proyecto, fijándolas en 1,808,961 tCO₂. La reducción promedio anual de emisiones estimada por el proyecto sería de 258,423 tCO₂e; es decir, una reducción promedio anual del 14.3% respecto de la línea base. El estudio también consideró que durante la etapa de construcción se generarían 1,000 empleos directos para el trabajo no especializado (CMNUCC, 2006a).

Por otra parte, el proyecto incluyó la firma de un acuerdo con las municipalidad de Cotzal con el objetivo de llevar a cabo proyectos sociales e incorporó un “*Plan de Gestión Ambiental y Social*” y un “*Plan de Desarrollo Comunitario*” para remediar los impactos ambientales como el ruido, deslaves, erosión, sedimentación y degradación del agua resultantes de la etapa de construcción de la planta (CMNUCC, 2006a).

D. Proyecto Hidroeléctrico “Santa Rita”

La central hidroeléctrica “Santa Rita” fue un proyecto desarrollado por Hidroeléctrica Santa Rita S.A. con una capacidad instalada de 24.2 MW y ubicada en la región de Alta Verapaz en la ciudad de Cobán en el río Icbolay. La participación del proyecto en el MDL se consideró en las etapas tempranas de formulación, estimando que el monto de la inversión inicial era de \$ 66,753,546 dólares (CMNUCC, 2006h).

El EIA estimó la línea base de emisiones de acuerdo con las emisiones generadas por las centrales térmicas desplazadas por el proyecto estableciendo dicha base en 363,917 tCO₂ y una reducción promedio anual de 51,131 tCO₂e; es decir, una reducción anual de 14.3% respecto de la línea base. El estudio también consideró la creación de algunos puestos de empleo durante la etapa de construcción e incluyó un programa de reforestación, programa de estufas sustentables y la creación de un fondo financiero de \$250,000 dólares anuales durante los 20 años de funcionamiento del proyecto. Los principales impactos ambientales que se consideraron fue la degradación del suelo e impactos poco significativos en el entorno (CMNUCC, 2006h).

E. Proyecto Hidroeléctrico “Xacbal”

La central hidroeléctrica “Xacbal” se encuentra ubicada al noreste de Guatemala, en el Departamento de Quiché, municipio de San Gaspar Chajul, cerca de la frontera con México. La planta de una capacidad instalada de 94 MW fue desarrollada por HidroXacbal S.A. El programa de ejecución del proyecto contempló la implementación de una iniciativa local y un programa de apoyo a la municipalidad de Chajul (CMNUCC, 2006i).

El análisis de sensibilidad del proyecto estimó una inversión inicial de \$250 millones de dólares estadounidenses, cifra a la que se añadió \$2,250,415 por inversión social y \$31,154,415 por inversión en red de caminos y línea de transmisión. Por otra parte, el EIA estimó la línea base de emisiones en 2,180,066 tCO₂ y una reducción promedio anual de 311, 438 tCO₂e; es decir se generaría una reducción del 14.3% anual respecto de la línea base. Durante la fase de construcción de la planta se crearían 400 empleos directos (CMNUCC, 2006i).

El proyecto enfrentó barreras financieras y legales, las primeras asociadas a la falta de fuentes de financiamiento, situación que fue corregida por la incorporación de los ingresos provenientes de la venta de RCE a la estructura financiera del proyecto, las barreras legales principalmente fueron la inexistencia de una política de desarrollo del gobierno local que permitiera contar con las infraestructura y condiciones sociales que permitieran el adecuado desarrollo del proyecto (CMNUCC, 2006i). El cuadro 6 presenta el resumen de las centrales hidroeléctricas registradas en el MDL por Guatemala en 2012.

Cuadro 6. Centrales Hidroeléctricas en Guatemala

Proyecto	Localización	Inicio de Operación	Concesión	Inicio de Crédito	Capacidad (MW)	Forma de propiedad
“El Canadá”	Municipio de Quezaltenango, Santa María de Jesús.	2003	50 años	2010	48.11 MW	Privada
“Las Vacas”	Departamento de Guatemala, San Antonio Las Flores, Chinautla.	2000	25 años	2004	45 MW	Privada
“Palo Viejo”	Departamento de Quiché, municipio de San Juan Cotzal.	2008	50 años	2012	88.3 MW	Privada
“Santa Rita”	Departamento de Alta Verapaz, municipio de Cobán.	2012	50 años	2013	24.2 MW	Privada
“Xacbal”	Departamento de Quiché, municipio de San Gaspar Chajul.	2006	50 años	2009	94 MW	Privada

Fuente: Elaboración propia con base en Documento de Diseño de Proyecto (CMNUCC, 2015a; UNFCCC, 2005; CMNUCC, 2006a; CMNUCC, 2006h; CMNUCC, 2006i)

1.4 Honduras

A. Proyecto Hidroeléctrico “La Vegona”

El proyecto hidroeléctrico “La Vegona” fue la entrada en operación de una planta de 37.9 MW localizada en los departamentos de Yoro y Cortés en las comunidades de Victoria y Santa Cruz de Yojoa. El proyecto fue ejecutado por la Compañía Hondureña de Energías Renovables S.A. de C.V. (COHERSA). A la entrada en operación del proyecto, el mercado

eléctrico de Honduras no estaba totalmente liberalizado y las barreras económicas e institucionales que el ejecutor enfrentó demoraron su inicio de operaciones, siendo la falta de procedimientos poco claros y el rechazo político hacia la modernización del marco regulatorio para las energías renovables las principales barreras. Luego de tres años de negociación “La Vegona” obtuvo el permiso de operación con la condición de que mejorara las condiciones sociales y ambientales de las comunidades (CMNUCC, 2006g).

La planta utiliza agua del río Humuya, también conocido como río Comayagua, el proyecto se conectó al sistema eléctrico nacional a través de una línea de transmisión de 230 kV construida en la subestación “La Vegona”. Si bien, las leyes hondureñas permitieron la entrada en operación del gobierno sin registro al MDL, cuando el proyecto fue registrado ante la CMNUCC, se estimó que durante un primer período de crédito de siete años se reducirían 764,176 tCO₂e estimación que coincidió con la línea base de las emisiones que desplazaría, el promedio anual de reducción de emisiones fue de 109,168 tCO₂e (CMNUCC, 2006g).

El EIA de “La Vegona” estimó la generación de empleos directos e indirectos durante la etapa de construcción y una inversión inicial de \$98.0 millones de dólares; asimismo incluyó la construcción de un centro de salud para la comunidad “La Bolsita” y apoyo para la municipalidad de Santa Cruz de Yojoa a través de grupos de trabajo con actores locales y la mejora en la red de caminos. El proyecto no estimó impactos ambientales negativos para la población aledaña y tampoco consideró la readecuación de familias (CMNUCC, 2006g). El cuadro 7 presenta las características generales del único proyecto hidroeléctrico de gran escala registrado por Honduras en el MDL.

Cuadro 7. Central Hidroeléctrica en Honduras

Proyecto	Localización	Inicio de Operación	Concesión	Inicio de Crédito	Capacidad (MW)	Forma de propiedad
“La Vegona”	Departamentos de Yoro y Cortés, en las comunidades de Victoria y Santa Cruz de Yojoa.	2010	30 años	2013	37.9 MW	Privada

Fuente: Elaboración propia con base en Documento de Diseño De Proyecto (CMNUCC, 2006g)

1.5 Panamá

A. Proyecto Hidroeléctrico “Baitún”

La central hidroeléctrica “Baitún” es una planta ubicada en el río Chiriquí Viejo, cerca del poblado Cañas Gordas, en el distrito de Renacimiento, Provincia de Chiriquí. Inicialmente, el proyecto consideró una capacidad instalada de 70 MW, pero fue optimizado construyendo finalmente una central de 85.9 MW. La operación del proyecto fue otorgada a la empresa Ideal S.A. mediante una concesión de 50 años conferida por la Autoridad Nacional de Servicios Públicos (ASEP)(CMNUCC, 2015b).

La Autoridad Nacional Designada para la aprobación del proyecto como proyecto MDL en conjunto con la empresa Ideal acordó otorgar 20% de los ingresos provenientes de la venta RCE al desarrollo de proyectos sociales en la comunidad con el objetivo de honrar lo establecido en el artículo 12 del Protocolo de Kioto; asimismo, la entidad ejecutora pagó al Estado de Panamá la cantidad de \$31.8 millones de dólares por la concesión del proyecto, cantidad no contemplada en la inversión inicial de \$ 219,091,552 (CMNUCC, 2015b)

El EIA estableció que la mano de obra para la operación de la tecnología importada podría ser foránea a la comunidad. La estimación de la línea base del proyecto coincide con la cantidad de emisiones que el proyecto propuso reducir en un primer período de crédito de 10 años por 1,831,060 tCO₂e a un promedio anual de 183,106 tCO₂e. Los impactos negativos que se estimaron fueron la erosión de los suelos y los procesos de sedimentación. Para remediarlos el proyecto propuso un programa de reforestación (CMNUCC, 2015b).

B. Proyecto hidroeléctrico “Bajo de Mina”

El proyecto consiste en la construcción y operación de una planta hidroeléctrica sobre el río Chiriquí Viejo cerca del condado de Caisan, Distrito de Renacimiento en la Provincia de Chiriquí. El proyecto inicialmente consideró una capacidad instalada de 54 MW, pero luego de una optimización, la capacidad instalada fue de 56.8 MW. La construcción y operación de la

planta fue concedida para un período de 50 años a la empresa Ideal S.A. El proyecto implicó una inversión inicial de \$138,943,511 (CMNUCC, 2015c).

El EIA estimó que la construcción de “Bajo de Mina” generaría empleos en la región y mejora en la red de caminos. La Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), como AND, logró en coordinación con la entidad ejecutora del proyecto que 20% de los ingresos provenientes de la venta de RCE se destinaran a proyectos de desarrollo sustentable en las comunidades aledañas, en correspondencia con los establecido en el artículo 12 del Protocolo de Kioto. (CMNUCC, 2015c)

Las estimaciones de reducción de emisiones que el proyecto estimó coinciden con la línea base de emisión durante un primer período de crédito de 10 años por 1,194,800 tCO₂e a un promedio anual de 119,480 tCO₂e. Por otra parte, el proyecto incluyó un programa de reforestación y medidas de control de la erosión y sedimentación, como medidas correctivas a los daños ambientales (CMNUCC, 2015c).

C. Proyecto Hidroeléctrico “Bajo Frío”

El propósito del proyecto fue la construcción de una central hidroeléctrica con capacidad instalada de 57.92 MW que se localizaba en la sección baja del río Chiriquí Viejo al oeste de Panamá, cercano a la frontera con Costa Rica, específicamente en la Provincia de Chiriquí en el condado de David, entre los distritos de renacimiento y Bugaba. La entidad a cargo del desarrollo y ejecución del proyecto es *Fountain Intertrade Corp.*, que aportaría una inversión inicial de \$190.30 millones de dólares (CMNUCC, 2006b).

El EIA señaló que el proyecto no se localizaba en áreas protegidas, ni cercano a comunidades indígenas, por lo tanto, se consideró que el impacto ambiental de “Bajo Frío” era bajo en cuanto a la afectación del patrimonio cultural; sin embargo, hay impactos ambientales significativos como la alteración del flujo natural del agua, impactos en la fauna acuática, modificación del paisaje, etc. En los efectos económicos el proyecto estimó la generación de

empleos temporales y permanentes durante las etapas de construcción y operación así como mejoras en la infraestructura de caminos y servicios (CMNUCC, 2006b).

Por otra parte, la entidad ejecutora del proyecto se comprometió a entregar el 20% de los ingresos obtenidos en las negociaciones de venta RCE para apoyo a las comunidades. La reducción de emisiones estimada durante un primer período de crédito de siete años fue de 1,060,920 tCO_{2e}; a ritmo de reducción promedio anual de 151,566 tCO_{2e}, cifra que coincide con la estimación de las emisiones a desplazar en el escenario base (CMNUCC, 2006b).

D. Proyecto Hidroeléctrico “Barro Blanco”

La central hidroeléctrica “Barro Blanco” fue construida con el propósito de aportar 28.84 MW de capacidad instalada proveniente de recursos hídricos al sistema eléctrico nacional. El proyecto se localizó entre los condados de Bella Vista, Veladero y Cerro Viejo, en el distrito de Tolé en la Provincia de Chiriquí, una zona con bajo nivel de vida y carencias de servicios básicos. El proyecto consideró como aporte a la comunidad otorgar un fondo de financiamiento. La entidad a cargo del proyecto fue la empresa Generadora del Istmo S.A. (GENISA). El proyecto estimó que durante la etapa de construcción se generarían empleos temporales y que éstos debían suplirse en un 60% por la población de las comunidades afectadas. La comunidad de Tabasora y la comunidad de Ngabe Bugle se beneficiarían de la transferencia de tecnología, programas de educación ambiental y acuerdos de cooperación para el fortalecimiento de las capacidades de los pobladores (CMNUCC, 2006c).

La inversión inicial que el proyecto estimó fue de \$ 92,941,081 de dólares y se calculó para un primer período de crédito de siete años una reducción total de 468, 513 tCO_{2e} a un ritmo promedio anual de 66,934 tCO_{2e}, cifra que coincide con las emisiones a desplazar en la línea base del proyecto. El EIA consideró la pérdida de cobertura vegetal y especies de árboles, así como procesos de eutrofización (CMNUCC, 2006c).

E. Proyecto Hidroeléctrico “Dos Mares”

El proyecto fue desarrollado por Bontex S.A. y Altenergy S.A., y consistió en la construcción de una central compuesta por tres plantas hidroeléctricas que totalizaban 117.8 MW: Gualaca (25.3 MW), Lorena (33.8 MW) y Prudencia (58.7 MW). La central se localizó en la Provincia de Chiriquí en los distritos de Gualaca y David. El propósito del proyecto fue el uso de las descargas de la central hidroeléctrica Estí y del río Estí; mientras que la última unidad, Prudencia, completaría la operación con los flujos de otros dos ríos: Cochea y Papayal. La configuración en cascada de “Dos Mares” técnicamente aseguró las sinergias ambientales y de reducción en el riesgo de fluctuaciones en los flujos de los ríos (CMNUCC, 2006d).

El EIA estimó que “Dos Mares” mitigaría los impactos ambientales de la central hidroeléctrica “Estí” y que durante la fase de construcción generaría un aproximado de 3,000 empleos directos. La inversión asociada al proyecto se calculó en \$ 366,575,000 de dólares. Por otra parte, la complejidad del diseño y la eficiencia que implicaba generó la construcción extensiva de canales y en consecuencia su extensivo llenado y excavación, traduciéndose en impactos sobre el suelo y procesos de sedimentación; asimismo la construcción del proyecto ocasionaría la pérdida de especies acuáticas, cambios en la dinámica natural del agua, contaminación de efluentes subterráneos y posible pérdida de sitios arqueológicos (CMNUCC, 2006d)

El proyecto estimó una reducción total de 2,446,108 tCO₂e durante un primer período de crédito de siete años, a un ritmo promedio anual de 349, 444 tCO₂e. El cálculo total de emisiones a reducir coincidió con las emisiones a desplazar durante el año base. La vida útil estimada para el proyecto fue de 47 años reduciendo durante ese tiempo las importaciones de petróleo (CMNUCC, 2006d).

F. Proyecto Hidroeléctrico “Mendre”

El propósito del proyecto fue la construcción de una planta hidroeléctrica con capacidad instalada de 19.75 MW, la central se ubicaba en la Provincia de Chiriquí, en la ciudad de Paja

de Sombrero, Distrito de Gualaca y ciudad de Caldera dentro del Distrito de Boquete. La entidad a cargo del proyecto fue Caldera Energy Corp. Se estimó una inversión inicial de \$40,607,328; la central generaría proyectos en el corto, mediano y largo plazo, pero en la fase de construcción generaría 200 empleos directos. La central “Mendre” se ubicó en una zona de bajo nivel de vida, por lo tanto, la construcción de ésta generaría desarrollo local, mejoras en la institucionalidad y cooperación con las comunidades (CMNUCC, 2006e).

El análisis de sensibilidad estimó que el proyecto reduciría un total de 397,887 tCO₂e durante un período de crédito de siete años a un ritmo promedio anual de 56,841 tCO₂e, el cálculo de reducción total de emisiones coincidió con las emisiones a desplazar durante el año base del proyecto. Por otra parte, el EIA estimó que la mayoría de impactos ambientales se producirían durante la etapa de construcción del proyecto y afectarían principalmente a la vida acuática y la calidad del suelo (CMNUCC, 2006e). El cuadro 8 presenta un resumen general de las centrales hidroeléctricas en Panamá.

Cuadro 8. Centrales hidroeléctricas en Panamá

Proyecto	Localización	Inicio de Operación	Concesión (Años)	Inicio de Crédito	Capacidad (MW)	Forma de propiedad
“Baitún”	Provincia de Chiriquí, Distrito de Renacimiento, río Chiriquí Viejo, cercano al poblado de Cañas Gordas.	2007	50	2015	85.9	Privada
“Bajo de Mina”	Provincia de Chiriquí, Distrito de Renacimiento, río Chiriquí Viejo, cercano al pueblo de Caisan.	2007	50	2015	56.8	Privada
“Bajo Frío”	Provincia de Chiriquí, ciudad de David entre los Distritos de Renacimiento y Bugaba, río Chiriquí Viejo.	2011	45	2014	57.92	Privada
“Barro Blanco”	Provincia de Chiriquí, Distrito de Tolé, condados de Bella Vista y Veladero.	2009	50	2013	28.84	Privada
“Dos Mares”	Provincia de Chiriquí, Distritos de Gualoca y David, río Chiriquí, Estí, Cochea y Papayal.	2008	47	2013	117.8	Privada
“Mendre”	Provincia de Chiriquí, Distrito de Gualoca, Ciudad Paja de Sombrero y Distrito de Boquete, ciudad de Caldera.	2007	50	2015	19.75	Privada

Fuente: Elaboración propia con base en Documento de Diseño de Proyecto (CMNUCC, 2015b; CMNUCC, 2015c; CMNUCC, 2006b; CMNUCC, 2006d; CMNUCC, 2006e)

2. EL AMC EN LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS

Esta sección presenta un modelo de AMC que permite evaluar los beneficios netos de carácter económico, social y ambiental generados por los 17 proyectos descritos. El AMC propuesto evalúa los resultados del CDE a través de la implementación de los proyectos MDL en los cinco países, considerando lo establecido en el artículo 12 del Protocolo de Kioto referente al logro del desarrollo sostenible⁶ en los países no Anexo I. Metodológicamente, se analiza la información contenida en los Documentos de Diseño del Proyecto de las 17 centrales hidroeléctricas. Estos Documentos según están definidos en el apéndice B del Anexo a los *Principios, carácter y objeto de los mecanismos previstos en los artículos 6, 12 y 17 del Protocolo de Kioto (15/CP.7)* son: “Una descripción del proyecto que comprende su propósito, una descripción técnica del proyecto en que se explique de qué manera se ha de transferir la tecnología, en su caso, y una descripción y justificación del ámbito del proyecto” (CMNUCC, 2001c).

Con el propósito antes descrito, se construyó un árbol de criterios basado en la información presentada en la sección 3.1. Los criterios de primer nivel corresponden a las tres dimensiones del desarrollo sostenible: 1) *Impacto Ambiental*, entendido como *una modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza, que eventualmente podrían ser provocados por obras o actividades que se encuentran en etapa de proyecto (impactos potenciales), o sea que no han sido iniciadas* (SEMARNAT, 2013); 2) *Impacto económico*, que corresponde al multiplicador económico que generan las centrales hidráulicas para el país y el entorno inmediato y 3) *Impacto social* entendido como “*Todo lo que se vincula a un proyecto que afecta o involucra a cualquier grupo de actores*” (Vanclay, et Al., 2015:2).

El establecimiento de los criterios de primer nivel permite identificar y asociar a cada uno de ellos efectos positivos y negativos; es decir, al criterio *impacto ambiental* se le asocia:

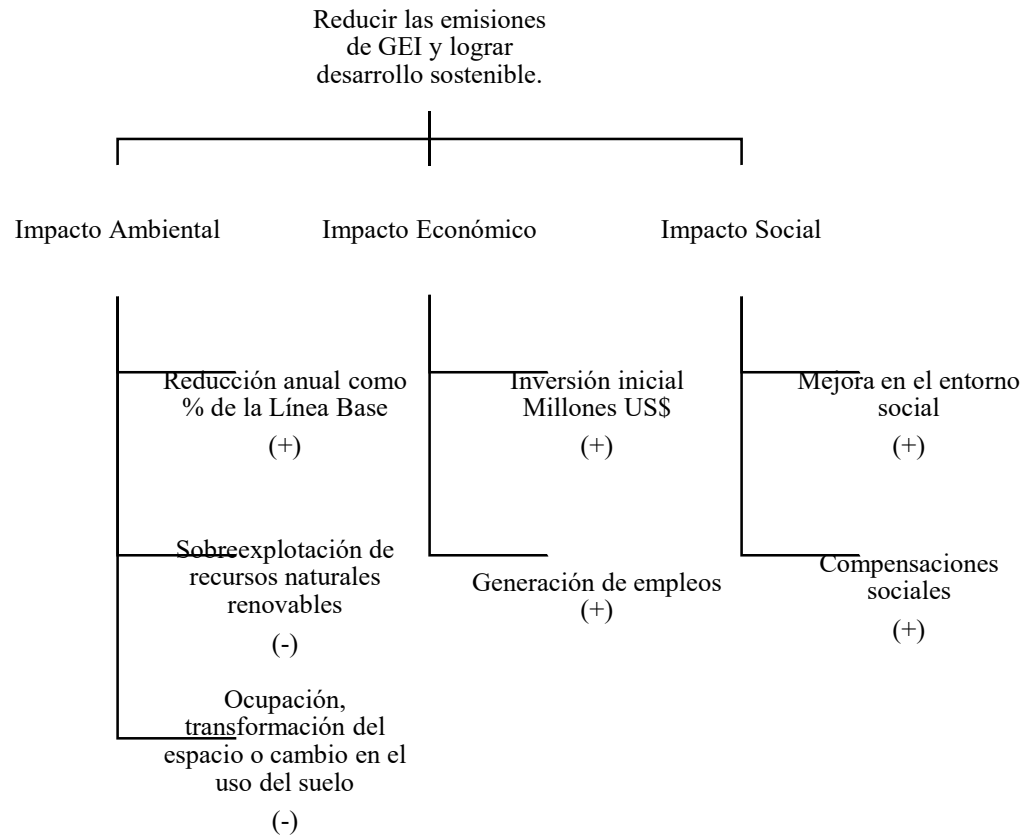
⁶ El concepto de Desarrollo Sostenible fue planteado en 1987 en el Informe “Nuestro Futuro Común” elaborado por la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo, mejor conocido como “Informe Brundtland” y se entiende como “*Asegurar las respuesta a las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de responder a la necesidades de las futuras generaciones*” (World Commission on Environment and Development, 1990: 9). Existen cuatro dimensiones del Desarrollo Sostenible: la sociedad, el medio ambiente, la cultura y la economía, todas están interconectadas y no pueden analizarse de forma separada (UNESCO, 2003)

a) reducción anual de emisiones (+), la cual se calcula, como el porcentaje de reducción de emisiones en relación con las emisiones que estimó la línea base del proyecto; *b) sobreexplotación de recursos naturales renovables (-)*, cuando hay una explotación del medio o de un ecosistema de los bienes y servicios por encima de las tasas de renovación en los correspondientes ciclos; y *c) impactos de ocupación, transformación del espacio o cambio en el uso de suelo (-)*, cuando se generan daños evidentes a los ecosistemas y al territorio en general con la naturaleza y localización de las actividades humanas; por ejemplo: Impacto de contaminación, emisión de materiales o energía por una actividad (Paula De, Cruz y Gallego, 2009).

El impacto económico considera: *a) inversión inicial* que corresponde al desembolso inicial hecho en la etapa de construcción del proyecto y se contabiliza en dólares estadounidenses; y *b) generación de empleos*, calculada por la cantidad de empleos directos que se generaron durante la fase de construcción de las centrales hidroeléctricas.

Por otra parte, el *impacto social* considera: *a) entorno*, como “*la calidad del aire y el agua que utiliza la población, la disponibilidad y calidad de los alimentos que consume, el nivel de peligro o riesgo, polvo y ruido al que está expuesta, la idoneidad del saneamiento, su seguridad física, acceso y control sobre los recursos*” (Vanclay, et Al., 2015:2) y *b) compensaciones sociales*, respecto del tipo de compensación social que el proyecto concede a la población cercana. La figura 8 presenta el árbol de criterios construido.

Figura 8. Árbol Multi-Criterio para centrales hidroeléctricas en Centroamérica



Fuente: Elaboración propia con base en Documentos de Diseño de Proyecto CMNUCC, 2005; CMNUCC, 2006^a; CMNUCC, 2006b; CMNUCC, 2006c; CMNUCC, 2006d; CMNUCC, 2006e; CMNUCC, 2006f; CMNUCC, 2006g; CMNUCC, 2006h; CMNUCC, 2006i; CMNUCC, 2012a; CMNUCC, 2012b; CMNUCC, 2013; CMNUCC, 2014; CMNUCC, 2015a; CMNUCC, 2015b; CMNUCC, 2015c; CMNUCC, 2015d.

Para la clasificación de los impactos fue necesario considerar el valor y el signo de cada impacto. El signo define el carácter de beneficio (+) o de costo (-) del impacto, mientras que el valor mide la magnitud del impacto. En el caso de los impactos económicos y sociales únicamente se les asignó efectos de beneficio. Así de los tres impactos evaluados, el ambiental considera 1) la reducción anual de emisiones como beneficio; b) la sobreexplotación de recursos naturales renovables como costo; y c) impactos de ocupación, transformación del espacio o cambio en el uso del suelo también como costo. La evaluación del impactos económico incluye como beneficios 1) la inversión inicial en millones⁷ y 2) generación de empleos. Finalmente, el impacto social abarca como beneficios 1) la mejora en el entorno social y 2) las compensaciones sociales. El cuadro 9 presenta la clasificación general de estos impactos.

Cuadro 9. Clasificación de impactos

Criterios/proyecto	Costo	Beneficio
A. Impacto Ambiental		
1 Reducción anual de emisiones		x
2 Sobreexplotación de recursos naturales renovables	x	
3 Impactos de ocupación, transformación del espacio o cambio en el uso del suelo	x	
B. Impacto Económico		
1 Inversión Inicial (millones US\$)		x
2 Generación de empleos		x
C. Impacto Social		
1 Mejora en el entorno social		x
2 Compensaciones sociales		x

Fuente: Elaboración propia con base en Esquema 1

Para evaluar el desempeño y los impactos de las centrales hidroeléctricas fue necesaria la conmensuración de la información contenida en los Documentos de Diseño de Proyecto referida al volumen de las emisiones reducidas. El primer paso fue expresar el total de

⁷ Se podría haber considerado un indicador de eficiencia de la inversión, pero no se hizo por falta de datos respecto del precio de la tonelada de CO2 equivalente. Por otro lado, se considera que la inversión inicial revela la escala del proyecto y que da buena idea de un impacto económico.

reducciones en promedio anual por proyecto como porcentaje de la línea base de emisiones estimada. El cuadro 10 presenta el resultado de esta operación.

Cuadro 10. Reducción anual como porcentaje de la línea base

Project	Línea Base de Emisiones tCO₂e	Reducción Total de Emisiones en 7 años *	Reducción Anual Promedio de Emisiones	Reducción Anual como % de la Línea Base
	(1)	(2)	(3)	(4)
“La Joya”	592,732	421,261	60,180	10.20%
“Chúcas”	347,173	496,972	70,996	20.40%
“El General”	642,873	462,006	66,001	10.30%
“Torito”	506,660	533,575	76,225	15.00%
“El Chaparral”	1,868,148	1,008,637	144,091	7.70%
“El Canadá”	688,650	675,241	96,463	14.00%
“Las Vacas”	3,133,810	632,541	90,363	2.90%
“Palo Viejo”	1,808,961	1,808,961	258,423	14.30%
“Santa Rita”	364,917	364,917	52,131	14.30%
“Xacbal”	2,180,066	2,180,066	311,438	14.30%
“La Vegona”	764,176	764,176	109,168	14.30%
“Baitún”	1,831,060	1,831,060	183,106	10.00%
“Bajo de Mina”	1,194,800	1,194,800	119,480	10.00%
“Bajo Frío”	1,060,920	1,060,920	151,560	14.30%
“Barro Blanco”	468, 513	468,513	66,934	14.30%
“Dos Mares”	2,446,108	2,446,108	349,444	14.30%
“Mendre”	397,887	397,887	56,841	14.30%
Total	19,828,941	16,747,641	2,262,844	

Fuente: Elaboración propia con base en Documento de Diseño de Proyecto CMNUCC, 2005; CMNUCC, 2006^a; CMNUCC, 2006b; CMNUCC, 2006c; CMNUCC, 2006d; CMNUCC, 2006e; CMNUCC, 2006f; CMNUCC, 2006g; CMNUCC, 2006h; CMNUCC, 2006i; CMNUCC, 2012a; CMNUCC, 2012b; CMNUCC, 2013; CMNUCC, 2014; CMNUCC, 2015a; CMNUCC, 2015b; CMNUCC, 2015c; CMNUCC, 2015d.

La columna (1) del cuadro 10, presenta la línea base de emisiones considerada en los Documentos de Diseño de Proyecto que como fue referido anteriormente se construyeron con base en las emisiones provenientes de las centrales térmicas; la columna (2) corresponde a la reducción total de emisiones estimada durante un primer período de crédito de 7 años (a excepción de las centrales hidroeléctricas “Baitún” y “Bajo de Mina” que consideraron un período de reducción inicial de 10 años). La columna (3) son las reducciones anuales en promedio que cada proyecto estimó y finalmente, la columna (4) es el resultado de la relación entre la reducción promedio anual de emisiones estimada y la línea base de las emisiones considerada por el proyecto. El resultado sugiere que aun cuando las 17 centrales tuviesen

características similares, el nivel de abatimiento fue diferente y en algunos casos fue insuficiente para reducir las emisiones consideradas en el año base.

Por otra parte, la categorización de los impactos ambientales se obtuvo de considerar el efecto de los proyectos sobre cuatro dimensiones: a) escala temporal, b) tipo de recursos afectados, c) población afectada y, d) compensación. Posteriormente se asignaron cuatro magnitudes:

- a) *Fuerte* (-1), cuando los efectos del proyecto sobre el entorno inmediato tuviesen una escala de largo plazo, fueran irreversibles y existiese sobreexplotación de recursos naturales o cambio en la ocupación del espacio y no concedieran algún tipo de compensación social.
- b) *Moderado* (-0.67) cuando los efectos del proyecto en el entorno inmediato tuviesen una escala temporal de largo plazo, existiese una sobreexplotación de los recursos naturales o cambios en la ocupación del territorio pero que existiese un plan de remediación.
- c) *Leve* (-0.33) cuando los efectos del proyecto sobre el entorno inmediato tuviesen una escala temporal limitada o la sobreexplotación de recursos o el cambio en la ocupación del suelo tuviesen medidas de remediación y,
- d) *Nulo* (0) cuando no existiesen efectos del proyecto en el entorno inmediato. El cuadro 11 resume las ponderaciones asignadas a los impactos ambientales de los 17 proyectos presentados.

Cuadro 11. Categorización de los impactos ambientales

Proyecto	Escala Temporal	Sobreexplotación de los recursos naturales	Ocupación del espacio, transformación o cambio en el uso del suelo	Población afectada	Compensación	Ponderación
1. “La Joya”	Sin especificar	Ninguno	Remoción de vegetación en el área de descarga y casa de máquinas	Ninguno	Túnel a prueba de agua	-0.67
2. “El General”	Sin especificar	Ninguno	Ninguno	No hay impactos transfronterizos	Fondo Ecológico y Fondo Ambiental	0.00
3. “Chúcas”	Permanente durante la operación del proyecto	Impactos sobre la flora debido a la inundación de 78.4 Ha	Ninguno	Sin especificar	Construcción de red de caminos	-0.67
4. “Torito”	Durante la construcción y operación del proyecto	Reducción en la cantidad de agua, daños a los suelos y agua superficial.	Modificación a la geomorfología pluvial, flora, fauna terrestre y acuática, sedimentos en corrientes de agua	Ninguno	Restitución del flujo de agua	-1.00
5. “El Chaparral”	Permanente	Interrupción en el tránsito de la fauna acuática	Inundación de 8.6 km ² , remoción de suelos, contaminación de acuíferos	Reubicación de 27 familias y compensación económica para 54	Fianza ambiental de \$10,710,064 y reforestación de 119 Ha	-0.67
6. “El Canadá”	Sin especificar	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Plan de reforestación	0.00
7. “Las Vacas”	Sin especificar	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Recolección de plástico y dragado de sedimentos	0.00
8. “Palo Viejo”	Durante la construcción y operación del proyecto	Emisión de polvo a la atmósfera, contaminación sonora, erosión.	Sedimentación, deslaves, contaminación de mantos acuíferos, pérdida de biodiversidad	Ninguno	Plan social y de gestión ambiental	-0.67
9. “Santa Rita”	Etapa de construcción	Degradación del suelo, emisión de gases y desechos sólidos	Ninguno	Ninguno	Plan de reforestación y fondo financiero	-0.67
10. “Xacbal”	Sin especificar	Desplazamiento de especies	Deforestación	Ninguno	Ninguno	-1.00
11. “La Vegona”	Sin especificar	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	0.00
12. “Baitún”	Sin especificar	Ninguno	Remoción de cobertura vegetal, deforestación.	Reubicación de flora y fauna en 50 metros de construcción del proyecto	Implementación de un plan de reforestación	-0.33
13. “Bajo de Mina”	Sin especificar	Ninguno	Remoción de cobertura vegetal, deforestación.	Reubicación de flora y fauna en 50 metros de construcción del proyecto	Implementación de un plan de reforestación	-0.33
14. “Bajo Frío”	Durante la construcción y operación del proyecto	Ninguno	Alteración del flujo natural del agua, alteración de hábitat natural de la fauna acuática	Ninguno	Plan de mitigación	-0.67
15. “Barro Blanco”	Etapa de construcción	Reducción de la flora y fauna terrestre y acuática.	Proceso de eutrofización	Ninguno	Ninguno	-1.00
16. “Dos Mares”	Durante la construcción y operación del proyecto	Degradación de los suelos por residuos, reducción de la fauna acuática y contaminación de efluentes	Pérdida de suelo agrícola, pérdida de cobertura boscosa, cambios en los flujos de agua, cambios en la química del agua, cambios en el paisaje y eutrofización.	Ninguno	Plan de reforestación	-1.00
17. “Mendre”	Sin especificar	Impactos sobre la fauna acuática, erosión y sedimentación	Pérdida de cobertura vegetal, cambio en el efluente.	Ninguno	Ninguno	-1.00

Fuente: Elaboración propia con base en Documento de Diseño de Proyecto CMNUCC, 2005; CMNUCC, 2006^a; CMNUCC, 2006b; CMNUCC, 2006c; CMNUCC, 2006d; CMNUCC, 2006e; CMNUCC, 2006f; CMNUCC, 2006g; CMNUCC, 2006h; CMNUCC, 2006i; CMNUCC, 2012a; CMNUCC, 2012b; CMNUCC, 2013; CMNUCC, 2014; CMNUCC, 2015a; CMNUCC, 2015b; CMNUCC, 2015c; CMNUCC, 2015d.

Como se observa en el cuadro 11, 13 de los 17 proyectos consideraron impactos ambientales; siendo “Chúcas”, “Torito”, “Santa Rita”, “Xacbal”, “Barro Blanco”, “Dos Mares” y “Mendre” las centrales con impactos ambientales fuertes (-1.00), las centrales “La Joya”, “El Chaparral”, “Palo Viejo” y “Bajo Frío” consideraron impactos moderados (-0.67); “Baitún” y “Bajo de Mina” consideraron impactos leves (-0.33); mientras “El General”, “El Canadá”, “Las Vacas” y “La Vegona” no consideraron impactos ambientales (0.00).

3. RESULTADOS DEL AMC

Con base en los datos presentados en los cuadros 10, 11 y la figura 8, se procedió a establecer la matriz de análisis para los criterios y sub-criterios de cada proyecto, sistematizando las características específicas de las 17 centrales y definir las como las variables de entrada en la evaluación AMC. El cuadro 12 proporciona las características relevantes por proyecto

Cuadro 12. Variables de entrada

Proyecto	Impacto Ambiental			Impacto Económico		Impacto Social	
	Reducción anual como % de la Línea Base	Sobreexplotación de los recursos naturales renovables	Ocupación, transformación, o cambio en el uso del suelo	Inversión Inicial (Millones)	Generación de Empleos (Plazas)	Mejora en el entorno	Compensaciones Sociales
"La Joya"	10.20%	Ninguno	Remoción de vegetación en área de descarga y casa de máquinas.	\$130.00	500	Acueducto "Parchimal"	Sin especificar
"Chúcas"	20.40%	Impactos sobre flora debido a inundación de 78.4 Ha.	Ninguno	\$113.30	200	Destrucción de puente	Construcción de Puentes.
"El General"	10.30%	Ninguno	Ninguno	\$70.40	500	Sin especificar	Fondo Ecológico y Fondo Social
"Torito"	15.00%	Reducción en la cantidad de agua subterránea, suelos y agua superficial,	Modificación a la geomorfología pluvial, flora, fauna terrestre, aves, fauna acuática, sedimentos en corrientes de agua,	\$138.90	600	Red de caminos	Restitución de flujo de agua.
"El Chaparral"	7.70%	Interrupción en el tránsito de la fauna acuática	Inundación 8.6 Km ² , remoción de suelos, contaminación de acuíferos.	\$207.90	500	Puente, red de caminos	Compensación a 27 familias.
"El Canadá"	14.00%	Ninguno	Ninguno	\$66.90	250	Sin especificar	Plan de reforestación
"Las Vacas"	2.90%	Ninguno	Ninguno	\$36.60	700	Sin especificar	Programa de recolección de plástico, dragado de sedimentos
"Palo Viejo"	14.30%	Emisión de polvo a la atmósfera, contaminación sonora, erosión.	Sedimentación, deslaves, contaminación de mantos acuíferos, pérdida de biodiversidad.	\$240.20	1000	Sin especificar	Plan Social y de Gestión Ambiental.
"Santa Rita"	14.30%	Degradación de suelo, emisión de gases y desechos sólidos	Ninguno	\$66.80	100	Sin especificar	Plan de reforestación, estufas eficientes y fondo financiero.

Fuente: Elaboración propia con base en Documentos de Diseño de Proyecto CMNUCC, 2014; CMNUCC, 2012b; CMNUCC, 2013; CMNUCC, 2012^a; CMNUCC, 2006f; CMNUCC, 2015^a; CMNUCC, 2005; CMNUCC, 2006^a; CMNUCC, 2006h.

Continuación de Cuadro 12

Proyecto	Reducción anual como % de la Línea Base	Impacto Ambiental		Impacto Económico		Impacto Social	
		Sobreexplotación de los recursos naturales renovables	Ocupación, transformación, o cambio en el uso del suelo	Inversión Inicial (Millones)	Generación de Empleos (Plazas)	Mejora en el entorno	Compensaciones Sociales
“Xacbal”	14.30%	Desplazamiento de especies.	Deforestación.	\$250.00	400	Red de caminos	Fondo Financiero Anual
“La Vegona”	14.30%	Ninguno	Ninguno	\$98.00	500	Mejora en la red de caminos.	Construcción de centro de salud para la comunidad
“Baitún”	10.00%	Ninguno	Remoción de cobertura vegetal, deforestación.	\$219.10	Algunos	Mejora en la red de caminos.	20% de los ingresos por venta de RCE a la comunidad
“Bajo de Mina”	10.00%	Ninguno	Remoción de cobertura vegetal, deforestación.	\$138.90	Algunos	Mejora en la red de caminos.	20% de los ingresos por venta de RCE a la comunidad
“Bajo Frío”	14.30%	Ninguno	Alteración del flujo natural del agua, alteración hábitat natural fauna acuática.	\$190.30	Algunos	Mejora en la red de caminos.	20% de los ingresos por venta de RCE a la comunidad
“Barro Blanco”	14.30%	Reducción de flora y fauna terrestre y acuática.	Proceso de eutrofización.	\$92.90	Algunos	Mejora en la red de caminos.	Programa de educación ambiental
“Dos Mares”	14.30%	Degradación de suelos debido a residuos, reducción de fauna acuática, contaminación de efluentes.	Pérdida de suelo agrícola, pérdida de cobertura boscosa, cambios en los flujos de agua, cambios en los parámetros químicos del agua, cambios en el paisaje, eutrofización.	\$366.60	3000	Mejora en la red de caminos.	Plan de reforestación
“Mendre”	14.30%	Impactos sobre Fauna acuática, erosión, sedimentación.	Pérdida de cobertura vegetal, cambio en el efluente.	\$40.60	200	Infraestructura Básica de Servicios	Acuerdo de Cooperación con la municipalidad

Fuente: Elaboración propia con base en Documentos de Diseño de Proyecto CMNUCC, 2006i; CMNUCC, 2006g; CMNUCC, 2015b; CMNUCC, 2015c; CMNUCC, 2006b; CMNUCC, 2006c; CMNUCC, 2006d; CMNUCC, 2006e.

Como se observa en el cuadro 12, los proyectos muestran diferentes niveles de inversión inicial y contratación de capital humano; sin embargo, de forma independiente a los aspectos económicos, es claro que la mayoría de los proyectos generan daños ambientales en el entorno inmediato.

Para la aplicación del AMC, se adoptan dos métodos alternativos que permiten evaluar los criterios y sub-criterios presentados en el cuadro 10. El primer método utilizado pondera el sub-criterio seleccionado limitando la evaluación al efecto más benéfico y el efecto menos benéfico, interpolando valores para los efectos intermedios. Los efectos más deseables tendrán un valor de (1) mientras que los efectos menos deseables tendrán valor de (0). Esta ponderación únicamente se aplica a los impactos económicos y sociales; en el caso específico de los impactos ambientales, la ponderación aplicada corresponde a la presentada en el cuadro 11, que clasificó los impactos como fuertes (-1.00), moderados (-0.67), leves (-0.33) o nulos (0.00).

A continuación, se presentan los resultados de los beneficios netos generados por los proyectos en los ámbitos ambiental, económico y social, así como un balance general de los tipos de impactos. (Para consultar el cálculo de los impactos, véase Anexo 1)

3.1 Impacto Ambiental

Una evaluación general de los proyectos indica que, conforme las plantas incrementan la capacidad instalada y ante la ausencia de medidas de remediación, hay mayores impactos ambientales; condición que se traduce en bajos beneficios netos. Por otra parte, las condiciones políticas en algunos países no fueron favorables para la operación de los proyectos. El marco legal para el desarrollo y ejecución de los proyectos MDL fue poco adecuado u obsoleto en materia ambiental. Los intereses económicos predominan en la mayoría de la normativa y esto se evidencia en el contenido de los Documentos de Diseño de Proyecto estudiados.

Las reducciones anuales como porcentaje de la línea base no fueron significativas ni proporcionales a la capacidad instalada de los proyectos. Los resultados obtenidos a través de la venta del RCE no fueron los esperados en el largo plazo, esto se debió principalmente a que

los impactos ambientales considerados en los Documentos de Diseño de Proyecto son estáticos a lo largo del tiempo.

Los proyectos “Bajo Frío” (-0.02), “Palo Viejo” (-0.02), “Dos Mares” (-0.35), “Xacbal” (-0.35), “Barro Blanco” (-0.35), “El Chaparral” (-0.40), “Torito” (-0.31), “Santa Rita” (-0.35), “Mendre” (-0.35) y “La Joya” (-0.25) presentan una puntuación negativa en cuanto a los impactos ambientales. Esto se debe principalmente a que el volumen de reducción de emisiones estimado no compensa la sobreexplotación de los recursos naturales o la transformación en el uso suelo como consecuencia de los proyectos; sin embargo, aun cuando los impactos ambientales sean negativos la puntuación final de cada uno de estos proyectos fue positiva, debido principalmente a la mejora en el entorno y compensaciones sociales estimadas.

3.2 Impacto Económico

El mayor impacto económico lo obtuvo “Dos Mares” (2.00) y “Baitún” (1.05), ambos proyectos ubicados en Panamá. Su característica principal fue el elevado monto de inversión inicial y la generación de empleos temporales generados durante la etapa de construcción. En el caso contrario, se ubican “Mendre” (0.01) en Panamá y “Santa Rita” (0.09) en Guatemala, ambos reportaron los menores montos de inversión y el menor número de empleos temporales durante la etapa de construcción (Ver cuadro 11). Los resultados intermedios corresponden a “Xacbal” (0.75) en Guatemala, “Barro Blanco” (0.67) en Panamá y “El Chaparral” (0.66) en El Salvador (Ver cuadro 13). Los resultados obtenidos por “Xacbal” y “El Chaparral” responden principalmente al tamaño de las centrales hidroeléctricas por construir que demandaron una mayor cantidad de recursos económicos y humanos.

Los resultados obtenidos sugieren que en general los proyectos promueven la inversión privada y las oportunidades de empleo. Existe una relación directa entre el nivel de inversión y la generación de empleos; no obstante, luego de la revisión de los Documentos de Diseño de Proyecto, se señala que los empleos generados tienen un mayor impacto en la etapa de construcción; a largo plazo, la generación de empleos no es significativa dado que los puestos de empleo permanentes oscilan entre los 10 y 70 trabajadores.

3.3 Impacto Social

Los proyectos en general registraron un desempeño social positivo, pues 14 centrales hidroeléctricas consideraron mejoras en el entorno y compensaciones sociales. Un pequeño grupo de centrales es la excepción de este resultado: “El General” (0.00) y “Chúcas” (0.00), localizadas en Costa Rica, y “Las Vacas” (0.00), ubicada en Guatemala (Ver cuadro 13). Las centrales sin puntaje en impacto social, si bien, consideraron compensaciones sociales, éstas no estaban acompañadas de mejoras en el entorno, razón por la cual el resultado final anulaba el efecto positivo de las primeras. Esto indica que existe una relación inversa entre las mejoras en el entorno y las compensaciones sociales, condición que podría mejorarse si existiesen mayores compromisos entre los agentes del proyecto para evitar impactos negativos en la población aledaña.

3.4 Balance Multicriterio

El ranking general de proyectos posicionó a “Baitún” (3.13), central localizada en Panamá, como el mejor proyecto ejecutado. La puntuación obtenida se basa principalmente en las mejoras en el entorno y en las compensaciones sociales que este proyecto consideró (Ver cuadro 11). La puntuación del impacto económico (1.05) incluyó la generación de 500 empleos temporales durante la etapa de construcción y una inversión inicial de \$219 millones de dólares estadounidenses. Por otra parte, los beneficios ambientales (0.08) fueron mínimos debido a la poca significancia que la reducción de emisiones tuvo si se compara con las transformaciones negativas en el uso del suelo que el proyecto implicó y cuyo alcance sería de largo plazo no solo en la etapa de construcción.

La segunda y tercera posición fue para “La Vegona” (2.98) en Honduras y “Bajo Frío” (2.95) en Panamá (Ver cuadro 13). La puntuación obtenida por ambos proyectos, si bien es alta comparada con el resto, esta se atribuye a diferentes razones. Por un lado, “La Vegona” obtuvo un mayor puntaje gracias al puntaje positivo obtenido en el criterio de impacto ambiental (0.65),

mientras que “Bajo Frío” obtuvo un mayor puntaje por el score obtenido en el criterio impacto económico (0.97).

En los últimos lugares del ranking de proyectos se ubica “El General” (0.66) y “Chúcas” (0.26) en Costa Rica y “Las Vacas” (0.21) en Guatemala. El común denominador de estos proyectos fue el bajo impacto económico en el entorno inmediato que estimaron y la falta de mejoras en el entorno y compensaciones sociales. El cuadro 13 presenta el balance general de las centrales hidroeléctricas.

Como se observa en el cuadro 13, los proyectos no muestran resultados homogéneos; sin embargo, puede inferirse que aquellas centrales con mayor puntaje son las que promueven beneficios sociales netos positivos; es decir, los proyectos que consideraron mejoras en el entorno y compensaciones sociales. Asimismo, el criterio económico es determinante en el puntaje final obtenido por las centrales, lo que obedeció principalmente a que, por ser centrales de gran escala, la cantidad de recursos económicos destinada para su ejecución fue muy elevada. Por otra parte, es claro que los beneficios ambientales netos son bajos y en muchas ocasiones negativos, este resultado indica que el énfasis en la ejecución de las centrales hidroeléctricas en América Central no fue puesto en el criterio ambiental.

Cuadro 13. Balance general de las centrales hidroeléctricas

CrITERIOS/ Proyecto	Reducción anual como % de la Línea Base	Sobreexplotación de los recursos naturales renovables	Ocupación, transformación, o cambio en el uso del suelo	Impacto Ambiental	Inversión Inicial	Generación de empleos	Impacto Económico	Mejora en el entorno	Compensación Social	Impacto Social	Total
"Baitún"	0.41	0.00	-0.33	0.08	0.55	0.50	1.05	1	1	2	3.13
"La Vegona"	0.65	0.00	0.00	0.65	0.19	0.14	0.32	1	1	2	2.98
"Bajo Frío"	0.65	0.00	-0.67	-0.02	0.47	0.50	0.97	1	1	2	2.95
"Bajo de Mina"	0.41	0.00	-0.33	0.08	0.31	0.50	0.81	1	1	2	2.89
"Palo Viejo"	0.65	-0.67	0.00	-0.02	0.62	0.29	0.91	1	1	2	2.89
"Dos Mares"	0.65	-1.00	0.00	-0.35	1.00	1.00	2.00	1	0	1	2.65
"Xacbal"	0.65	-1.00	0.00	-0.35	0.65	0.10	0.75	1	1	2	2.40
"Barro Blanco"	0.65	-1.00	0.00	-0.35	0.17	0.50	0.67	1	1	2	2.32
"El Chaparral"	0.27	-0.67	0.00	-0.40	0.52	0.14	0.66	1	1	2	2.26
"Torito"	0.69	-1.00	0.00	-0.31	0.31	0.17	0.48	1	1	2	2.17
"El Canadá"	0.63	0.00	0.00	0.63	0.09	0.05	0.14	1	0	1	1.78
"Santa Rita"	0.65	-1.00	0.00	-0.35	0.09	0.00	0.09	1	1	2	1.74
"Mendre"	0.65	-1.00	0.00	-0.35	0.01	0.00	0.01	1	1	2	1.66
"La Joya"	0.42	0.00	-0.67	-0.25	0.28	0.14	0.42	1	0	1	1.17
"El General"	0.42	0.00	0.00	0.42	0.10	0.14	0.24	-1	1	0	0.66
"Chúcas"	1.00	-0.67	0.00	0.33	0.23	0.03	0.26	-1	1	0	0.59
"Las Vacas"	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.21	-1	1	0	0.21

Fuente: Elaboración propia con base en cuadro 12

3.5 Ponderación AMC de los Impactos

Con base en el método 1 de evaluación, “Baitún” es el mejor proyecto a nivel regional; no obstante, la clasificación que estableció ese primer método de evaluación no permite distinguir la intensidad de los impactos asociados a cada proyecto, siendo necesario aplicar un segundo método de comparación que pondere los valores estimados en el cuadro 13 y que refleje las preferencias de los hacedores de política respecto a los criterios de segundo y tercer nivel.

La revisión de los Documentos de Diseño de Proyecto permite inferir que la agenda de trabajo de los países centroamericanos respecto al Desarrollo Sostenible se enfoca en intereses económicos y sociales más que en intereses ambientales. Para ser consecuentes con el reflejo de las decisiones políticas y soberanas que cada país expresó en los DDP, la ponderación del AMC para los criterios económico, social y ambiental, utilizará una distribución atendiendo a las preferencias de desarrolladores de proyecto y del país anfitrión que de acuerdo con la investigación de campo y la investigación hemerográfica realizada, los países de América Central muestran un fuerte componente económico en sus agendas de desarrollo, señalando como prioridad la atracción de inversión extranjera y la diversificación de la matriz energética. Es así, que al criterio económico se le asigna una ponderación de 40%, al criterio social de 35% y al criterio ambiental de 25%. La ecuación 5 presenta la técnica de maximización de los beneficios netos obtenidos en el cuadro 13.

$$\text{Max } (0.40X_1 + 0.35X_2 + 0.25X_3) \quad (5)$$

Los resultados que el segundo método de evaluación ofrece indican que a nivel general el impacto social (4.38) es mayor que el impacto económico (1.07) y el impacto ambiental (-0.07). Siendo los beneficios netos ambientales, negativos. Este resultado se atribuye a que los proyectos en su totalidad implican impactos ambientales significativos en el entorno inmediato que en la mayoría de los casos son difíciles de evitar y remediar, esta condición aunada a la ausencia de garantías para la mejora ambiental por proyecto impide la obtención de beneficios netos ambientales positivos.

El segundo método de evaluación aplicado posiciona a “Mendre” (0.47) en Panamá (Ver cuadro 14) como el mejor proyecto ejecutado. Este cambio en los resultados respecto al cuadro 13, se atribuye al impacto social que el proyecto consideró y que permitió posicionarlo en primer lugar pese a los moderados impactos económicos y los evidentes impactos ambientales negativos que generó. A nivel de países, Panamá y Costa Rica reportan los proyectos con mayores impactos a nivel general. La ponderación final en los primeros 12 proyectos no difiere en mayor medida de un proyecto a otro y se reconoce que dicho resultado se debe principalmente a las mejoras sociales consideradas por éstos.

Los últimos tres lugares del ranking corresponden a “Palo Viejo” (0.07) y “Xacbal” (0.04) en Guatemala y “Bajo Frío” (0.01) en Panamá. El común denominador de estos proyectos es que los impactos considerados a nivel ambiental, económico y social fueron insignificantes o imperceptibles (Ver cuadro 14). Los resultados presentados en el cuadro 14 permiten reforzar el planteamiento que la ejecución de los proyectos MDL en Centroamérica respondió a intereses económicos y sociales y no ambientales.

El cuadro 14 resume el balance ponderado de los tres criterios en las 17 centrales estudiadas; si bien, los resultados no presentan desviaciones excepcionales unos respecto de otros, sí se reconoce que el criterio ambiental no es un criterio que defina la no ejecución de un proyecto en la región, aun cuando se enmarque en un contexto de instrumentos ambientales como el MDL y el CDE.

Cuadro 14. Balance ponderado de las centrales hidroeléctricas

Criterios/ Proyecto	Reducción anual como % de la Línea Base	Sobreexplotación de los recursos naturales renovables	Ocupación, transformación, o cambio en el uso del suelo	Impacto Ambiental (25%)	Inversión Inicial	Generación de empleos	Impacto Económico (40%)	Mejora en el entorno	Compensación Social	Impacto Social (35%)	Total
"Mendre"	0.03	0.00	-0.03	0.01	0.02	0.10	0.12	0.18	0.18	0.35	0.47
"El Canadá"	0.03	0.00	-0.03	0.01	0.01	0.10	0.11	0.18	0.18	0.35	0.47
"La Joya"	0.05	0.00	-0.06	0.00	0.02	0.10	0.12	0.18	0.18	0.35	0.46
"Santa Rita"	0.05	0.00	0.00	0.05	0.01	0.03	0.03	0.18	0.18	0.35	0.44
"Barro Blanco"	0.05	-0.06	0.00	0.00	0.02	0.06	0.08	0.18	0.18	0.35	0.43
"El General"	0.05	-0.08	0.00	-0.03	0.01	0.10	0.11	0.18	0.18	0.35	0.43
"Chúcas"	0.05	-0.08	0.00	-0.03	0.03	0.20	0.23	0.18	0.00	0.18	0.38
"Bajo de Mina"	0.06	-0.08	0.00	-0.03	0.01	0.03	0.04	0.18	0.18	0.35	0.37
"Torito"	0.05	-0.08	0.00	-0.03	0.02	0.02	0.04	0.18	0.18	0.35	0.36
"Dos Mares"	0.02	-0.06	0.00	-0.03	0.02	0.03	0.04	0.18	0.18	0.35	0.36
"El Chaparral"	0.05	-0.08	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.18	0.18	0.35	0.32
"Las Vacas"	0.05	-0.08	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.00	0.18	0.18	0.35	0.32
"La Vegona"	0.05	0.00	0.00	0.05	0.00	0.01	0.01	0.18	0.00	0.18	0.24
"Baitún"	0.03	0.00	-0.06	-0.02	0.01	0.03	0.04	0.18	0.00	0.18	0.19
"Palo Viejo"	0.04	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	0.03	-0.18	0.18	0.00	0.07
"Xacbal"	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.04	-0.18	0.18	0.00	0.04
"Bajo Frío"	0.08	-0.08	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	-0.18	0.18	0.00	0.01
				-0.07 3°			1.07 2°			4.38 1°	

Fuente: Elaboración propia con base en cuadro 13

CAPÍTULO IV – ANÁLISIS INSTITUCIONAL DEL COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN EN AMÉRICA CENTRAL.

INTRODUCCIÓN

El Cambio Climático es entendido como las alteraciones del sistema climático que pueden atribuirse directa o indirectamente a la actividad humana (ONU,1992). Las actividades antropogénicas como el transporte, deforestación, generación de energía, disposición de desechos, por mencionar algunas, han generado un aumento en el nivel de concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera de la Tierra. Esta mayor concentración de GEI, ha hecho que la temperatura promedio global del planeta aumente, traducándose en una mayor ocurrencia de eventos climáticos con efectos no positivos para los seres vivos.

El cambio climático representa una amenaza muy seria para la humanidad (Stern, N., 2007). La afectación de la atmósfera es un problema global, porque las consecuencias que de ello se desprenden, afectan sin excepción a cada habitante en el planeta. Los gobiernos decididos a enfrentar este problema, a partir de 1992, iniciaron la construcción de un sistema de gobernanza climática que trató de involucrar el mayor número de países, considerando su responsabilidad histórica en el aumento de las emisiones y su capacidad para aportar a la solución del problema. El cambio climático se convirtió en una cuestión política y como tal ha buscado resolverse mediante consenso y negociaciones a lo largo de los años a través de las reuniones de la Conferencia de las Partes.

Como se explicó en el capítulo I, por lo menos hay cinco momentos importantes en el camino recorrido por las negociaciones climáticas: la “Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático” (1992), el “Protocolo de Kioto” (1998), “Los Acuerdos de Bonn sobre la ejecución del Plan de Acción de Buenos Aires” (2001), el “Plan de Acción de Bali” (2007) y el “Acuerdo de París” (2015). De estos acuerdos históricos, ha sido el Protocolo de Kioto, como el primer instrumento jurídico de la Convención, el que ha dictado las normas, guías y procedimientos para regular las actividades antropogénicas que generan emisiones. El Protocolo de

Kioto estableció objetivos cuantificables de reducción de emisiones para los países desarrollados; mientras que a los países en desarrollo únicamente los instó a colaborar de manera voluntaria en las actividades de mitigación y a buscar, a través de su participación en ellas, mejorar el bienestar de la población.

La suscripción del Protocolo de Kioto por parte de los países centroamericanos, como países en desarrollo, no los obligó al cumplimiento de compromisos cuantificables de mitigación, pero sí buscó su apoyo para que los países desarrollados pudiesen cumplir sus metas de reducción, a través del desarrollo y ejecución de proyectos MDL, los cuales, gracias a la incorporación de este mecanismo en el CDE, permitió ofrecer en el mercado de emisiones las RCE generadas en los países centroamericanos. En Centroamérica, el funcionamiento del MDL se convirtió en una oportunidad para la obtención de financiamiento y la transferencia tecnológica y también significó aplicar un conjunto de medidas, adecuaciones institucionales y fortalecimiento de sus capacidades.

El presente capítulo tiene como objetivo analizar desde una perspectiva institucional el marco de gobernanza climática establecido para el funcionamiento del CDE a través del funcionamiento de los proyectos MDL en América Central. Este capítulo busca responder a las preguntas ¿El funcionamiento del CDE fortaleció la gobernanza climática nacional? y ¿Cuáles fueron los beneficios institucionales obtenidos? La hipótesis de este capítulo considera que, pese a los avances en la construcción de una arquitectura institucional global para el funcionamiento del CDE, los países centroamericanos como países anfitriones del mecanismo no lograron coherencia y coordinación en los niveles nacionales de gobierno. Esto se debió principalmente a la rigidez del mecanismo y a la prevalencia del interés económico por encima del fortalecimiento institucional, que lejos de facilitar la operación del mecanismo, se convirtió en una fuente de conflictividad.

El capítulo se divide en tres secciones: La primera sección describe los antecedentes de los efectos generados por los proyectos MDL en Centroamérica. La segunda analiza la arquitectura institucional adoptada para el funcionamiento del CDE en Centroamérica y la tercera presenta el caso de “El Chaparral” como proyecto MDL en El Salvador.

1. ANTECEDENTES DE LOS PROYECTOS MDL EN AMÉRICA CENTRAL.

Los proyectos registrados en el MDL por América Central durante el período 2008-2012 reportaron un volumen de inversión de \$10,000 millones de dólares e ingresos por ventas de RCE por \$97 millones de dólares (UNFCCC, 2012). Adicional a los beneficios económicos, producto de las nuevas inversiones y la venta de certificados, los países centroamericanos se beneficiaron con la transferencia tecnológica y el acceso a financiamiento para el desarrollo de proyectos sustentables; sin embargo, estos beneficios no se equipararon con las derramas económicas y de otro tipo observadas en los países compradores, siendo las causas explicativas para esta disparidad la rigidez del mecanismo, la debilidad institucional de los países centroamericanos y la prevalencia en estos países de intereses diferentes a los suscritos en los acuerdos internacionales.

En esta sección se presenta un análisis de la arquitectura institucional vigente en Centroamérica en el período 2008-2012, período en el cual se registraron 17 centrales hidroeléctricas en el Mecanismo para un Desarrollo Limpio. El Protocolo de Kioto fue suscrito y ratificado en todas sus partes por Centroamérica. La Conferencia de las Partes en calidad de Reunión de las Partes en el Protocolo de Kioto dictó los requisitos, las guías, los procedimientos y las normas de funcionamiento para los instrumentos que en él se instituyeron (CMNUCC, 2005a).

Cinco países centroamericanos: Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Panamá buscaron la diversificación de su matriz energética por medio del desarrollo de proyectos de energía a través de fuentes renovables, siendo las centrales hidroeléctricas las que tomaron mayor impulso. De los proyectos hidroeléctricos desarrollados en estos países durante el primer período de compromiso del Protocolo de Kioto, 17 centrales de gran escala fueron inscritas en el registro de la Convención como proyectos MDL. El desarrollo de estos proyectos significó el inicio de un conjunto de reformas institucionales que buscaron facilitar la entrada en operación y el buen funcionamiento de las centrales para la acreditación de RCE.

Para poder identificar las redes de gobernanza y la participación de los agentes⁸ en el marco de funcionamiento del MDL en Centroamérica se utilizó, en primer lugar, y como acercamiento al objeto de estudio, una de las herramientas más útiles en las humanidades digitales: la *minería*

⁸ Actores que poseen la habilidad de recomendar un comportamiento y obtener el consentimiento de aquellos que son gobernados (Biermann et Al. 2009: p.37)

de textos. Este método, como se describió en el capítulo II, permitió identificar las redes de actores e instituciones involucrados en el funcionamiento de los proyectos.

Los resultados obtenidos a través de este método, identificaron el contexto en el que los proyectos fueron planeados, construidos y operados. El procesamiento de la información siguió la aplicación de código abierto Voyant Tools, cuyo análisis basado en web para textos digitales permitió procesar el contenido de 137 notas periodísticas sobre los 17 proyectos hidroeléctricos que fueron publicadas entre 2003-2018. (Ver cuadro 15)

Cuadro 15. Cuerpos de análisis en periódicos digitales

País	Medio Digital	Cuerpos de análisis	Período de Tiempo
Costa Rica	La Nación	54	2003 - 2018
	La Prensa Libre		
	Diario Extra		
	La República		
El Salvador	El Diario de Hoy	14	2014-2017
	La Prensa Gráfica		
	Diario El Mundo		
	Diario CoLatino		
Guatemala	Prensa Libre	25	2009-2018
	La Hora		
	El Periódico		
	Diario de Centroamérica		
	Publinews Soy502		
Honduras	La Tribuna	19	2011-2017
	El heraldo		
Panamá	La Prensa	25	2008-2017
	Panamá América		
	Crítica		
	El Siglo		
Total		137	

Fuente: Elaboración propia con base en <http://www.prensaescrita.com/>. Consultado el 3 de marzo de 2018

Los resultados del procesamiento de datos muestran que los términos que se mencionan con mayor frecuencia en las fuentes hemerográficas analizadas fueron: 1) energía, renovable, 2) generación, 3) eléctrica y 4) nacional; estas palabras en el interior de los textos se relacionaron con capacidad, hidroeléctrica, productores, empresa, sistema y generadores. La interconexión de estos términos confirmó el interés de América Central en diversificar su matriz energética a partir de fuentes renovables especialmente incrementando la capacidad de generación hidroeléctrica.

Por otra parte, el procesamiento de la información también incluyó un análisis de tópicos que mostró la relevancia de los temas en las 137 notas periodísticas. Los temas que dominaron durante el período 2003-2018 fueron: agua, ahorro por sustitución de diésel, afectación de nacientes de agua, proyectos y convenios legales. De esto se puede considerar que los proyectos desarrollados en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Panamá presentaron beneficios económicos como el ahorro en la factura petrolera pero también impactos negativos como la afectación de los mantos acuíferos. La evaluación de algunos de estos impactos se presentó el capítulo III. En la figura 9 se indican algunos de los impactos que las centrales hidroeléctricas generaron en Centroamérica.

Figura 9. Impactos de las centrales hidroeléctricas en América Central



Fuente: Elaboración propia con base en: Prensa Libre, 2013; La Prensa, 2017; La Prensa Gráfica, 2017; La Prensa Libre, 2016; Panamá América, 2017.

La lectura distante de los textos a través de un procesamiento de datos, permitió identificar el contexto de los proyectos; sin embargo, también es necesario auxiliarse de la lectura cercana a la legislación nacional para poder determinar las especificidades y la aplicación de un marco legal para el funcionamiento de los proyectos MDL en cada país. Esta fue la segunda etapa para el conocimiento de la arquitectura institucional en Centroamérica, que comprende la legislación ambiental, la específica (si la hubiere) de cambio climático de cada país comprendiendo leyes o programas, los programas, acciones o estrategias para los proyectos que se implementaron. A continuación se presentan los resultados de este análisis.

2. LA ARQUITECTURA INSTITUCIONAL EN EL COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN EN AMÉRICA CENTRAL

2.1 Costa Rica: La apuesta hacia un mercado de carbono doméstico.

Cuando finaliza el primer período de compromiso establecido en el Protocolo de Kioto, Costa Rica había inscrito en el registro habilitado por la Convención, cuatro centrales hidroeléctricas de gran escala como proyectos MDL: “La Joya” localizada en la provincia de Cartago, cercana al cantón Tucurrique sobre el río Reventazón (CMNUCC, 2014); “Chúcas” ubicada en la provincia de Alajuela sobre el río Grande de San Ramón (CMNUCC, 2012b); “El General” localizado en la región central de Costa Rica, río Reventazón (CMNUCC, 2013) y “Torito” localizada en el lado derecho del río Reventazón en el cantón Turrialba (CMNUCC, 2012a).

La aplicación del Análisis Multi-Criterio que abordó el capítulo 3 identificó que, de las cuatro centrales hidroeléctricas, únicamente “La Joya” fue el proyecto que el balance ponderado del análisis multicriterio aplicado señala no generó impactos ambientales. desde un punto de vista numérico este resultado podría ser una ventaja, dado que no se mejoró, ni se perjudicó el medio ambiente; sin embargo, considerando que los proyectos MDL debían promover el desarrollo sostenible en los países anfitriones, el resultado no es aceptable porque se buscaba mejorar el entorno ambiental y este proyecto no pudo cumplir con el objetivo. Asimismo, el balance ponderado también señaló que “El General”, “Chúcas” y “Torito” generaron beneficios netos ambientales negativos, es decir, en lugar de mejorar el entorno ambiental en el que fueron construidos generaron más problemas ambientales. Por otra parte, las cuatro centrales generaron beneficios netos positivos en los criterios económico y social. El AMC aplicado en el capítulo III,

permitió evaluar los impactos de los proyectos antes de su entrada en operación, la revisión hemerográfica en conjunto con el análisis de textos legales permitirá analizar la influencia de las instituciones sobre los resultados obtenidos antes, durante y después de la entrada en operación de los proyectos.

La Constitución de la República de Costa Rica, aprobada en 1949 y reformada en su artículo 50 mediante la Ley 7412 el 3 de junio de 1994, reconoce el papel del Estado en procurar a los ciudadanos el derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como legitima su papel para denunciar actos que infrinjan ese derecho y reclamar el daño causado (Asamblea Legislativa, 1994). Costa Rica como miembro de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), se adhirió a la CMMNUCC en 1994 y firmó el Protocolo de Kioto el 27 de abril de 1998, ratificándolo en todas sus partes el 9 de agosto de 2002. La Oficina Costarricense de Implementación Conjunta del Ministerio de Ambiente y Energía fue nombrada en un primer momento como la Autoridad Nacional Designada (AND) y estuvo a cargo de la aprobación nacional de los proyectos MDL. Actualmente es el Instituto Meteorológico Nacional quien también apoya el cumplimiento, la ejecución y aplicación de los compromisos asumidos en la Convención y en el Protocolo de Kioto (PNUMA/REGATTA, 2015)

A partir de la ratificación del Protocolo de Kioto, Costa Rica inició un proceso de implementación de estrategias y medidas para afrontar el cambio climático. La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) presentada por el gobierno costarricense en 2009, buscó reducir las emisiones de GEI, posicionando el clima como prioridad dentro de los programas gubernamentales y el Plan de Desarrollo Nacional. El objetivo general la ENCC fue: *“Reducir los impactos sociales, ambientales y económicos del cambio climático y tomar ventaja de las oportunidades, promoviendo el desarrollo sostenible mediante el crecimiento económico, el progreso social y la protección ambiental por medio de iniciativas de mitigación y acciones de adaptación, para que Costa Rica mejore la calidad de vida de sus habitantes y de sus ecosistemas, al dirigirse hacia una economía carbono neutral competitiva para el 2021. Esta responsabilidad compartida se debe dar por medio del desarrollo de capacidades y la legitimidad para incidir tanto en la Agenda Nacional como la Agenda Internacional”*(MINAET, 2009: P.40)

La implementación de la ENCC requirió obligatoriamente de la formulación del Plan de Acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (PAENCC). Este Plan incluyó tres

objetivos: a) *fortalecer la conservación y el uso sostenible del patrimonio genético, natural y cultural, a partir de un ordenamiento territorial y marino basado en una participación concertada, que asegure el respeto, ejercicio y goce de los derechos humanos; b) fomentar las acciones frente al cambio climático global, mediante la participación ciudadana, el cambio tecnológico, procesos de innovación, investigación y conocimiento para garantizar el bienestar, la seguridad humana y la competitividad del país y c) suplir la demanda de energía del país mediante una matriz energética que asegure el suministro óptimo y continuo de electricidad y combustible, promoviendo el uso eficiente de energía para mantener y mejorar la competitividad del país* (MINAET, 2012, P.9). El PAENCC se apoyaría en la Ley General de Electricidad.

La formulación e implementación de la ENCC y el PAENCC, fueron reflejo del interés por parte del gobierno costarricense en reducir el volumen de emisiones generadas a través del desarrollo de proyectos sustentables y mercados de carbono, ambas medidas a nivel nacional como internacional. Cabe destacar que Costa Rica fue el primer país del istmo centroamericano en crear un mercado doméstico de carbono oficializado mediante el lanzamiento del proyecto Marca C-Neutral en 2012 (PNUMA/REGATTA, 2015).

La legislación nacional que reguló los proyectos de energía eléctrica que se registraron en el MDL fue la *Ley que Autoriza la Generación Eléctrica Autónoma o Paralela* (Ley N°7200) aprobada mediante Decreto Legislativo de fecha 28 de septiembre de 1990, que establecía como parte de la elegibilidad de un proyecto que éste debía presentar un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) con la indicación del posible impacto de la actividad sobre el ambiente natural y humano (Art.10); asimismo, establecía que los proyectos adjudicados debían estar bajo el control y vigilancia del Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas -Art.11- (Asamblea Legislativa, 1990)

Hubo necesidad de articular las estrategias y planes sobre cambio climático con las leyes secundarias; la *Ley General de Electricidad* aprobada mediante Decreto Legislativo N°17812 de fecha 1° de septiembre de 2010, buscó promover el desarrollo eléctrico en Costa Rica basado en la utilización de energías renovables; no obstante, sus objetivos generales tenían un enfoque mayoritariamente económico; por ejemplo, se establecía preservar las fortalezas de la industria eléctrica nacional, mejorar la competencia, satisfacer la demanda eléctrica, garantizar la infraestructura de generación y eliminar barreras en el marco jurídico que impidan la transparencia

y un clima sólido de inversión. Bajo estas consideraciones, el desarrollo sostenible quedó relegado y dejó un vacío legal y de coordinación con el objetivo aprobado en los acuerdos internacionales respecto al funcionamiento del MDL. El cuadro 16 presenta la estructura de la legislación nacional en el período que comprende 2008-2012.

Cuadro 16: Arquitectura Institucional sobre proyectos MDL en Costa Rica

Marco Jurídico	Planeación	Arreglos Institucionales	Instrumentos	Instrumentos propios de Evaluación	Financiamiento
<input type="checkbox"/> Constitución de la República (1949) Art. 50 reformada en 1994. <input type="checkbox"/> Ley N°7200 que Autoriza la Generación Eléctrica Autónoma o Paralela (1990). <input type="checkbox"/> Ley General de Electricidad (2010).	<input type="checkbox"/> Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) 2009. <input type="checkbox"/> Plan de Acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático. <input type="checkbox"/> Programa País "Carbono Neutralidad" (2012).	<input type="checkbox"/> Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) – AND. <input type="checkbox"/> Instituto Meteorológico Nacional.	<input type="checkbox"/> Mercado de Carbono Doméstico, Programa de Gestión Ambiental Institucional.	<input type="checkbox"/> Evaluación de los flujos de inversión y financiamiento para la adaptación al cambio climático de los sectores biodiversidad y recursos hídricos.	<input type="checkbox"/> Fondo de Adaptación, Fondo para el Medio Ambiente Mundial.

Fuente: Elaboración propia con base en (PNUMA/REGATTA, 2015)

El cuadro 16 y los cuerpos de ley analizados, permiten identificar que a partir de 2009 Costa Rica inició un proceso de reformas institucionales para incorporar la visión sobre el cambio climático; sin embargo, las centrales hidroeléctricas registradas en el MDL hasta 2012 fueron reguladas por leyes en cuyos objetivos se había incluido una visión eminentemente económica que no correspondía al objetivo de desarrollo sostenible considerado en el Protocolo de Kioto o los acuerdos regionales aprobados sobre cambio climático.

Por otra parte, la entrada en operación de las centrales hidroeléctricas generó un incremento de los conflictos sociales e institucionales debido al cambio negativo sobre el entorno físico en el que se llevaron a cabo. En la etapa de construcción se generaron daños irreversibles en los nacientes de agua (La Nación, 2004) y contaminación en los mantos acuíferos cercanos a los proyectos y en el Océano Pacífico (La Prensa Libre, 2016). Costa Rica estableció como meta diversificar su matriz energética a través de las centrales hidroeléctricas; sin embargo, este plan fue duramente criticado porque estos proyectos en el mundo desarrollado habían sido descartados por el enorme impacto ambiental y social que generaban (La Nación, 2003) y el país debía evitarlas. La entrada en operación de las centrales hidroeléctricas además de generar impactos ambientales

negativos también implicó demandas contra el Estado debido al esquema de contrato “*llave en mano*” que no permitía modificación en los costos durante la construcción, condición que las empresas ejecutoras no asumieron culpando al Estado del incremento en los costos de la obra (La República, 2017).

Los impactos reportados por la investigación hemerográfica contradicen los beneficios netos sociales positivos obtenidos a través de la aplicación del AMC para las centrales hidroeléctricas en Costa Rica. Como se señaló en el capítulo 3, las cuatro centrales obtuvieron una evaluación positiva respecto del criterio social, este resultado se calculó con base en las mejoras en el entorno y las compensaciones sociales que cada central consideró en el documento del proyecto; sin embargo, la entrada en operación de las centrales evidenció que dichas mejoras, si bien eran un compromiso asumido por los desarrolladores, al final no se cumplieron.

Frente a la evidencia de impactos ambientales negativos y buscando dar respuesta a la forma en que las instituciones pueden influenciar en la calidad del ambiente, se señala que la ausencia de un marco legal específico para los proyectos MDL restó capacidad de supervisión al Estado para controlar y asegurar que los proyectos registrados cumplieran con el principio de desarrollo sostenible. Si bien la legislación obligaba a presentar un EIA, esto fue visto únicamente como un requisito para operar, pero no como una meta o compromiso por cumplir. Costa Rica mostró una apertura hacia las actividades de mitigación de gases de efecto invernadero, no solo a través de ser un país anfitrión a los proyectos MDL, sino que también impulsó un mercado doméstico de carbono; sin embargo, este avance todavía muestra incongruencias respecto de la dinámica de gobernanza climática internacional porque no se logra integrar en la legislación nacional y en la práctica de los principios que proclama la Convención y el Protocolo.

2.2 El Salvador: Ley del Medio Ambiente -Capítulo Único de la Adaptación al Cambio Climático.

A diferencia de Costa Rica, El Salvador únicamente inscribió una central hidroeléctrica como proyecto MDL en el registro de la Convención: “El Chaparral”, que, por motivos técnicos y políticos, no pudo iniciar operaciones. Los resultados del AMC, muestran que este proyecto impactaría negativamente el entorno ambiental porque su construcción implicaría la pérdida de 8.6 km de cobertura vegetal, no generaría impactos económicos relativos a la generación de

empleo a largo plazo, pero si beneficiaría a las comunidades cercanas por medio de compensaciones económicas.

El mercado eléctrico en El Salvador es privado; no obstante, las centrales hidroeléctricas por el volumen de inversión que requieren han sido ejecutadas por el Estado, “El Chaparral” no fue la excepción. La construcción de la presa inició en 2008 y se sujetó al marco legal vigente, incluyendo la Constitución de la República de El Salvador aprobada en 1983, por la Asamblea Nacional Constituyente y reformada mediante Decreto Legislativo N°871 de fecha 13 de abril de 2000, que establece en su artículo 117: *“Es deber del Estado proteger los recursos naturales, así como la diversidad e integridad del medio ambiente, para garantizar el desarrollo sostenible”* (Asamblea Legislativa, 2000) y la ley de Medio Ambiente, aprobada mediante D.L. N°233 el 4 de mayo de 1998, cuyo objetivo fue establecer las *“disposiciones de la Constitución de la República, que se refieren a la protección, conservación y recuperación del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales que permitan mejorar la calidad de vida de las presentes y futuras generaciones”* (Asamblea Legislativa, 1998).

El Protocolo de Kioto fue ratificado en todas sus partes por el gobierno de El Salvador el 30 de noviembre de 1998, posterior a su ratificación, el gobierno decidió nombrar como Autoridad Nacional Designada, al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) y de forma no inmediata, reformar la Ley de Medio Ambiente (Decreto Legislativo N°159 de fecha 11 de octubre de 2012) incorporando un capítulo único de adaptación al cambio climático cuyo objeto fue el fortalecimiento institucional y responsabilidad social a través de la incorporación del cambio climático como eje transversal de atención; asimismo, estableció la formulación del Plan Nacional para el Cambio Climático (PNCC), la construcción de escenarios climáticos y la elaboración de informes de seguimiento para las medidas relacionadas a la adaptación (Asamblea Legislativa, 2012).

En correspondencia con las reformas incluidas en la Ley de Medio Ambiente, el 30 de mayo de 2012, el Consejo de Ministros aprobó la Política Nacional del Medio Ambiente (PNMA) cuyo objetivo general fue *“Revertir la degradación ambiental y reducir la vulnerabilidad ambiental frente al cambio climático”* (Gobierno de El Salvador, 2012); asimismo, estableció como tarea fundamental, la formulación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), instrumento que fue aprobado en 2013 y cuyos ejes de acción se resumen en: a) *mecanismos para enfrentar pérdidas y daños frecuentes*; b) *adaptación al cambio climático* y; c) *mitigación al*

cambio climático con co-beneficios. La ENCC también estableció la necesidad de adecuar e incorporar la dimensión del cambio climático en los planes nacionales de desarrollo y en las leyes, políticas públicas y otros instrumentos normativos (MARN, 2013), e instituyó las bases del primer Plan Nacional de Cambio Climático (PNCC) documento, que fue aprobado en 2015 y que contiene las acciones urgentes y prioritarias para lograr la coordinación institucional para reducir los efectos del cambio climático y que promueva el desarrollo económico y social (MARN, 2017)

Las modificaciones al marco legal de El Salvador para la incorporación del cambio climático en los planes de gobierno ocurrieron al término del primer período de compromiso establecido en el Protocolo de Kioto y con énfasis prioritario en la adaptación. La participación de El Salvador en el MDL se desarrolló en ausencia de coordinación interinstitucional a nivel nacional e internacional. La *Ley General de Electricidad* aprobada mediante Decreto Legislativo N°843 de fecha 25 de octubre de 1996, la *Ley de Medio Ambiente* (sin reformas) y la *Ley de Incentivos Fiscales para el Fomento de las Energías Renovables en la Generación de Electricidad* aprobada mediante Decreto Legislativo N°462 de fecha 20 de diciembre de 2007, fue la legislación que aplicó para la ejecución de los proyectos en el período 2008-2012, y muestran una visión de desarrollo, al igual que Costa Rica, centrada en aspectos económicos y no en aspectos ambientales o sociales, esto se traduce en vacíos legales que no evitan los impactos ambientales negativos. El cuadro 17 presenta el resumen de las adecuaciones institucionales llevadas a cabo por el Gobierno de El Salvador.

Cuadro 17: Arquitectura institucional sobre proyectos MDL en El Salvador

Marco Jurídico	Planeación	Arreglos Institucionales	Instrumentos	Instrumentos propios de Evaluación	Financiamiento
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Constitución de la República Art.111. <input type="checkbox"/> Ley de Medio Ambiente Capítulo Único de Adaptación al Cambio Climático, <input type="checkbox"/> Ley General de Electricidad <input type="checkbox"/> La Ley de Incentivos Fiscales para el Fomento de las Energías Renovables en la Generación de Electricidad. 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Política Nacional de Medio Ambiente (2012) <input type="checkbox"/> Estrategia Nacional de Cambio Climático (2013) <input type="checkbox"/> Plan Nacional para el Cambio Climático (2015) 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) -AND, <input type="checkbox"/> Comité de Cambio Climático, Comité Interinstitucional de Financiamiento para el Cambio Climático (CIFCC) 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Sistema Nacional de Gestión del Medio Ambiente, <input type="checkbox"/> Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (2000), <input type="checkbox"/> Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (2013), <input type="checkbox"/> Inventario Nacional de Gases 2005. 	No definido	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fondo de Adaptación, <input type="checkbox"/> Fondo para el Medio Ambiente Mundial. <p>A nivel nacional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Fondo de Protección Civil, Prevención y Mitigación de Desastres (FOPROMID), <input type="checkbox"/> Fondo Ambiental de El Salvador (FONAES)

Fuente: Elaboración propia con base en (PNUMA/REGATTA, 2015a)

El Salvador construyó de manera tardía una arquitectura nacional en torno a los compromisos asumidos en el Protocolo de Kioto. Las reformas legales que se suscitaron fueron posteriores a la finalización del primer período de compromiso, situación que no permite determinar el aporte de la adecuación del marco legal nacional en la operación de la central hidroeléctrica “El Chaparral”. Las nuevas condiciones normativas no fueron aplicables al proyecto y los problemas que en la actualidad todavía presenta, son consecuencia del rezago legal y la falta de vigilancia por parte del Estado en los proyectos hidroeléctricos de gran escala.

El AMC aplicado en el capítulo 3, reveló *a priori* que la central Hidroeléctrica “El Chaparral” generaría beneficios netos ambientales negativos, beneficios económicos nulos y beneficios netos sociales positivos; sin embargo, el proyecto no inició operaciones en la fecha prometida y más allá de generar alivio al Estado salvadoreño en la producción de energía eléctrica generó problemas legales y de rediseño por condiciones geológicas desfavorables, así como casos de corrupción por el mal manejo de contrato (El Mundo, 2015).

2.3 Guatemala: Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero.

En el Registro de la Convención, Guatemala inscribió cinco centrales hidroeléctricas de gran escala como proyectos MDL: “El Canadá” localizada en el municipio de Quezaltenango (CMNUCC, 2015^a); “Las Vacas” ubicada en el Departamento de Guatemala en el municipio de Chinautla (CMNUCC, 2005); “Palo Viejo” construida en el Departamento de Quiché, municipio de San Juan Cotzal (CMNUCC, 2006^a); “Santa Rita” localizada en el Departamento de Alta Verapaz, municipio de Cobán (CMNUCC, 2006^h) y “Xacbal” ubicada en el Departamento de Quiché, municipio de San Gaspar Chajul (CMUNCC, 2006ⁱ).

Los proyectos registrados se sujetaron a las disposiciones establecidas en la Constitución Política de la República de Guatemala⁹ que fue reformada por Acuerdo Legislativo N°18-93 de fecha 17 de noviembre de 1993 y que estableció en el artículo 97 que: *“El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico”* (Asamblea Nacional Constituyente, 1985). En materia de acuerdos internacionales, Guatemala se adhirió a la Convención en 1995 y ratificó el Protocolo de Kioto el 5 de octubre de 1999. La aceptación política de ambos acuerdos, especialmente el Protocolo, definió el nombramiento como Autoridad Nacional Designada al Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el inicio de un proceso de reformas en la legislación nacional.

La *Política Nacional de Cambio Climático (PNCC)*, aprobada en septiembre de 2009 mediante Acuerdo de Gobierno N°329-2009, tuvo como objetivo asignar responsabilidad al *“Estado de Guatemala, a través del Gobierno Central, las municipalidades, la sociedad civil organizada y la ciudadanía en general, de adoptar prácticas de prevención de riesgo, reducción de la vulnerabilidad y mejora de la adaptación al Cambio Climático, así como contribuir a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en su territorio, coadyuvando a la mejora de la*

calidad de vida de sus habitantes y fortaleciendo su capacidad de incidencia en las negociaciones internacionales de cambio climático” (MARN, 2009).

Guatemala es el único país de la región que aprobó legislación específica para el cambio climático. La *Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero*, emitida en el Decreto N°7-2013, aprobado por el Congreso de la República, el 23 de septiembre de 2013, otorgó carácter de ley a las propuestas establecidas en la PNCC y estableció las regulaciones necesarias para afrontar los impactos del cambio climático, creando el Consejo Nacional de Cambio Climático y el Plan de Acción de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático. En materia de mitigación, la Ley se enfocó en preparar las bases para la creación de mercados de carbono domésticos y la apertura del Fondo Nacional de Cambio Climático (FNCC) que asistiría a los proyectos participantes (Congreso de la República de Guatemala, 2013).

La aprobación de la Ley Marco también potenció la interdependencia entre algunos programas de gobierno. *El Plan Nacional de Energía* (2017), como mandato de la Ley Marco, sería incorporado como una herramienta primordial para el desarrollo de proyectos de mitigación en el sector energético y se coordinaría con el “*Plan de Acción Nacional de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático*”(2016) y los “*Planes Estratégicos Institucionales de Reducción de Vulnerabilidad, Adaptación y Mitigación al Cambio Climático*” cuando estos fuese formulados (Diario de Centroamérica, 2013). El cuadro 18 resume la arquitectura institucional creada a partir de la ratificación del Protocolo de Kioto en Guatemala.

Cuadro 18. Arquitectura institucional del MDL en Guatemala

Marco Jurídico	Planeación	Arreglos Institucionales	Instrumentos	Instrumentos propios de Evaluación	Financiamiento
<input type="checkbox"/> Constitución Política de la República Art.97, <input type="checkbox"/> Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero (2013),	<input type="checkbox"/> Política Nacional de Cambio Climático (2009), Plan de Acción de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático, <input type="checkbox"/> Plan Nacional de Energía, <input type="checkbox"/> Planes Estratégicos Institucionales de Reducción de Vulnerabilidad, Adaptación y Mitigación al Cambio Climático. <input type="checkbox"/> PNCC	<input type="checkbox"/> Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN-AND) <input type="checkbox"/> Consejo Nacional de Cambio Climático <input type="checkbox"/> Comisión Interinstitucional del Cambio Climático (2009)	<input type="checkbox"/> Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático 2002	No definido	<input type="checkbox"/> Fondo para el Medio Ambiente Mundial <input type="checkbox"/> Fondo de Adaptación. <input type="checkbox"/> Fondo Nacional de Cambio Climático

Fuente: Elaboración propia con base en (PNUMA/REGATTA, 2015b)

Las adecuaciones en la legislación nacional de Guatemala para afrontar el cambio climático parecen las adecuadas si se analizan desde un enfoque descendente o internacional, porque armonizan las acciones nacionales a los requerimientos establecidos en el Protocolo de Kioto; sin embargo, desde un enfoque ascendente y de gobernanza local donde se deben incluir a todos los agentes, las reformas al marco normativo dejaron fuera a uno de los actores no estatales más afectados por el cambio climático y por los proyectos hidroeléctricos: las comunidades indígenas. La ejecución de los proyectos dejó en evidencia la necesidad de respetar las consultas comunitarias sobre las centrales hidroeléctricas con los pueblos indígenas y vincular las decisiones de los órganos del Estado a lo establecido en el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre pueblos indígenas y tribales, de no hacerlo, la confianza y la imagen del país para los inversionistas extranjeros estaría desmejorada (Prensa Libre, 2009)

El AMC aplicado a las centrales hidroeléctricas de Guatemala, reveló que “El Canadá”, “Palo Viejo” y “Santa Rita” generaron beneficios netos positivos; “Las Vacas” generó beneficios ambientales netos negativos y beneficios sociales netos positivos y “Xacbal” generó únicamente beneficios netos económicos positivos. “Xacbal” la segunda hidroeléctrica más grande de

Guatemala que inició operaciones en 2010 con una inversión de \$250 millones de Quetzales por parte del grupo Terra de capital hondureño (Prensa Libre, 2010), enfrentó demandas y manifestaciones por parte de la comunidad Sotzil del municipio de Chajul por no resarcir económicamente a 253 familias maya Ixil (La Prensa Libre, 2015). Es importante destacar que la hidroeléctrica “Xacbal” de acuerdo con el Documento de Diseño del Proyecto no contempló ningún tipo de compensación para la población aledaña a la central (CMNUCC, 2006i).

Guatemala fue el único país en la región con una ley secundaria en materia de cambio climático la Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero; sin embargo, esta adecuación por ser posterior a la entrada en operación de las centrales hidroeléctricas, no evitó, y es posible que no evite en el largo plazo, los conflictos con las comunidades indígenas porque la ley no considera un mecanismo preciso de consulta pública para la población en general, causa principal de los conflictos generados por los proyectos. El caso particular de Guatemala evidenció la importancia de la articulación entre los acuerdos internacionales y los actores locales, así como la interdependencia entre acuerdos que abordan diferentes problemáticas, en este caso, el Protocolo de Kioto y el Convenio 169 de la OIT sobre pueblos indígenas y tribales.

Las reformas legales y la dinámica política entorno a los proyectos MDL en Guatemala son excluyentes, la mayoría de las reformas aplicadas no consideraron la importancia de la participación de los actores no estatales en el desarrollo de los proyectos. En el caso de las comunidades indígenas, éstas tenían la posibilidad de incidir y definir en los beneficios que los proyectos ofrecieron, pero fue un derecho negado inclusive en la *“Ley Marco para Regular la Reducción de la Vulnerabilidad, la Adaptación Obligatoria ante los Efectos del Cambio Climático y la Mitigación de Gases de Efecto Invernadero”*.

2.4 Honduras: En búsqueda de la seguridad energética.

En el registro de la Convención, Honduras al igual que El Salvador, únicamente registró un proyecto en el MDL: la central hidroeléctrica “La Vegona”. Dentro del esquema normativo, la *Constitución Política*, aprobada mediante Decreto N°131 de la Asamblea Nacional Constituyente el 11 de enero de 1982, en el artículo 145 establece que “...*El Estado conservará el medio ambiente adecuado para proteger la salud de las personas*” (Asamblea Nacional Constituyente, 1982). Asimismo, la *Ley General del Ambiente*, aprobada por el Congreso Nacional mediante el Decreto N°104-93 el 27 de mayo de 1993 reforzando el objetivo de la Constitución, estableció “*Un marco adecuado que permitiera orientar las actividades agropecuarias, forestales e industriales hacia formas de explotación compatibles con la conservación y uso racional y sostenible de los recursos naturales y la protección del ambiente en general*” (El Congreso Nacional, 1993).

La adhesión a la CMNUCC en 1995 y la ratificación del Protocolo de Kioto el 19 de julio de 2000, instó al gobierno de Honduras a nombrar a la Secretaría de Estado en el Despacho de Recursos Naturales y Ambiente como Autoridad Nacional Designada, posteriormente como resultado de las reformas en materia ambiental, se nombra a la Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas.

El Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (SINEA) fue mandato de la Ley General del Ambiente, y según consta en su Reglamento, éste evaluaría los proyectos, instalaciones industriales u otras actividades públicas o privadas, que pudieran contaminar o degradar el ambiente y los recursos naturales (El Congreso Nacional, 1993). Las reformas a la Ley General del Ambiente, la dinámica económica y la política internacional demandaron la aprobación de un nuevo Reglamento para el SINEA, cuyo propósito además de supervisar y evaluar las actividades o proyectos también integraría diferentes niveles de gobierno para atender los impactos ambientales (Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas, 2015).

Honduras no cuenta con una legislación específica para cambio climático; sin embargo, la *Ley para el Establecimiento de una Visión de País y la Adopción de un Plan de Nación para Honduras*, Decreto N°286-2009 de fecha 13 de enero de 2010, aprobado por el Congreso Nacional (El Congreso Nacional, 2010); inició un proceso de reformas a fin de atender este problema ambiental y los compromisos internacionales asumidos. El Decreto Ejecutivo N° PCM-022-2010 de fecha 8

de junio de 2010 creó la Dirección General de Cambio Climático como entidad responsable de “Coordinar acciones orientadas a formular y ejecutar las políticas nacionales para la mitigación de gases de efecto invernadero así como, la adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promover el desarrollo de estrategias y programas de acción climática, relativos al cumplimiento de los compromisos asumidos a través del Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) y el Protocolo de Kioto” (La Gaceta, 2010) y estableció la elaboración de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) (Decreto Ejecutivo N°046-2010), que a partir de 2010 constituye el marco de referencia para la política nacional sobre el cambio climático permitiendo la coordinación e interdependencia institucional a nivel nacional e internacional (SERNA, 2010). El cuadro 19 presenta la arquitectura institucional sobre cambio climático vigente.

Cuadro 19: Arquitectura institucional sobre proyectos MDL en Honduras

Marco Jurídico	Planeación	Arreglos Institucionales	Instrumentos	Instrumentos propios de Evaluación	Financiamiento
<input type="checkbox"/> Constitución Política, art. 145 (1982) <input type="checkbox"/> Ley General del Ambiente (1993) <input type="checkbox"/> Ley de Incentivos a la Generación de Electricidad con Recursos Renovable. (2007) <input type="checkbox"/> Ley para el Establecimiento de una Visión de País y la Adopción de un Plan de Nación para Honduras. (2009)	<input type="checkbox"/> Plan de Nación (2010-2022) <input type="checkbox"/> Visión de País (2010-2038) <input type="checkbox"/> Estrategia Nacional de Cambio Climático	<input type="checkbox"/> Secretaría de Estado de Recursos Naturales y Ambiente – AND. <input type="checkbox"/> Dirección Nacional de Cambio Climático. <input type="checkbox"/> Comité Interinstitucional de Cambio Climático (CICCP y CICCT)	<input type="checkbox"/> Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental (1993) <input type="checkbox"/> Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (2002) <input type="checkbox"/> Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (2012) <input type="checkbox"/> Dirección General de Cambio Climático (2010)	No definido	<input type="checkbox"/> Fondo de Adaptación <input type="checkbox"/> Fondo para el Medio Ambiente Mundial

Fuente: Elaboración propia con base en (PNUMA/REGATTA, 2015c)

La central hidroeléctrica “La Vegona” está localizada en los Departamentos de Yoro y Cortés, en las Comunidades de Victoria y Santa Cruz de Yojoa (CMNUCC,2006g). La central fue construida con el objetivo de paliar la crisis energética que afectaba a la región occidental de Honduras, las proyecciones indicaban que el proyecto entraría en operaciones en febrero de 2014

(La Prensa, 2013), se esperaba que este proyecto permitiera reducir significativamente la tarifa eléctrica (El Herald, 2014). El AMC, aplicado en el capítulo 3 indicó que “La Vegona” generó beneficios netos positivos en los criterios ambiental, económico y social. Sin embargo, la evidencia posterior a la entrada en operación de “*La Vegona*” sugiere que este proyecto afectó negativamente la productividad de otras centrales hidroeléctricas debido al aumento en los niveles del río Comayagua (La Prensa, 2017); abriendo paso a su vez, para la inconformidad de las comunidades indígenas porque el proyecto inundaría aldeas y caseríos (La Tribuna, 2014).

El gobierno de Honduras promovió la ejecución de “La Vegona” en atención a satisfacer el consumo de energía y a su vez reducir la tarifa eléctrica; sin embargo, los conflictos que el proyecto generó en las comunidades indígenas afectaron los intentos del Estado por garantizar la seguridad energética. Este proyecto fue planteado con la convicción de generar beneficios políticas y ambientales; sin embargo, la operación de la central dejó claro que solo se buscó un mayor volumen de inversión, sin importar los beneficios ofrecidos a la población.

Como ocurrió en la mayoría de los países centroamericanos, las adecuaciones al marco normativo que aplicó a las centrales hidroeléctricas en Honduras entre 2008 y 2012, parece separado de los conceptos aprobados en los acuerdos internacionales, el desarrollo sostenible como impulsor de los proyectos ejecutados no figura más allá de lo expresado en el Documento de Diseño de Proyecto de “La Vegona”; si bien es cierto que adecuar la normativa nacional vigente es un proceso de negociación y consenso político, este debió otorgar al Estado la capacidad de supervisar y controlar los efectos negativos que el proyecto tuvo.

2.5 Panamá: La oposición de las comunidades indígenas

Panamá registró seis centrales hidroeléctricas en el MDL, todas ubicadas en la Provincia de Chiriquí, sobre el río Chiriquí: “Baitún” cercana al pueblo de Cañas Gordas (CMNUCC,2015b); “Bajo de Mina” cercana al pueblo de Caisan (CMNUCC, 2015c); “Bajo Frío” localizada en la ciudad de David (CMNUCC, 2006b); “Barro Blanco” en el distrito de Tolé, condados de Bella Vista y Veladero (CMNUCC,2006c); “Dos Mares” en los distritos de Gualaca y David (CMNUCC, 2006d); y “Mendré” en la ciudad Paja de Sombrero y Distrito de Boquete (CMNUCC, 2006e)

Como en la mayoría de los países de la región centroamericana, Panamá no cuenta con legislación específica sobre cambio climático; por lo tanto, la Constitución de la República es el primer referente que aplicó a los proyectos MDL. El artículo 119 de la Carta Magna establece que: *“El Estado y todos los habitantes del territorio nacional tienen el deber de propiciar un desarrollo social y económico que prevenga la contaminación del ambiente, mantenga el equilibrio ecológico y evite la destrucción de los ecosistemas”* (Asamblea Legislativa, 2004); asimismo, el artículo 120 define que se *“reglamentará, fiscalizará y aplicará oportunamente las medidas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna terrestre, fluvial y marina, así como de los bosques, tierras y aguas, se lleven a cabo racionalmente, de manera que se evite su depredación y se asegure su preservación, renovación y permanencia”* (Asamblea Legislativa, 2004).

La adhesión a la CMNUCC en 1995 y la ratificación del Protocolo de Kioto en 1997 (AEA, 2007) impulsaron una serie de acciones en materia ambiental. La Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) fue nombrada la Autoridad Nacional Designada y estuvo a cargo de otorgar los permisos y concesiones de aprovechamiento de los recursos naturales (PNUMA/REGATTA, 2015c). En apoyo a estos arreglos organizativos, la *Ley General de Ambiente de la República de Panamá*, aprobada mediante Decreto N°41 de fecha 1 de julio de 1998, en el artículo 3 estableció como compromiso la elaboración de una Política Nacional de Medio Ambiente que contemplara un conjunto de estrategias, medidas y acciones establecidas por el Estado para el logro del desarrollo económico y social del país (Asamblea Legislativa, 1998), consecuente con esta visión, la *Política Nacional de Cambio Climático*, aprobada por Decreto Ejecutivo N°35 de fecha 26 de febrero de 2007, estableció el objetivo de *“Gestionar adecuadamente en el ámbito nacional el tema de Cambio Climático y los efectos que pueda generar sobre la población y el territorio, de conformidad con las disposiciones comprendidas en la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, el Protocolo de Kioto, la Constitución Política de la República de Panamá y la Ley General de Ambiente”* (ANAM, 2007).

Un nuevo impulso de reformas y de acondicionamiento institucional ocurrió en 2009 cuando se creó el Programa Nacional de Cambio Climático (Resolución AG-0583-2002) y el Comité Nacional de Cambio Climático de Panamá (CONACCP), establecido en el Decreto Ejecutivo N°1 de fecha 9 de enero de 2009, que apoyarían a la AND en la ejecución y desarrollo de actividades adquiridas con la adhesión de Panamá a la CMUNCC. El CONACCP estaría

conformado por 17 representantes de las principales carteras de Estado (Ministerio de Economía y Finanzas, 2009). Sin embargo, estas reformas se llevaron a cabo posterior a la finalización del período 2008-2012.

La revisión hemerográfica y la legislación aplicada al funcionamiento de las centrales hidroeléctricas en Panamá, evidenció que, si bien se ha fortalecido las redes de gobernanza sobre el cambio climático, éstas se han enfocado principalmente hacia aspectos de estructura organizativa, ningún cuerpo legal se enfocó en velar por el funcionamiento de los proyectos MDL y la legislación que aplicó tenía un enfoque económico- social y en menos valor ambiental. El cuadro 20 muestra la evolución de la red de arquitectura institucional sobre cambio climático en Panamá.

Cuadro 20: Arquitectura institucional sobre proyectos MDL en Panamá

Marco Jurídico	Planeación	Arreglos Institucionales	Instrumentos	Instrumentos propios de Evaluación	Financiamiento
<input type="checkbox"/> Constitución Política art.119 y art. 120. <input type="checkbox"/> Ley General de Ambiente.	<input type="checkbox"/> Política Nacional de Medio Ambiente <input type="checkbox"/> Política Nacional de Cambio Climático (2007) <input type="checkbox"/> Programa Nacional de Cambio Climático (2002)	<input type="checkbox"/> Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM-AND) <input type="checkbox"/> Comité Nacional de Cambio Climático de Panamá (CNCCP) <input type="checkbox"/> Sistema Interinstitucional del Ambiente .	<input type="checkbox"/> Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (2001) <input type="checkbox"/> Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático (2012)	No definido	<input type="checkbox"/> Fondo de Adaptación <input type="checkbox"/> Fondo para el Medio Ambiente Mundial.

Fuente: Elaboración propia con base en (PNUMA & REGATTA, 2015)

El impulso que la construcción de centrales hidroeléctricas tuvo en Panamá y principalmente en la Provincia de Chiriquí generó un incremento sin precedentes de la inversión extranjera y la búsqueda de financiamiento; contexto que también promovió reformas a la legislación sobre producción de energía y la concesión de aguas con el propósito de facilitar la llegada de capital extranjero; sin embargo, las intenciones del gobierno y las reformas realizadas, se tradujeron en un monopolio de la construcción de hidroeléctricas y en fuertes problemas sociales (La Prensa, 2010).

Las centrales construidas en la cuenca del río Chiriquí como todos los proyectos de gran escala, presentan dos visiones antagónicas: para los inversionistas el río fue perfecto para garantizar energía más barata (La Prensa, 2010a); mientras para las asociaciones comunitarias y

comunidades indígenas la construcción de las centrales afectó sus derechos como población aledaña a los proyectos (La Prensa, 2016). El dinamismo inyectado a la construcción de las centrales hidroeléctricas también generó en el largo plazo demandas legales y laudos arbitrales para el Estado, principalmente por cambio en las reglas del juego (La Prensa, 2016).

Con base en el AMC aplicado en el capítulo 3, en Panamá coexisten proyectos con beneficios netos positivos como es el caso de la hidroeléctrica “Mendre” y proyectos con beneficios netos negativos como “Bajo Frío”, este último, rodeado de conflictos generados principalmente por la sobreexplotación de la cuenca del río Chiriquí (La Prensa, 2010a) y la falta de transparencia en la información que se proporcionó a los actores no estatales (Panamá América, 2016).

3. “EL CHAPARRAL”: PROYECTO MDL INCONCLUSO

3.1 Antecedentes

El propósito del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL), según se establece en el artículo 12 del Protocolo de Kioto, es ayudar a los países en desarrollo a lograr un desarrollo sostenible y apoyar a los países desarrollados al cumplimiento de sus metas de reducción de emisiones. Este objetivo puede cumplirse a través de la ejecución de proyectos que generan Certificados de Reducción de Emisiones (CER’s) en el territorio de las partes no incluidas en el Anexo I. La ejecución de los proyectos MDL contribuiría al desarrollo de las capacidades de los países menos adelantados, fomentaría el financiamiento y procuraría la transferencia tecnológica. La inclusión del MDL al Régimen de Comercio de Derechos de Emisión de la Unión Europea (RCDE UE) estableció un nexo de cooperación y participación entre los países de la Comunidad Europea y los países centroamericanos, interesados en la diversificación regional de su matriz energética.

En el primer período de compromiso establecido en el Protocolo de Kioto 2008-2012, América Central registró 103 proyectos MDL; de los cuales, 17 eran centrales hidroeléctricas de gran escala, se estimó que dichos proyectos reducirían 2,262,844 toneladas de CO₂ por año. El Salvador registró ocho proyectos MDL y fue “El Chaparral” la única central hidroeléctrica de gran escala inscrita en el Registro de la Convención como proyecto MDL.

El proyecto hidroeléctrico “El Chaparral” es un proyecto de inversión pública ejecutado por la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL) desde 2008 y registrado en el MDL el 1° de marzo de 2010 con la expectativa de iniciar operaciones en 2012. Según consta en el Documento de Diseño de Proyecto (PDD), “El Chaparral” proyectó una capacidad instalada y de generación de 64.5 MW y 229, 811 MWh por año, respectivamente; asimismo, estimó que reduciría el equivalente a 144, 091 toneladas de CO₂ por año en el período crediticio 2012 - 2018.

El proyecto fue suspendido debido al colapso que la presa sufrió tras el paso de la Tormenta Tropical Agatha en 2010, siniestro que además reveló graves problemas de diseño atribuidos a estudios de suelo inexactos, pagos injustificados a la empresa constructora y falta de transparencia en el contrato. A partir de 2015, las actividades de construcción se reanudaron con el propósito de que la central iniciara operaciones en 2019. Esta nueva proyección implicó la participación de diversas empresas contratadas y, por lo tanto, nuevos impactos ambientales no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental original. El diseño de proyecto fue modificado en 2014 y 2015, con la intención de mantener vigente el compromiso del país de contribuir a la reducción de GEI. Actualmente los CER ofrecidos por “El Chaparral” están en espera de compradores. A continuación, se analiza el estado del proyecto con base en la información obtenida a través de las entrevistas sostenidas con los tomadores de decisión a cargo de la obra. El objetivo de realizar entrevistas, como parte de la metodología cualitativa utilizada en esta investigación para este caso, se centró en identificar la arquitectura de gobernanza climática construida para la entrada en operación de los proyectos MDL.

Las preguntas de reflexión que se realizaron en la entrevista semiestructurada fueron: ¿Cuál era la expectativa del gobierno sobre los proyectos MDL? ¿Qué tipo de beneficios generan los proyectos MDL para El Salvador? ¿Hubo obstáculos para la entrada en operación de los proyectos? ¿Hubo alguna reforma institucional relevante para facilitar el funcionamiento de los proyectos MDL? ¿Los proyectos MDL han generado algún tipo de conflictividad social? ¿Cómo debe ser la participación de los países centroamericanos frente a las acciones de mitigación de gases de efecto invernadero?

3.2 Metodología

El capítulo III de esta investigación estudió a través de un Análisis Multicriterio (AMC) los beneficios proyectados por el funcionamiento de la central hidroeléctrica “El Chaparral”, los resultados obtenidos en este análisis a priori señalaron que los beneficios ambientales serían sustancialmente menores a los beneficios económicos y sociales. Este resultado probablemente obedecía a la agenda de desarrollo económico vigente de El Salvador en el período 2008-2012. Tomando en consideración el supuesto antes enunciado, durante el período del 17 de agosto y 17 de octubre de 2018 se solicitaron 12 reuniones con los titulares de las instituciones con injerencia en materia de cambio climático y desarrollo de proyectos MDL. De las reuniones requeridas, cinco fueron llevadas a cabo y en ellas participaron representantes del Sistema de Integración Centroamericana (SICA), Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), el Consejo Nacional de Energía (CNE) y la Alianza en Energía y Ambiente para Centroamérica (AEA). La reunión solicitada a la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL), fue excusada, pero se logró obtener respuesta escrita. Para el desarrollo de las reuniones se elaboró una guía de entrevista que incluyó cinco preguntas abiertas respecto a los avances institucionales para enfrentar el cambio climático y los beneficios obtenidos por el funcionamiento de los proyectos MDL, incluyendo el retraso en la operación de la central “El Chaparral”.

3.3 Análisis del caso

El protocolo de Kioto fue ratificado por El Salvador y entró en vigor en 2005. Aun cuando la organización del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) era débil y no había suficiente información para los desarrolladores, existía mucho interés por parte de los empresarios para participar; aparentemente porque se tenía una conciencia ambiental. Con el transcurso del tiempo, solo algunos proyectos lograron registrarse y vender exitosamente Certificados de Reducción de Emisiones, otros no; estos últimos atribuyeron el fracaso en su participación debido a la ausencia de un marco regulatorio interno, al desconocimiento total sobre el funcionamiento del mecanismo y las metodologías aplicables, la presencia de firmas certificadoras externas, la ausencia de adicionalidad (porque ningún proyecto fue concebido como MDL), el desencaje entre los criterios MDL y los proyectos propuestos y cuestiones coyunturales externas como el precio de los hidrocarburos o la caída precipitosa del precio de los certificados

en el mercado internacional. Otro obstáculo no menos importante fue el ciclo de proyecto largo y costoso que el MDL imponía y que desincentivaba a los empresarios a continuar con el desarrollo de los proyectos.

El MARN se convirtió en la Autoridad Nacional Designada (AND) y su rol se limitó a asesorar, capacitar y autorizar los proyectos, mejoró su estructura organizativa creando una unidad de Cambio Climático, nombró un Punto Focal del Protocolo de Kioto, Punto Focal de la Convención y un Punto Focal para proyectos REDD; sin embargo, a inicios de 2010, por decisión ministerial, esta unidad fue desarticulada y los proyectos que eran manejados la unidad de Cambio Climático fueron transferidos a otras unidades.

El desinterés que el Ministerio mostró respecto de los proyectos MDL fue aprovechado por consultores inexpertos que promovieron proyectos que de suyo eran rentables; sin embargo, aplicaron para el mecanismo, olvidándose del requisito de adicionalidad. Cabe señalar que el MDL fue creado para apoyar aquellos proyectos que necesitaban financiamiento, y no otorgar fondos adicionales para aquellos que no lo necesitaban. No obstante, El Salvador debutó en el Comercio de Derechos de Emisión (CDE) con dos proyectos: el “Relleno Sanitario Nejapa”, que capturaba metano y el “Proyecto Geotérmico Berlín - Fase II”, posteriormente se sumaron los proyectos hidroeléctricos como “El Chaparral”. La participación de los proyectos hidroeléctricos en el MDL fue cuestionado debido al financiamiento y el precio que la electricidad tenía en ese momento; sin embargo, la AND apoyó el desarrollo de los proyectos hidroeléctricos con el único objetivo de buscar financiamiento adicional, sin tomar en consideración que históricamente éstos han tenido oposición social.

La falta de interés por parte de la AND en continuar impulsando los proyectos MDL se reflejó en la ausencia de adecuaciones en la legislación aplicable para estos proyectos. La construcción de la central hidroeléctrica “El Chaparral” inició en 2008, posteriormente en 2010, se inscribió como proyecto MDL. En ese período la *Ley General de Electricidad (1996)*, la *Ley de Medio Ambiente (1998)* y la *Ley de Incentivos Fiscales para el Fomento de las Energías Renovables en la Generación de Electricidad (2007)* fue el marco legal aplicable a este proyecto. La construcción de la central hidroeléctrica inició en un entorno político cambiante. El partido

Alianza Republicana Nacionalista (ARENA), que ostentó el poder ejecutivo durante 20 años y que había promovido el desarrollo de una economía de mercado, por decisión popular cedió el mando al partido de oposición Frente Farabundo Martí para la Liberación Nacional (FMLN) cuyo posicionamiento político estaba alejado de los mecanismos de mercado por considerar que “*estos no funcionaban*” (MARN, 2018). Las autoridades consultadas señalaron que los intereses del nuevo gobierno estaban orientados a diversificar el sector energético, garantizar certeza jurídica para nuevas inversiones, mejorar la adaptación al cambio climático y reducir pérdidas y daños. Se creía que, de forma indirecta, el marco legal que existía permitiría que el MDL y el resto de los mecanismos pudiesen operar. A juicio de una parte del gobierno, no era necesario contar con una arquitectura de gobernanza en el MDL si en primer lugar no existían las condiciones para que los proyectos vendieran su energía: “*La población necesita energía y yo como Estado tengo que asegurar que El Salvador produzca suficiente*” (CNE, 2018).

“El Chaparral” fue un proyecto que se perfiló como una oportunidad de sustitución de energía térmica “*cara y contaminante*” (CNE, 2018), con el potencial de mejorar notablemente la composición de la matriz energética, estimó una inversión inicial de \$219 millones de dólares; sin embargo, fue un proyecto que desde su formulación enfrentó problemas. Lemus (2012) sostiene que el presupuesto original excedió al valor de mercado de un MW instalado. Esta sobrevaloración se tradujo en un incremento de \$70 millones de dólares en monto de la inversión total; asimismo, desde su etapa de formulación, el proyecto acreditó una demanda ante la Procuraduría para la Defensa de los Derechos Humanos (PDDH), por no haber permitido en la consulta ciudadana la participación de los pobladores cercanos a la obra. Las primeras actividades para la construcción de “El Chaparral” fueron financiadas por medio de un préstamo otorgado por el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE) por \$163 millones y por fondos propios de CEL por \$56 millones de dólares; de acuerdo con la legislación ambiental por el tamaño de la obra también se requería la presentación de una fianza ambiental por \$ 12 millones de dólares, esta fue negada por el sistema nacional de bancos privados debido a la negativa de CEL de presentarles el Estudio de Impacto Ambiental (EIA); no obstante, este impase fue resuelto con el soporte de la banca regional. El permiso ambiental para la ejecución del proyecto fue concedido en noviembre de 2008 y ese mismo año inicia su construcción; sin embargo, dieciocho meses después, en mayo de 2010, la Tormenta Tropical Agatha dejó en evidencia que la obra se construía en un terreno no

favorable y que el suelo no era suficientemente sólido. Este incidente abrió paso para que la empresa constructora italiana ASTALDI abandonara la obra aduciendo “*imprevistos imprevisibles*” e iniciando un proceso de litigio que duró dos años y fue cerrado mediante “*arreglo directo*” a través de un desembolso por \$108.5 millones de dólares, es decir, el 50 por ciento del costo total del proyecto. El pago por la obra inconclusa fue el inicio para una serie de demandas legales e investigación por parte de la Fiscalía General de la República (FGR). La investigación señaló mal manejo de fondos, falta de transparencia en la adjudicación de contratos y manipulación de informes de auditoría y como principales responsables, se señaló al presidente de la República en ese período, CEL y a la Corte de Cuentas de la República (CCR). El caso “El Chaparral” sigue bajo investigación de la FGR; no obstante, se reanudaron las obras de construcción en 2015, estimando un costo de la obra por \$290 millones de dólares. Debido a la contratación de diversas empresas, los impactos ambientales no contemplados en el EIA aumentaron, pero la entidad ejecutora ha resuelto la instalación de mesas de diálogo, mecanismos de atención de denuncia ciudadana, encuestas de atención ciudadana y planificación participativa. Se espera que finalmente la central inicie operación en 2019 (CEL, 2018).

Excluyendo los factores políticos negativos y de transparencia que imposibilitaron la entrada en operación de la central hidroeléctrica “El Chaparral”, en El Salvador, la ejecución de los proyectos MDL, en la mayoría de los casos y frente la inexperiencia de los desarrolladores, tuvo contratiempos, que, aunados a la crisis del mercado internacional de certificados, provocado por el repentino excedente de RCE producidas por Rusia, desincentivaron la participación de las empresas en el mecanismo. Es importante señalar que a excepción de “El Chaparral”, los proyectos interesados y registrados en el MDL eran ejecutados por agentes privados. Actualmente los proyectos que se impulsan se perfilan para optar al mecanismo REDD, pero sin considerar un enfoque de mercado, que a su juicio únicamente favorece a los ejecutores privados. Para evitar este sesgo en los beneficios el gobierno ha modificó el propósito de los proyectos REDD logrando que operen bajo un esquema de donación y que sea considerado como un instrumento de “Mitigación Basada en Adaptación”.

Las expectativas del funcionamiento del MDL posterior a 2012 son inciertas. La opinión del gobierno en diversas instituciones es diferente y desarticulada, mientras el MARN aboga por

una agenda política y de desarrollo basada en la adaptación, reducción de riesgos y compensaciones por pérdidas y años, que definitivamente excluye la instalación de centrales hidroeléctricas (MARN, 2018), hay instituciones como el CNE que apuestan su plan de trabajo basado en garantías para los empresarios y el expansión del mercado eléctrico privado, mientras que los organismos regionales como la AEA y el SICA, señalan la necesidad de adecuar el marco legal nacional para el funcionamiento de los instrumentos creados en los acuerdos internacionales. El futuro de la política climática de El Salvador es ambiguo y necesita de la articulación de una visión integral de país a largo plazo.

Ilustración 1 Central Hidroeléctrica “El Chaparral”



Fuente: Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL)

3.4 Conclusiones

El primer período de compromiso establecido en el Protocolo de Kioto, para El Salvador representó un desafío. El país debutó como oferente de RCE en el mercado internacional y pudo registrar ocho proyectos; sin embargo, problemas de acceso a la información, metodologías, un ciclo de proyectos largo y costoso, fueron solo algunas de las limitantes que los proyectos enfrentaron. La desarticulación de la legislación nacional respecto de los requerimientos que el mecanismo exigía y la agenda internacional, se tradujo en un desincentivo para nuevos proyectos a partir de 2012. Por otra parte, la falta de interés sobre mitigación, que la agenda de desarrollo ambiental refleja, se tradujo en deficiencias en supervisión, monitoreo y regulación por parte del gobierno sobre los proyectos ejecutados, condición que propició que los beneficios obtenidos por

el MDL fueran absorbidos por los desarrolladores privados, sin generar derramas sociales y ambientales sustantivas para los pobladores cercanos a las obras.

3.5 Recomendaciones

El Salvador continúa su participación en las negociaciones climáticas y ratificó el 27 de marzo de 2017 el Acuerdo de París, cuya entrada en vigor se espera en 2021. El Acuerdo no establece los nuevos mecanismos para reducir emisiones, pero sí instituye que estos podrían no considerar enfoques de mercado. Esta posibilidad debe motivar al gobierno de El Salvador para enfrentar de manera integral el fenómeno de cambio climático y buscar adecuar la legislación nacional para cumplir con los compromisos derivados de la ratificación del Acuerdo y evitar que la falta de sinergia en los niveles de gobernanza afecte los resultados de las medidas que el país ha propuesto. Finalmente, se recomienda que los nuevos proyectos MDL aporten un porcentaje de los ingresos por la venta de las RCE para la creación de un fondo de compensación social y ambiental en las comunidades aledañas a dichos proyectos.

CAPÍTULO V - CONCLUSIONES

Esta tesis ha estudiado la gobernanza climática en América Central a partir del funcionamiento del Comercio de Derechos de Emisión. Como se detalló en la introducción para el desarrollo de esta investigación se formularon dos objetivos: a) Analizar el marco de gobernanza global que los mecanismos económicos como el CDE impuso a las partes suscritas al PK; y, b) Evaluar y ponderar los beneficios netos económicos, sociales y ambientales de los proyectos hidroeléctricos locales impulsados por el CDE durante 2008-2012. Las preguntas de investigación planteadas, buscaron responder ¿Cuál fue el marco de gobernanza climática en la implementación del CDE en América Central? ¿Qué expectativas o incentivos de mejora en la gobernanza y en los entornos económico, social y ambiental generó la implementación del CDE en América Central? Y ¿Qué efectos económicos, sociales y ambientales tuvo el CDE en Centroamérica durante 2008-2012?

La investigación se estructuró en cinco capítulos, en los cuales, también se incluyeron inquietudes adicionales que permitieron complementar el resultado para los dos grandes objetivos planteados. El capítulo I, como se mencionó en las primeras páginas de esta tesis, describió los principales acontecimientos en materia de negociaciones climáticas con el objetivo de analizar el marco de gobernanza climática que los acuerdos internacionales impusieron a las Partes suscritas al Protocolo de Kioto, principalmente a los países centroamericanos. Las preguntas que guiaron el análisis fueron ¿Cuál es el marco de gobernanza climática en la implementación del CDE en América Central? Y ¿Qué expectativas o incentivos de mejora en la gobernanza y en los entornos económico, social y ambiental genera la implementación del CDE en América Central? Al respecto se señala: el régimen jurídico internacional establecido fue muy parecido al esquema de funcionamiento de una organización internacional, característica que en algunos períodos de negociaciones brindó resultados positivos, pero en otros se tradujo en fracasos. El éxito del *Protocolo de Kioto* como instrumento jurídico conexo a la *Convención* fue la deslocalización de las acciones de mitigación bajo la consideración que las emisiones eran globales. No obstante, contrario al espíritu y los principios ambientales incluidos en el Protocolo, la eficiencia económica que buscaron dichos mecanismos desplazaron el interés ambiental a segundo plano en los países donde funcionaron.

Por otra parte, durante el período de negociación 1998-2007 continuó la preferencia de la inclusión de enfoques de mercado para regular las acciones destinadas a enfrentar el cambio climático. La aplicación del Protocolo de Kioto en los países en desarrollo fue una preocupación que estuvo presente desde la suscripción de la Convención, porque era de conocimiento que éstos dado su bajo nivel de desarrollo no podrían llevar a cabo acciones estrictas y eficientes para regular las actividades que generan mayor volumen de emisiones, a menos que contaran con el apoyo de los países desarrollados; sin embargo, transcurrieron más de 20 años para la creación de los mecanismos de financiamiento que permitieran contar con fondos suficientes para la atención de las necesidades de los países menos adelantados, y todavía no existe un procedimiento claro de cómo acceder a ellos.

Cuando se desciende a nivel regional de los países de América Central, la implementación del CDE presentó dificultades, estas se atribuyen a la demora en adaptar su legislación nacional al funcionamiento del mecanismo, así como a lo requerido a nivel internacional. El CDE fue un instrumento económico rígido, que no se ajustaba a la realidad de los países centroamericanos y viceversa. De acuerdo con la pregunta referente a las motivaciones de los países del istmo para participar en el CDE, se sugiere que dichos países fueron motivados a desarrollar proyectos MDL debido a las bondades ofrecidas en los acuerdos internacionales respecto de la transferencia de tecnología y financiamiento.

Respecto de la hipótesis incluida en este capítulo, se acepta que la participación de los países centroamericanos en el Comercio de Derechos de Emisión, fortaleció la arquitectura institucional regional. Sin embargo, las mejoras en los marcos legales nacionales todavía no muestran un vínculo con un sistema de gobernanza climática multinivel. Este resultado se atribuye, como se explicó, a la rigidez de los instrumentos jurídicos internacionales para ajustarse a las condiciones de la sociedad y la economía en América Central.

El Capítulo II explicó la base teórica de la gobernanza climática y los efectos en los países en desarrollo del CDE como un instrumento de la red de gobernanza climática. También analizó los criterios y lineamientos metodológicos para evaluar los impactos del CDE en los países en

desarrollo. Las preguntas que guiaron el contenido del capítulo cuestionaron ¿Cómo se aplica el concepto de gobernanza climática en los países en desarrollo? Y ¿Cómo pueden evaluarse los impactos de los instrumentos económicos de la gobernanza climática en los países en desarrollo? De la revisión teórica llevada a cabo puede sostenerse que el concepto de gobernanza climática es un concepto híbrido que ha sido construido a partir de los aportes y la aplicación de otros conceptos de gobernanza, como el concepto gobernanza en sí mismo o gobernanza global. El cambio climático por ser un problema político, cuyo núcleo de atención es la atmósfera como bien común, para su atención requirió de un sistema de gobernanza climática que a través de “contratos ambientales” incluyera algunos principios de derecho ambiental internacional y principios económicos. Sin embargo, por ser éste un problema dinámico, el concepto de gobernanza climática todavía no ha logrado incluir los elementos que permitan analizar el cambio climático considerando la incertidumbre que lo rodea, así como el espectro de interrelaciones y las acciones (entre los agentes) destinadas para prevenir, mitigar y adaptarse a los cambios locales y globales del ambiente.

Respecto de la pregunta ¿Cómo pueden evaluarse los impactos de los instrumentos económicos de la gobernanza climática en los países en desarrollo? Es necesario concluir que la evaluación de los problemas ambientales es compleja. La investigación económica ha tenido un papel activo sobre el cambio climático y un aporte significativo en el diseño de las regulaciones para enfrentar este fenómeno. Los instrumentos económicos han sido los elegidos para hacer operativo un sistema de gobernanza climática. Su éxito se atribuye principalmente a que han permitido dar una respuesta apropiada para regular el comportamiento de diferentes empresas en circunstancias donde no existe fiscalización o donde la autoridad reguladora no cuenta con información relativa a los costos de reducción de emisiones. Además, tales instrumentos han permitido internalizar en un modelo de mercado los costos ambientales enviando, a su vez, una señal a la sociedad de un comportamiento aceptable por parte de los contaminadores.

La aplicación de los instrumentos económicos como el Comercio de Derechos de Emisión, si bien ha buscado beneficios económicos y ambientales para todos los participantes, los impactos que ha generado en los países en desarrollo están cerca de un objetivo económico, pero lejos de beneficios sociales o ambientales. Por esta razón, se vuelve importante estudiar el CDE desde un

enfoque integral en el cual este instrumento es evaluado también por su capacidad de elevar el bienestar de los actores nacionales.

Para conducir una toma de decisiones a favor de la alternativa más apropiada es necesario un conjunto de reglas y propuestas de planeación para el bienestar de la sociedad; es decir, un método de evaluación. La evaluación es el proceso mediante el cual se racionaliza la planificación y los problemas de decisión a través de estructuras sistemáticas que incluyan todos los aspectos relevantes de las opciones de política. Para resolver los problemas asociados al medio ambiente, por el dinamismo que éstos reflejan, la planificación debe incluir los cambios repentinos en este a través de un análisis flexible y adaptable. El Análisis Multicriterio (AMC) que tiene sus raíces en la teoría económica del bienestar y de las políticas públicas ofrece un conjunto de herramientas flexibles capaz de analizar los efectos ambientales y multidimensionales de una decisión. Existen cuatro metodologías para aplicar el AMC a la evaluación de problemas ambientales: La Teoría de la Utilidad de Múltiples Atributos (MUAT por sus iniciales en inglés), el Proceso Analítico Jerárquico (AHP por sus iniciales en inglés), el Análisis Envolvente de Datos (DEA por sus iniciales en inglés) y un cuarto método conocido como “Suma ponderada” (SAW, por sus iniciales en inglés). La metodología que fue utilizada para esta investigación es una aplicación del Proceso Analítico Jerárquico (AHP) que permitió construir una red analítica jerárquica entre el objetivo más alto y las alternativas en los niveles más bajos y de la técnica secundaria de Suma Ponderada (SAW), que permitió ponderar las alternativas con base en las preferencias de los hacedores de política. No obstante, si bien esta evaluación permitió un acercamiento a los beneficios sociales, ambientales y económicos netos, ello no es concluyente para establecer los vínculos entre estos beneficios. Para cumplir con este propósito fue necesario una investigación más cualitativa. Esto implicó aplicar tres instrumentos en dicho campo de investigación: análisis hemerográfico, minería de textos y entrevistas semiestructuradas. Estos métodos permitieron determinar las expectativas que los países en desarrollo podrían tener para participar de forma voluntaria en el Comercio de Derechos de Emisión. Los métodos considerados para el análisis permitieron presentar los resultados en los capítulos III y IV.

El capítulo III, evaluó y ponderó los beneficios netos (considerando costos de tipo económico, social y ambiental) de proyectos hidroeléctricos locales impulsados por el Comercio

de Derechos de Emisión (CDE) durante 2008-2012. Se analizaron 17 centrales hidroeléctricas de gran escala localizadas en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Panamá. Este capítulo respondió a la pregunta de investigación ¿Qué efectos económicos, sociales y ambientales tuvo el CDE en América Central durante el período 2008-2012? Los resultados, en un balance general, indican que los proyectos reportan beneficios netos negativos cuando se considera el criterio ambiental. Como una posible causa de ese resultado destaca la obsolescencia del marco legal para la implementación de los proyectos hidroeléctricos y el marcado interés en la agenda de los países en promover aspectos económicos y sociales por encima de los aspectos ambientales.

El AMC aplicado permitió identificar que únicamente “La Vegona” (0.65) en Honduras, “El Canadá” (0.63) y “Bajo de Mina” (0.08) en Guatemala, “El General” (0.42) en Costa Rica y “Baitún” (0.08) en Panamá, generaron beneficios ambientales netos positivos. Este resultado se debió a que dichos proyectos, durante su etapa de operación, redujeron las actividades relacionadas a la sobreexplotación de los recursos naturales y de ocupación del espacio, transformación del espacio o cambio en el uso del suelo. Por otro lado, en el caso contrario, las centrales con beneficios netos negativos ocasionaron mayor sobreexplotación de los recursos naturales y mayores transformaciones en el espacio físico.

La revisión de la información presentada en este capítulo indica que las derramas ambientales se relacionan con las exigencias o compromisos que cada proyecto asumió en los Documentos de Diseño de Proyecto y en los compromisos de país. Así, una mejora en los beneficios netos ambientales obtenidos podría darse a través de una reforma en el marco legal nacional y los requisitos para la obtención de permisos de operación.

El criterio ambiental evaluado en cada una de las 17 centrales hidroeléctricas incluyó como sub-criterio la reducción de emisiones como porcentaje de la línea base; sin embargo, este sub-criterio fue insuficiente para compensar los impactos ambientales negativos ocasionados por las centrales en el entorno físico inmediato; asimismo, en el período de compromiso estimado (7 años), las emisiones consideradas en la línea base del proyecto son insuficientes.

Referente a los criterios económico y social, el análisis presentado en este capítulo mostró que el interés de los países centroamericanos por lograr un desarrollo sostenible se desfigura cuando los proyectos se registran como proyecto MDL, porque dicho instrumento es utilizado como fin último de atraer financiamiento y no como un instrumento que promueva mejoras ambientales o sociales, es decir, un desarrollo sostenible.

Las 17 centrales analizadas reportaron beneficios netos económicos positivos, siendo los mejores proyectos evaluados “Dos Mares” (0.02) y “Baitún” (1.05) en Panamá. Estos proyectos se caracterizaron por su elevada inversión inicial y la demanda temporal de empleos. Por otra parte, los proyectos peor evaluados fueron “Santa Rita” (0.09) y “Mendre” (0.01) en Panamá. Estas centrales consideraron el menor volumen de inversión y la menor generación de puestos de trabajo temporales.

La mayor parte de las centrales fueron puestas en operación en localidades con bajo índice de desarrollo local y territorial, carentes de una política de desarrollo. La mejora en las condiciones de la población afectada por la ejecución de los proyectos debió ser un requisito *sine qua non* para que estos proyectos pudiesen ejecutarse; sin embargo, en algunos casos no se contemplaron mejoras en el entorno como en “El General”, “Chúcas” y “Las Vacas” en Costa Rica, y en otros no se incluyeron compensaciones sociales como en “Dos Mares” en Panamá, “El Canadá” en Guatemala y “La Joya” en Costa Rica. En tales circunstancias, se agudizaron las carencias en el territorio afectado.

No es posible crear clústers geográficos de beneficios netos positivos, sin embargo, se aprecia que Guatemala fue el país con proyectos mejor evaluados. Hay que reconocer que todos los documentos que avalaron las centrales en este país consideraron mejoras en el entorno y compensaciones sociales. Este resultado evidencia, por una parte, la necesidad en el resto de los países de que el Gobierno sea más que un agente de captación de fondos cuando apruebe este tipo de proyectos, porque los casos que reportaron mejores compensaciones sociales fueron los que observaron una intervención por parte del gobierno como Autoridad Nacional Designada. Por otro lado, la empresa privada no debe limitarse a jugar como agente del desarrollo económico, sino que también lo haga en el desarrollo sostenible de un país.

El AMC permitió evaluar los impactos del CDE considerando variables cuantitativas y cualitativas; sin embargo, no incluyó el análisis institucional y del marco legal que subyace al funcionamiento del CDE en América Central. El capítulo IV, analizó desde una perspectiva institucional, el marco de gobernanza climática establecido para el funcionamiento del CDE a través del desarrollo de los proyectos MDL en América Central. Este capítulo buscó responder las preguntas: ¿El funcionamiento del CDE fortaleció la gobernanza climática nacional? y ¿Cuáles fueron los beneficios institucionales obtenidos? El resultado obtenido sugiere que los cinco países estudiados fortalecieron su marco legal a partir de la adhesión y ratificación de la Convención y El Protocolo de Kioto; no obstante, dichas reformas son posteriores al vencimiento del primer período de compromiso establecido en el Protocolo.

Por otra parte, los intereses económicos permearon las reformas y las adecuaciones realizadas en los marcos legales nacionales. El MDL por ser un instrumento económico a favor de la política ambiental debió ser complementario a las regulaciones y el control ambiental, pero subrogó las acciones de política ambiental a una visión económica. El resultado de esta subordinación se tradujo en: incremento en la inversión, satisfacción de la demanda de potencia y financiamiento, pero no en promoción del Desarrollo Sostenible para los países, como lo establece el artículo 12 del Protocolo de Kioto.

La arquitectura institucional para el funcionamiento de los proyectos MDL como un componente del Comercio de Derechos de Emisión, puede abordarse desde un enfoque descendente o ascendente. Desde un enfoque descendente, de “arriba hacia abajo”, los países centroamericanos han integrado verticalmente y de manera tardía los compromisos asumidos en el Protocolo de Kioto; si bien, a nivel regional, Centroamérica cuenta con el *Convenio Regional sobre Cambios Climáticos* y la *Estrategia Regional sobre Cambio Climático*. A nivel nacional las estrategias y planes son heterogéneos y no están coordinados con los objetivos instituidos en los acuerdos regionales; asimismo, el MDL como instrumento de mitigación no fue incluido en la legislación nacional dejando que los proyectos registrados los regulara la legislación secundaria en el campo de energía, pero que no tenían una visión integral de desarrollo sostenible.

Desde un enfoque ascendente, de “abajo hacia arriba” el MDL es excluyente, principalmente con los actores no estatales. Esto quedó demostrado a través de los conflictos generados en Guatemala, Honduras y Panamá, debido a la ocupación y transformación de territorio aledaño a las comunidades indígenas. Estos conflictos son el resultado de la prevalencia de una visión económica en las agendas de desarrollo. Dicho resultado refuta lo presentado en el capítulo III donde a priori el AMC indicó que los proyectos generaban beneficios netos sociales.

El objetivo consignado al Mecanismo para un Desarrollo Limpio en el Protocolo de Kioto fue la búsqueda del Desarrollo Sostenible en los países no incluidos en el Anexo I; sin embargo, las adecuaciones en la legislación nacional de los cinco países estudiados denotan que el término no se incluyó en las reformas realizadas a la legislación nacional, y los resultados obtenidos de esta ausencia se tradujeron en no correspondencia y falta de coordinación en la arquitectura de gobernanza local.

La diversificación de la matriz energética e incremento en la inversión fue el principal impulsor de los proyectos registrados por la región. Sin embargo, los efectos son dispares y responden a las características de cada territorio. Costa Rica, enfrentó demandas legales y laudos arbitrales por sobrecostos en la etapa de construcción de los proyectos; El Salvador, también enfrentó demandas legales, suspensión de obras y sobrecostos debido al inadecuado diseño de “El Chaparral”; Guatemala, afrontó conflictos sociales debido a que las centrales hidroeléctricas invadían territorio de las comunidades indígenas; Honduras, al igual que Guatemala, también lidió con conflictos con las comunidades indígenas pero debido a la falta de información relativa a los proyectos; y Panamá, en búsqueda de mayor inversión, convirtió en monopolio el mercado de la construcción de centrales hidroeléctricas y puso en riesgo la capacidad de generación por sobreexplotación de la cuenca del río Chiriquí.

La conclusión es entonces que los marcos legales analizados reflejan que el Estado es un actor importante en cuanto a dictar guías, normas, procedimientos relativos al funcionamiento del mecanismo, pero su capacidad de gestión no tuvo mayor incidencia por considerar en mayor medida, dentro de su agenda de trabajo y visión de país, intereses económicos, trasladando así el poder de decisión a los desarrolladores de los proyectos; renunciando también a su rol como vigilante de que los proyectos contribuyeran al desarrollo sostenible.

BIBLIOGRAFÍA

Alianza de Energía y Ambiente con Centroamérica (AEA) (2007). *Guía Centroamericana de Financiamiento de Carbono*. Informe, El Salvador.

Azqueta Oyarzun, D., y Alviar Ramírez, M. (2007). *Introducción a la economía ambiental* (Segunda edición ed.).

Biermann, et al. (2009). *Earth System Governance: People, Places and the Planet. Science and Implementation Plan of the Earth System Governance Project*. Informe, Bonn, Alemania.

Brekke, K. y Johansson-Stenman O., (2009). The Behavioural Economics of Climate Change. En: *The Economics and Politics of Climate Change* (pp. 107-122). Nueva York, Estados Unidos: Oxford University Press.

Carruthers, I., y Stoner, R. (1981). *Economic aspects and policy issues in groundwater development*. (World Bank staff working paper 496). Washington: World Bank.

Cohen, S. (2006). *Understanding Environmental Policy*. New York: Columbia University Press. Recuperado de: <http://www.jstor.org/stable/10.7312/cohe13536>

Comisión Europea. (2017, 16 febrero). *Acuerdo de París - Acción por el Clima* - European Commission. Recuperado 13 mayo, 2019, de https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_es

Comisión Europea. (2019, 29 abril). *Comisión Europea | Unión Europea*. Recuperado 13 mayo, 2019, de https://europa.eu/european-union/about-eu/institutions-bodies/european-commission_es

Comisión de las Comunidades Europeas. (2000). *Libro Verde sobre el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Unión Europea*. Bélgica: EUR-Lex. Recuperado el 11 de diciembre de 2018, de http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/es/com/2000/com2000_0087es01.pdf.

Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) (1995). *Convenio Regional sobre Cambios Climáticos*. https://doi.org/10.1007/SpringerReference_21526

Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo. (s.f.). *Directorio Regional*. Recuperado el 13 de mayo de 2019, de <https://www.sica.int/consulta/entidad.aspx?IdEnt=2>

Comité Regional de Recursos Hidráulicos. (CRRH) (s.f.). *Comité Regional de Recursos Hidráulicos*. Recuperado el 13 de mayo de 2019, de <http://recursoshidricos.org/resena-historica/>

Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL) (2013). *Centroamérica: Estadísticas del Subsector Eléctrico 2012*. Sub sede Regional CEPAL, México.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (2015). *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 21° período de sesiones, celebrado en París del 30 de noviembre al 13 de diciembre de 2015*. FCCC/CP/2015/10/Add.1

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (1995). *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su primer período de sesiones, celebrado en Berlín del 28 de marzo al 7 de abril de 1995*. FCCC/CP/1995/7, p.57

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (1997). *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su tercer período de sesiones, celebrado en Kyoto del 1° al 11 de diciembre de 1997*. FCCC/CP/1997/7, p.61

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (1998). *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su cuarto período de sesiones, celebrado en Buenos Aires del 2 al 14 de noviembre de 1998*. FCCC/CP/1998/16, p.71

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (1999). *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su quinto período de sesiones, celebrado en Bonn del 25 de octubre al 5 de noviembre de 1999*. FCCC/CP/1999/6, p. 62

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (2000). *Informe de la Conferencia de las Partes sobre la primera parte de su sexto período de sesiones, celebrada en La Haya del 13 de octubre al 25 de noviembre de 2000*. FCCC/CP/2000/5/Add.2, p. 32

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (2001a). *Informe de la Conferencia de las Partes sobre la segunda parte de su sexto período de sesiones, celebrada en Bonn del 16 al 27 de julio de 2001*. FCCC/CP/2001/5, p. 54

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (2001b). *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su séptimo período de sesiones, celebrado en Marrakech, del 29 de octubre al 10 de noviembre de 2001*. FCCC/CP/2001/13/Add.1, p. 72

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (2001c). *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su séptimo período de sesiones, celebrado en Marrakech, del 29 de octubre al 10 de noviembre de 2001. Adición. Segunda Parte: Medidas Adoptadas por la Conferencia de las Partes*. FCCC/CP/2001/13/Add.2, p. 61

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (2004a). *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su décimo período de sesiones, celebrado en Buenos Aires, del 6 al 18 de diciembre de 2004. Adición. Segunda Parte: Medidas Adoptadas por la Conferencia de las Partes en su Décimo Período de Sesiones.* FCCC/CP/2004/10/Add.1 p. 27

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (2004b). *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su décimo período de sesiones, celebrado en Buenos Aires, del 6 al 18 de diciembre de 2004. Adición. Segunda Parte: Medidas Adoptadas por la Conferencia de las Partes en su Décimo Período de Sesiones.* FCCC/CP/2004/10/Add.2, p. 102

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (2005). *Informe de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Protocolo de Kyoto sobre su primer período de sesiones, celebrado en Montreal del 28 de noviembre al 10 de diciembre de 2005.* FCCC/KP/CMP/2005/8/Add.1, p. 120

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (2007). *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 13° período de sesiones, celebrado en Bali del 3 al 15 de diciembre de 2007.* FCCC/CP/2007/6/Add.1

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (2009). *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 15° período de sesiones, celebrado en Copenhague del 7 al 19 de diciembre de 2009.* FCCC/CP/2009/11/Add.1

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (2010a). *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 16° período de sesiones, celebrado en Cancún del 29 de noviembre al 10 de diciembre de 2010.* FCCC/CP/2010/7/Add.1

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (2010b). *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 16° período de sesiones, celebrado en Cancún del 29 de noviembre al 10 de diciembre de 2010.* FCCC/CP/2010/7/Add.2

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (2011). *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 17° período de sesiones, celebrado en Durban del 28 de noviembre al 11 de diciembre de 2011.* FCCC/CP/2011/9/Add.1

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (2012a). *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 18° período de sesiones, celebrado en Doha del 26 de noviembre al 8 de diciembre de 2012.* FCCC/CP/2012/8/Add.1

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (2012b). *Informe de la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Protocolo de Kyoto sobre su octavo período de sesiones, celebrado en Doha del 26 de noviembre al 8 de diciembre de 2012*. FCCC/KP/CMP/2012/13/Add.1

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (2013). *Informe de la Conferencia de las Partes sobre su 19° período de sesiones, celebrado en Varsovia del 11 al 23 de noviembre de 2013*. FCCC/CP/2013/10/Add.1

Costa Rica, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1994). *Ley 7412*. San José, Costa Rica: La Gaceta N°111.

Costa Rica, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (1990). *Ley 7200*. San José, Costa Rica: La Gaceta N° 197.

Costa Rica, Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET) (2009). *Estrategia Nacional de Cambio Climático*. San José, Costa Rica.

Costa Rica, Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET) (2012). *Plan de Acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático*. San José, Costa Rica.

Costa Rica, Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET) (2009). *Estrategia Nacional de Cambio Climático*. San José, Costa Rica.

Costa Rica, Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones (MINAET) (2012). *Plan de Acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático*. San José, Costa Rica.

Depledge, J. y Yamin, F., (2009). The Global Climate-change Regime. En Helm, D. y Hepburn, C. (Ed), *The Economics and Politics of Climate Change* (pp. 433-453). New York, Estados Unidos: Oxford University Press.

Domínguez Serrano, J. (2018). De Kioto a París: Los instrumentos económicos para luchar contra el cambio climático. En: *Cambio climático, ciudad y gestión ambiental*, pp.: 59-98. Ciudad de México: El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales.

El Salvador, Asamblea Legislativa de la República de El Salvador. (2000). *Decreto Legislativo N°871*. San Salvador, El Salvador. Diario Oficial N° 79, Tomo 347.

El Salvador, Asamblea Legislativa de la República de El Salvador (1998). *Decreto Legislativo N° 233*. San Salvador, El Salvador. Diario Oficial N°79, Tomo 339.

- El Salvador, Asamblea Legislativa de la República de El Salvador (1998). *Decreto Legislativo N° 158 de 11 de octubre de 2012*. San Salvador, El Salvador. Diario Oficial N° 158, Tomo 158.
- El Salvador, Gobierno de El Salvador (2012). *Política Nacional del Medio Ambiente*, San Salvador, El Salvador.
- El Salvador, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) (2013). *Estrategia Nacional de Cambio Climático*, San Salvador, El Salvador.
- El Salvador, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). (2017). *Plan Nacional de Cambio Climático de El Salvador*, San Salvador, El Salvador.
- El Herald (2014), "ENEE compra más barata la energía", El Herald, Honduras, 7 de abril de 2014.
- El Mundo (2015), "Gobierno continuará con la construcción de presa El Chaparral", El Mundo, El Salvador, 12 de mayo de 2015.
- Field, B., Trinidad Deocón, M., Velázquez Alonso, G., & André García, E. (2003). *Economía del medio ambiente* (3a ed.). Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España.
- Foy, P. (2003). *Derecho internacional ambiental*. Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú, Instituto de Estudios Ambientales.
- Fröhlich J., Knieling J. (2013). Conceptualising Climate Change Governance. En: *Climate Change Governance*. Climate Change Management. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Guatemala, Asamblea Nacional Constituyente (1985). *Constitución de la República de Guatemala*. Guatemala, Guatemala.
- Guatemala, Congreso de la República de Guatemala (2013). *Decreto 7-2013 de 5 de septiembre de 2013*. Guatemala, Guatemala. Diario de Centroamérica N° 3, Tomo CCXCVIII.
- Guatemala, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. (2009). *Política Nacional de Cambio Climático*, Guatemala, Guatemala.
- Gupta, J. (2014). Grasping the essentials of the climate change problem. En *The History of Global Climate Governance* (pp. 3-21). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139629072.004
- Hajkowicz y Higgins. (2008). *A comparison of multiple criteria analysis techniques for water resource management*. European Journal of Operational Research, 184(1), 255-265.

Hanley, N., Shogren, J., & White, B. (2001). *Introduction to environmental economics*. Oxford New York, N.Y: Oxford University.

Held, D., Nag, E., y Roger, C. (2012). *The Governance of Climate Change in Developing Countries*. Recuperado de <https://issuu.com/objectif-developpement/docs/governance-climate-change-developing-countries>

Hepburn, C., (2009). Carbon Taxes, Emissions Trading, and Hybrid Schemes. En: *The Economics and Politics of Climate Change* (pp. 365-384). New York, Estados Unidos: Oxford University Press.

Hewson M., y Sinclair, T., (eds.). (1999) *Approaches to Global Governance Theory* Albany, NY: State University of New York Press.

Honduras, Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas (2015). *Decreto Ejecutivo N°008-2015 de 15 de julio de 2015*. La Gaceta N° 33,834, Tegucigalpa, Honduras.

Honduras, Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (SERNA) (2010). *Estrategia Nacional de Cambio Climático*. Tegucigalpa, Honduras.

Honduras, Asamblea Nacional Constituyente. (1982). *Decreto N° 131*. Tegucigalpa, Honduras. La Gaceta N° 23,612.

Honduras, Consejo de Ministros. *Declaración de San Pedro Sula*. Cumbre de Cambio Climático y Medio Ambiente, Centroamérica y El Caribe, 28 de mayo de 2008. Recuperada 31 marzo, 2019, de http://www.sela.org/media/267183/t023600002868-0-declaracion_de_san_pedro_sula_reunion_extraordinaria_de_presidentes_del_sica-caricom-mexico.pdf

Honduras, El Congreso Nacional (1993). *Decreto N° 104-93 de 8 de junio de 1993*. La Gaceta N° 27,083, Tegucigalpa, Honduras.

Honduras, El Congreso Nacional (2010). *Decreto N°286-2009 13 de enero de 2010*. La Gaceta N°32,129, Tegucigalpa, Honduras.

Joshi, V. y Patel, U., (2009). India and Climate-change Mitigation. En: *The Economics and Politics of Climate Change* (pp.167-196). New York, Estados Unidos: Oxford University Press.

La Nación (2003), "El ICE, agua y petróleo ¿Dónde está la planificación?", La Nación, Costa Rica, 7 de abril.

La Nación (2004). "Siguen construcción de represa". La Nación, Costa Rica, 12 de julio.

La Prensa (2010), "Los rostros detrás de las hidroeléctricas", La Prensa, Panamá, 26 de mayo.

La Prensa (2010^a), "Cuenca del río Chiriquí Viejo, tomado por hidroeléctricas", La Prensa, Panamá, 20 de marzo.

La Prensa Libre (2016), "Denuncian grave contaminación en hidroeléctrica Chúcas", La Prensa Libre, Costa Rica, 18 de octubre.

La Prensa (2013), "Hidroeléctrica paliará la crisis energética en Occidente de Honduras", La Prensa, Honduras, 27 de septiembre.

La Prensa Libre (2016), "Denuncian grave contaminación en hidroeléctrica Chúcas", La Prensa Libre, Costa Rica, 18 de octubre.

La Prensa (2017), "Casa de máquinas de El Cajón en inminente riesgo de inundarse", La Prensa, Honduras, 16 de julio.

La República (2017), "Tribunal Contencioso desestima demanda por \$3.8 millones contra el ICE. Costa Rica, 7 de marzo.

La Tribuna (2014), "Oposición a proyectos mineros e hidroeléctricas que no benefician a las comunidades", La Tribuna, Honduras, 15 de junio

Liu, A., Collins, A., & Yao, S. (1998). A Multi-Objective and Multi-Design Evaluation Procedure for Environmental Protection Forestry. *Environmental and Resource Economics*, 12(2), 225-240.

Lozano Cutanda, B., & Alli Turrillas, J.-C. (2013). *Administración y legislación ambiental: actualizado y adaptado al EEES*. Madrid: Dykinson, [2013]

Managi, S., & Kuriyama, K. (2017). *Environmental economics (First published ed., Routledge textbooks in environmental and agricultural economics 17)*

Martínez Alier, J., & Roca Jusmet, J. (2013). *Economía ecológica y política ambiental (Tercera edición, revisada y aumentada ed., Sección de obras de economía)*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.

Mulliner, E., Smallbone, K., y Maliene, V., (2013). An assessment of sustainable housing affordability using a multiple criteria decision making method, *Omega*, 41, issue 2, p. 270-279.

Munda, Nijkamp, & Rietveld. (1994). *Qualitative multicriteria evaluation for environmental management*. *Ecological Economics*, 10(2), 97-112.

Nordhaus, W. (1998). *Economics and policy issues in climate change*. Washington: Resources for the Future.

Nordhaus, W. (2001). *Climate change. Global warming economics*. Science (New York, N.Y.), 294(5545), 1283-4.

Organización de las Naciones Unidas (ONU) (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. (Vol. FCCC/INFOR, p. 27).

Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericano. (OSPESCA) (s.f.). *Clima Pesca – Iniciativa de la Organización del Sector Pesquero y Acuícola*. Recuperada 13 mayo, 2019, de <http://centroclima.org/climapesca/>

Ostrom, E. (1993). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. New York: Cambridge University.

Panamá, Ministerio de Economía y Finanzas. (2009). *Decreto Ejecutivo N° 1*. Gaceta Oficial N° 26,212, Panamá, Panamá.

Panamá, Asamblea Legislativa (2004). *Acto Legislativo N° 1*. Panamá, Panamá. *Gaceta Oficial* N°25,176.

Panamá, Asamblea Legislativa (1998). *Ley N°41*. Panamá, Panamá. *Gaceta Oficial* N° 23,578.

Panamá, Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) (2007) *Política Nacional de Cambio Climático*. República de Panamá, Oficina de Planificación y Política Ambiental.

Panamá América (2016), “*Hidroeléctricas de Chiriquí hacia una moratoria*”, Panamá América, Panamá, 17 de mayo de 2016.

Paula, L. De, Cruz V. y Gallego E. (2009). *Sistema de evaluación de impacto ambiental*. Documento de Investigación. Facultad de Informática, Universidad Complutense de Madrid, España.

Plataforma sobre Financiamiento Climático para América Latina y El Caribe - *Finanzas Carbono-* (2017). Página oficial de la Plataforma sobre Financiamiento Climático para América Latina y El Caribe < <http://finanzascarbono.org/>> (11 de diciembre de 2017)

Perman, R. (1999). *Natural resource and environmental economics* (2nd ed.). New York: Longman.

Prensa Libre. (2009). “*COMUDE consultaría al pueblo acerca de hidroeléctrica*”, Prensa Libre, Guatemala, 30 de diciembre de 2009.

Prensa Libre. (2015). “*Expolio y Represión*”, Prensa Libre, Guatemala, 6 de mayo de 2015.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Portal Regional para la Transferencia de Tecnología y la Acción frente al Cambio Climático en América Latina y El Caribe (PNUMA y REGATTA).

(2015). *Perfil de País Costa Rica Marco Regulatorio y Financiamiento para Cambio Climático*. Informe, Costa Rica.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Portal Regional para la Transferencia de Tecnología y la Acción frente al Cambio Climático en América Latina y El Caribe (PNUMA y REGATTA). (2015a). *Perfil de País El Salvador Marco Regulatorio y Financiamiento para Cambio Climático*. Informe, El Salvador.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Portal Regional para la Transferencia de Tecnología y la Acción frente al Cambio Climático en América Latina y El Caribe (PNUMA y REGATTA). (2015b). *Perfil de País Guatemala Marco Regulatorio y Financiamiento para Cambio Climático*. Informe, Guatemala.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Portal Regional para la Transferencia de Tecnología y la Acción frente al Cambio Climático en América Latina y El Caribe (PNUMA y REGATTA). (2015c). *Perfil de País Honduras Marco Regulatorio y Financiamiento para Cambio Climático*. Informe, Honduras.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Portal Regional para la Transferencia de Tecnología y la Acción frente al Cambio Climático en América Latina y El Caribe (PNUMA y REGATTA). (2015d). *Perfil de País Panamá Marco Regulatorio y Financiamiento para Cambio Climático*. Informe, Panamá.

Roberts, J. (2010). *Environmental policy* (2nd ed.). Milton Park, England New York, N.Y: Routledge.

Saaty, T. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. McGraw-Hill, New York.

Saaty, T., Vargas, L., & SpringerLink. (2006). *Decision Making with the Analytic Network Process: Economic, Political, Social and Technological Applications with Benefits, Opportunities, Costs and Risks*. (International Series in Operations Research & Management Science, 95).

Salinas Alcega, S. (2014). *El cambio climático: Entre cooperación y conflicto: Propuestas desde el derecho internacional* (Primera edición ed., Estudios).

Sankar, U. (2001). *Environmental economics* (Oxford in India readings Readers in economics). Delhi New York, N.Y: Oxford University

Sanz Rubiales, Í. (2007). *El mercado de derechos a contaminar: régimen jurídico-público del mercado comunitario de derechos de emisión en España*. (T. 2). Valladolid: Lex Nova

Sarasíbar Iriarte, M. (2006). Régimen jurídico del cambio climático. Valladolid: Lex Nova.

México, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (2013). *Impacto Ambiental y Tipos. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. Retrieved from <http://www.semarnat.gob.mx/temas/gestion-ambiental/impacto-ambiental-y-tipos>

Stern, N. (2007). *The economics of climate change: The Stern review*. Cambridge, United Kingdom New York, N.Y: Cambridge University Press.

United Nations Framework on Climate Change (UNFCCC) (2012a). *Benefits of the Clean Development Mechanism up to 2012*. Germany: United Nations Climate Change Secretariat, United Nations Framework Convention on Climate Change. <https://doi.org/10.1159/000357022>

United Nations Framework Convention on Climate Change. (UNFCCC) (s.f.). *What is the United Nations Framework Convention on Climate Change?* Recuperado 12 mayo, 2019, de <https://unfccc.int/bigpicture>

Unión Europea. *Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de octubre de 2003 por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad*. Diario Oficial de la Unión Europea L 275, 25 de octubre de 2003, pp 35-46

Unión Europea. (s.f.). *Glossary of summaries - EUR-Lex*. Recuperado 22 marzo, 2019, de https://eur-lex.europa.eu/summary/glossary/green_paper.html

Unión Europea. *Directiva 2004/101/CE del Parlamento Europeo y del Consejo*, de 27 de octubre de 2004, por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE. Diario Oficial de la Unión Europea L338, 13 de noviembre de 2004, pp 18-23

Stripple, J., & Carlsson, S. (2003). *Climate Governance Beyond the State*. *Global Governance*, 9(3), 385-399

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (UNFCCC) (2005). *Project Design Document Form (CDM-PDD): Las Vacas Hydroelectric Project*. Informe, Guatemala.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2006a). *Palo Viejo Hydroelectric Project*. Informe, Guatemala.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2006b). *Project Design Document Form (CDM-PDD): Bajo Frío Hydro Power Project Design*. Informe, Panamá.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2006c). *Project Design Document Form (CDM-PDD): Barro Blanco Hydroelectric Power Plant Design*. Informe, Panamá.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2006d). *Project Design Document Form (CDM-PDD). Dos Mares Hydroelectric Project Design*. Informe, Panamá.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2006e). *Project Design Document Form (CDM-PDD). Mendre Hydroelectric Power Plant Design*. Informe, Panamá.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2006f). *Project Design Document Form (CDM-SSC- PDD) - Version 03 CDM – Executive Board - “El Chaparral Hydroelectric Project*. Informe, El Salvador.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2006g). *Project Design Document Form (CDM PDD)- La Vegona Hydroelectric Project*. Informe, Honduras.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2006h). *Santa Rita Hydroelectric Plant*. Informe, Guatemala.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2006i). *Xacbal Hydroelectric Project*. Informe, Guatemala.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2012a). *Clean Development Mechanism Project Design Document Form, Torito Hydroelectric Power Plant*. Informe, Costa Rica.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2012b). *Project Design Document Form for CDM Project Activities, Chúcas Hydroelectric Project*. Informe, Costa Rica.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2013). *Clean Development Mechanism Project Design Document Form, El General Hydroelectric Project*. Informe, Costa Rica.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2014). *Project Design Document Form for CDM Project Activities, La Joya Hydroelectric Project*. Informe, Costa Rica.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2015a). *El Canadá Hydroelectric Project*. Informe, Guatemala.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2015b). *Project Design Document Form for CDM project activities: Baitún Hydroelectric Power*. Informe, Panamá.

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2015c). *Project Design Document Form for CDM Project Activities: Bajo de Mina Hydroelectric Project*. Informe, Panamá.

Vanclay, F., Esteves, A.M., Aucamp, I. y Franks, D. 2015. *Evaluación de Impacto Social: Lineamientos para la evaluación y gestión de impactos sociales en proyectos*. (BID, trad.). Fargo, Dakota del Norte: Asociación Internacional para la Evaluación de Impactos.

Velásquez, M., & Hester, P.T. (2013). *An Analysis of Multi-Criteria Decision Making Methods*.

Wagner et al., (2009). Docking into a Global Carbon Market: Clean Investment Budgets to Finance Low-carbon Economic Development. En: *The Economics and Politics of Climate Change* (pp. 385-408). New York, Estados Unidos: Oxford University Press.

World Bank (2016). *Emissions Trading Systems*. Ponencia presentada en el Seminario Virtual “Emissions Trading Systems”. Washington, World Bank Institute.

World Bank Group (2014). *State and Trends of Carbon Pricing*. Washington DC. (33-35)

Young, O. (1989). *International cooperation: Building regimes for natural resources and the environment* (Cornell studies in political economy). Ithaca, N. J: Cornell University.

Young, O. (2002). *The institutional dimensions of environmental change: Fit, interplay, and scale (Global environmental accord: strategies for sustainability and institutional innovation)*.

Anexo 1 Análisis Muticriterio Centrales Hidroeléctricas en América Central

Criterios/ Proyecto	COSTA RICA				EL SALVADOR			GUATEMALA				HONDURAS			PANAMÁ			
	"La Joya"	"Chúcas"	"El General"	"Torito"	"El Chaparral"	"El Canadá"	"Las Vacas"	"Palo Viejo"	"Santa Rita"	"Xacbal"	"La Vegona"	"Baitún"	"Bajo de Mina"	"Bajo Frío"	"Barro Blanco"	"Dos Mares"	"Mendre"	
Impacto Ambiental																		
Reducción anual como % de la Línea Base	10.2%	20.4%	10.3%	15.0%	7.7%	14.0%	2.9%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%	10.0%	10.0%	14.3%	14.3%	14.3%	14.3%	
Sobreexplotación de los recursos naturales renovables	No	Inundación	No	Reducción agua	Interrupción tránsito fauna acuática	No	No	No	No	Cuerpos de agua	No	No	No	Alteración del flujo natural del agua, reducción de fauna	No	No	No	
Ocupación, transformación, o cambio en el uso del suelo	No	No	No	No	No	No	No	Deslave, erosión	Degradación de suelo	No	No	Deforestación y sedimentación	Deforestación, erosión	No	Pérdida de cobertura vegetal y especies de árboles,	Pérdida de suelo agrícola, sedimentación	No Erosión, sedimentación, pérdida de suelo agrícola	
Impacto Económico																		
Inversión Inicial (Millones US\$)	\$ 130,000,000	\$ 113,273,667	\$ 70,387,000	\$ 138,918,000	\$ 207,911,560	\$ 66,980,000	\$ 36,612,000	\$ 240,166,006	\$ 66,753,546	\$ 250,000,000	\$ 98,000,000	\$ 219,091,552	\$ 138,943,511	\$ 190,300,000	\$ 92,941,081	\$ 366,575,000	\$ 40,607,328	
Generación de empleos	500	200	500	600	500	250	700	1000	100	400	500	Algunos	Algunos	Algunos	Algunos	3000	200	
Transferencia de tecnología	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
Impacto Social																		
Mejora en el entorno	Acueducto Parmichal	Destrucción puente	No se especifica	Red de caminos	Puentes, red de caminos, iglesia, dos escuelas	Reforestación	No especifica	Plan de Gestión Ambiental y de Desarrollo Comunitario	Programa de reforestación y de estufas	Red de caminos	Mejora en la red de caminos	Mejoras en la red de caminos 20% de los ingresos provenientes de la venta de CER's	Mejoras en la red de caminos 20% de los ingresos provenientes de la venta de CER's	Mejoras en la red de caminos 20% de los ingresos provenientes de la venta de CER's	Equipamiento de servicios básicos	Mejoras en red de caminos.	Infraestructura de servicios	
Compensaciones sociales	No se especifica	Nuevo puente	Fondo Ecológico Social	Restitución de agua	Readecuación para 27 familias	No especifica	Programas ambientales	Acuerdo de Cooperación con la municipalidad	Fondo Económico	Inversión Social	Centro local de salud	provenientes de la venta de CER's	provenientes de la venta de CER's	provenientes de la venta de CER's	Programas de educación ambiental	No se especifica	Acuerdo de cooperación Comunidad de Caldera	
Criterios/ Proyecto	COSTA RICA				EL SALVADOR			GUATEMALA				HONDURAS			PANAMÁ			
	"La Joya"	"Chúcas"	"El General"	"Torito"	"El Chaparral"	"El Canadá"	"Las Vacas"	"Palo Viejo"	"Santa Rita"	"Xacbal"	"La Vegona"	"Baitún"	"Bajo de Mina"	"Bajo Frío"	"Barro Blanco"	"Dos Mares"	"Mendre"	
Impacto Ambiental	-0.25	0.33	0.42	-0.31	-0.40	0.63	0.00	-0.02	-0.02	-0.35	0.65	0.08	0.08	-0.02	-0.35	-0.35	-0.35	
Reducción anual como % de la Línea Base	0.42	1.00	0.42	0.69	0.27	0.63	0.00	0.65	0.65	0.65	0.65	0.41	0.41	0.65	0.65	0.65	0.65	
Sobreexplotación de los recursos naturales renovables	0.00	-0.67	0.00	-1.00	-0.67	0.00	0.00	-0.67	-0.67	-1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.00	-1.00	-1.00	
Ocupación, transformación, o cambio en el uso del suelo	-0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.33	-0.33	-0.67	0.00	0.00	0.00	
Impacto Económico	0.42	0.26	0.24	0.48	0.66	0.14	0.21	0.91	0.09	0.75	0.32	1.05	0.81	0.97	0.67	2.00	0.01	
Inversión Inicial (Millones US\$)	0.28	0.23	0.10	0.31	0.52	0.09	0.00	0.62	0.09	0.65	0.19	0.55	0.31	0.47	0.17	1.00	0.01	
Generación de empleos	0.14	0.03	0.14	0.17	0.14	0.05	0.21	0.29	0.00	0.10	0.14	0.50	0.50	0.50	0.50	1.00	0.00	
Impacto Social	1.00	0.00	0.00	2.00	2.00	1.00	0.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.00	2.00	
Mejora en el entorno	1.00	-1.00	-1.00	1.00	1.00	1.00	-1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	
Compensaciones sociales	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00	
Total	1.17	0.59	0.66	2.17	2.26	1.78	0.21	2.89	2.07	2.40	2.98	3.13	2.89	2.95	2.32	2.65	1.66	
	7°	15°	16°	11°	10°	14°	17°	4°	12°	6°	9°	1°	5°	3°	8°	2°	13°	

Impacto Ambiental	Mayor	Menor	Impacto Económico	Mayor	Menor	Impacto Económico	Mayor	Menor
Reducción % Línea Base	20.4%	2.9%	Inversión inicial	366,575,000	36,612,000	Generación de Empleos	3000.00	100.00
Interpolación	1.00	0.00	Interpolación	1.00	0.00	Interpolación	1.00	0
Pendiente	0.18		Pendiente	329,963,000		Pendiente	2900.00	
"La Joya"	0.42		"La Joya"	0.28		"La Joya"	0.14	
"El General"	0.42		"Chúcas"	0.23		"El General"	0.14	
"Torito"	0.69		"El General"	0.10		"Torito"	0.17	
"El Chaparral"	0.27		"Torito"	0.31		"El Chaparral"	0.14	
"El Canadá"	0.63		"El Chaparral"	0.52		"El Canadá"	0.05	
"Palo Viejo"	0.65		"El Canadá"	0.09		"Las Vacas"	0.21	
"Santa Rita"	0.65		"Palo Viejo"	0.62		"Xacbal"	0.10	
"Xacbal"	0.65		"Santa Rita"	0.09		"La Vegona"	0.14	
"La Vegona"	0.65		"La Vegona"	0.19		"Palo Viejo"	0.31	
"Baitún"	0.41		"Xacbal"	0.65		"Baitún"	0.50	
"Bajo de Mina"	0.41		"Baitún"	0.55		"Bajo de Mina"	0.50	
"Bajo Frío"	0.65		"Bajo de Mina"	0.31		"Bajo Frío"	0.50	
"Barro Blanco"	0.65		"Bajo Frío"	0.47		"Barro Blanco"	0.50	
"Dos Mares"	0.65		"Barro Blanco"	0.17		"Mendre"	0.00	
"Mendre"	0.65		"Mendre"	0.01		"Chúcas"	0.03	

Criterios/ Proyecto	COSTA RICA				EL SALVADOR				GUATEMALA				HONDURAS				PANAMÁ			
	"La Joya"	"Chúcas"	"El General"	"Torito"	"El Chaparral"	"El Canadá"	"Las Vacas"	"Palo Viejo"	"Santa Rita"	"Xacbal"	"La Vegona"	"Baitún"	"Bajo de Mina"	"Bajo Frío"	"Barro Blanco"	"Dos Mares"	"Mendre"			
Impacto Ambiental (33%)	-0.03	0.04	0.05	-0.03	-0.04	0.07	0.00	0.00	0.00	-0.04	0.07	0.01	0.01	0.00	-0.04	-0.04	-0.04			
Reducción anual como % de la Línea Base	0.05	0.11	0.05	0.08	0.03	0.07	0.00	0.07	0.07	0.07	0.07	0.05	0.05	0.07	0.07	0.07	0.07			
Sobreexplotación de los recursos naturales renovables	0.00	-0.07	0.00	-0.11	-0.07	0.00	0.00	-0.07	-0.07	-0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.11	-0.11	-0.11			
Ocupación, transformación, o cambio en el uso del suelo	-0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.04	-0.04	-0.07	0.00	0.00	0.00			
Impacto Económico(33%)	0.07	0.04	0.04	0.08	0.11	0.02	0.03	0.15	0.02	0.12	0.05	0.17	0.13	0.16	0.11	0.33	0.00			
Inversión Inicial (Millones US\$)	0.05	0.04	0.02	0.05	0.09	0.02	0.00	0.10	0.02	0.11	0.03	0.09	0.05	0.08	0.03	0.17	0.00			
Generación de empleos	0.02	0.00	0.02	0.03	0.02	0.01	0.03	0.05	0.00	0.02	0.02	0.08	0.08	0.08	0.08	0.17	0.00			
Impacto Social (33%)	0.17	0.00	0.00	0.33	0.33	0.17	0.00	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.17	0.33			
Mejora en el entorno	0.17	-0.17	-0.17	0.17	0.17	0.17	-0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17			
Compensaciones sociales	0.00	0.17	0.17	0.17	0.17	0.00	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.00	0.17			
Total	0.21	0.08	0.09	0.38	0.39	0.26	0.03	0.48	0.34	0.42	0.46	0.51	0.47	0.49	0.40	0.46	0.29			
	11°	15°	16°	9°	8°	14°	17°	4°	12°	6°	10°	1°	5°	3°	7°	2°	13°			

0.11
0.17
0.17

Criterios/ Proyecto	COSTA RICA				EL SALVADOR				GUATEMALA				HONDURAS				PANAMÁ			
	"La Joya"	"Chúcas"	"El General"	"Torito"	"El Chaparral"	"El Canadá"	"Las Vacas"	"Palo Viejo"	"Santa Rita"	"Xacbal"	"La Vegona"	"Baitún"	"Bajo de Mina"	"Bajo Frío"	"Barro Blanco"	"Dos Mares"	"Mendre"			
Impacto Ambiental (25%)	-0.02	0.03	0.04	-0.03	-0.03	0.05	0.00	0.00	-0.03	0.05	0.01	0.01	0.01	0.00	-0.03	-0.03	-0.03			
Reducción anual como % de la Línea Base	0.03	0.08	0.04	0.06	0.02	0.05	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05	0.03	0.03	0.05	0.05	0.05	0.05			
Sobreexplotación de los recursos naturales renovables	0.00	-0.06	0.00	-0.08	-0.06	0.00	0.00	-0.06	-0.06	-0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.08	-0.08	-0.08			
Ocupación, transformación, o cambio en el uso del suelo	-0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.03	-0.03	-0.06	0.00	0.00	0.00			
Impacto Económico(40%)	0.04	0.01	0.03	0.04	0.04	0.01	0.04	0.08	0.00	0.04	0.03	0.12	0.11	0.12	0.11	0.23	0.00			
Inversión Inicial (Millones US\$)	0.01	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.03	0.00			
Generación de empleos	0.03	0.01	0.03	0.03	0.03	0.01	0.04	0.06	0.00	0.02	0.03	0.10	0.10	0.10	0.10	0.20	0.00			
Impacto Social (35%)	0.18	0.00	0.00	0.35	0.35	0.18	0.00	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.18	0.35			
Mejora en el entorno	0.18	-0.18	-0.18	0.18	0.18	0.18	-0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18			
Compensaciones sociales	0.00	0.18	0.18	0.18	0.18	0.00	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.00	0.18			
Total	0.19	0.04	0.07	0.37	0.36	0.24	0.04	0.43	0.35	0.36	0.44	0.47	0.47	0.46	0.43	0.38	0.32			
	13°	15°	16°	9°	10°	14°	5°	12°	7°	8°	1°	3°	2°	4°	6°	11°				

Anexo 2 Notas periodísticas 2003- 2018

	Periódico	Fecha	Titular	URL
1	La Nación	18 de julio de 2017	Tribunal desestima demanda de hidroeléctrica La Joya contra el ICE por \$7.9 millones	https://www.nacion.com/el-pais/tribunal-desestima-demanda-de-hidroelectrica-la-joya-contra-el-ice-por-79-millones/XJ7DSVFKWBCTHH53O4GFAXRNUI/story/
2	La Nación	14 de junio de 2006	Proyecto hidroeléctrico La Joya inició operación	https://www.nacion.com/economia/proyecto-hidroelectrico-la-joya-inicio-operacion/2CUGSVYBRNDFNHKGRLGR7UUXIA/story/
3	La Nación	12 de julio de 2004	Sigue construcción de represa	https://www.nacion.com/el-pais/sigue-construccion-de-represa/RE4VDVGJWNHW5KCI4TTBJPGVOE/story/
4	La Nación	25 de mayo de 2014	19 plantas de energía limpia funcionarán en tres años	https://www.nacion.com/el-pais/servicios/19-plantas-de-energia-limpia-funcionaran-en-tres-anos/LVBHGSCUKBENHP4IYNDVHU6DEA/story/
5	La Nación	9 de junio de 2012	Firma española levanta otra hidroeléctrica aquí.	https://www.nacion.com/archivo/firma-espanola-levanta-otra-hidroelectrica-aqui/TETPNPSUUNARBMSX3MIEP5I2KA/story/
6	La Nación	5 de abril de 2013	Avanzan obras para túnel de planta Torito en Turrialba que generará 50 megavatios	https://www.nacion.com/archivo/avanzan-obras-para-tunel-de-planta-torito-en-turrialba-que-generara-50-megavatios/ILNNYA66XRDQ3OXH6YEHKMFCCA/story/
7	La Nación	16 de junio de 2007	Breves país	https://www.nacion.com/el-pais/breves-pais/53VOIXYWCJDZJANTCOIAMCJEQA/story/

	Periódico	Fecha	Titular	URL
8	La Nación	10 de enero de 2007	Ratificado acuerdo con europeos	https://www.nacion.com/el-pais/ratificado-acuerdo-con-europeos/F7PHWO3I7FDHVFWTPWY37TVMIA/story/
9	La Nación	22 de febrero de 2018	ICE alega que fue obligado a enfrentar arbitraje en que resultó perdedor	https://www.nacion.com/el-pais/servicios/ice-alega-que-fue-obligado-a-enfrentar-arbitraje/LMNVSFK5XFHTJLQRH7WMAUXCVI/story/
10	La Nación	6 de junio de 2013	Inversionistas costarricenses aportan 35% del capital para proyecto hidroeléctrico Torito	https://www.nacion.com/economia/inversionistas-costarricenses-aportan-35-del-capital-para-proyecto-hidroelectrico-torito/MZ3OEAKJE5DQXM2QKDB6GQW4VU/story/
11	La Nación	5 de abril de 2007	Vitrina economía en el mundo	https://www.nacion.com/economia/vitrina-economia-en-el-mundo/GQCEL6U7VJAT3OWT7DJ3WI2GUU/story/
12	La Nación	7 de abril de 2003	El ICE, agua y petróleo	https://www.nacion.com/opinion/el-ice-agua-y-petroleo/UQKUXI2C7RASLOOHOQWGN7ZQYA/story/
13	La Nación	7 de octubre de 2006	OIJ allana 4 empresas por defraudación fiscal	https://www.nacion.com/sucesos/oij-allana-4-empresas-por-defraudacion-fiscal/ZLJSYY6IY5CHTON3Z4QUYSGIFA/story/
14	La Nación	23 de agosto de 2006	Breves país	https://www.nacion.com/el-pais/breves-pais/VTJA2R4ZOBGITKBJOAKSM7MN7U/story/
15	La Nación	2 de junio de 2012	Estado de puente en represa de Cachí genera incertidumbre	https://www.nacion.com/el-pais/servicios/estado-de-puente-en-represa-de-cachi-genera-incertidumbre/DG5INPAZ4FHD3L2FHNFDTPVMPY/story/

	Periódico	Fecha	Titular	URL
16	La Nación	29 de noviembre de 2017	Arbitraje atribuye mala fe al ICE en construcción de hidroeléctrica Chúcas	https://www.nacion.com/el-pais/infraestructura/arbitraje-atribuye-mala-fe-al-ice-en/O5XCV6UYVBGPJDILUGJGYOY5SQ/story/
17	La Nación	27 de noviembre de 2017	ICE deberá pagar al menos \$112 millones al perder arbitraje con firma hidroeléctrica Chúcas	https://www.nacion.com/el-pais/servicios/ice-debera-pagar-al-menos-112-millones-a-firma-de/IGATT2EVYZF6PB45UEUSL5BTVI/story/
18	La Nación	18 de diciembre de 2017	Tribunal rechaza reclamo del ICE por millonario arbitraje que perdió	https://www.nacion.com/el-pais/infraestructura/tribunal-rechaza-reclamo-del-ice-por-millonario/QEYSG3BWTBHKHLYHWJZOXKURLI/story/
19	La Nación	19 de diciembre de 2017	ICE acude a Sala I para anular arbitraje por \$112 millones	https://www.nacion.com/el-pais/infraestructura/ice-acude-a-sala-i-para-anular-arbitraje-perdido/VYTXYASWBBFXLSYJQLFNR7BWA/story/
20	La Nación	12 de octubre de 2016	Costa Rica se abasteció solo con energía renovable por 110 días seguidos	https://www.nacion.com/ciencia/medio-ambiente/costa-rica-se-abastecio-solo-con-energia-renovable-por-110-dias-seguidos/R3QXRPZTYVHG3OKSZW7UXSWUY4/story/
21	La Nación	25 de octubre de 2014	MINAE se abre a permitir más generación privada	https://www.nacion.com/el-pais/servicios/minae-se-abre-a-permitir-mas-generacion-privada/HBYGIYLQJVBLRKFS3MOXOFYMC4/story/
22	La Nación	27 de septiembre de 2011	Ocho plantas alimentarán al país de energía limpia en 2013	https://www.nacion.com/el-pais/servicios/ocho-plantas-alimentaran-al-pais-de-energia-limpia-en-2013/OG6UJGRRBJBTNE55S55HEE5D64/story/
23	La Nación	20 de mayo de 2015	EL ICE apuesta a diversificar fuentes ante cambio climático	https://www.nacion.com/ciencia/medio-ambiente/el-ice-apuesta-a-diversificar-fuentes-ante-cambio-climatico/A6RIG3PCZ5CU3CXISZ62KO4YLM/story/

	Periódico	Fecha	Titular	URL
24	La Prensa Libre	8 de junio de 2015	Nueva planta Torito abastecerá 80 mil hogares con electricidad	http://www.laprensalibre.cr/Noticias/detalle/27976/288/nueva-planta-torito-abastecera-80-mil-hogares-con-electricidad
25	La Prensa Libre	10 de julio de 2015	Línea de entronque del Proyecto Hidrológico Reventazón estaría lista en diciembre	http://www.laprensalibre.cr/Noticias/detalle/32431/319/linea-de-entronque-del-proyecto-hidrologico-reventazon-estaria-lista-en-diciembre
26		8 de agosto de 2015	ICE pide alza del 13,76%	https://www.evwind.com/2015/08/08/ice-pide-alza-del-1376/
27	Diario Extra	31 de octubre de 2015	Constructora busca cobrarle €89.640 millones de más al ICE	http://www.diarioextra.com/Noticia/detalle/274763/constructora-busca-cobrarle-%C2%A289640-millones-de-mas-al-ice
28	La Prensa Libre	20 de noviembre de 2015	Nueva planta de Turrialba abastecerá a 95 mil usuarios	http://www.laprensalibre.cr/Noticias/detalle/48041/454/nueva-planta-de-turrialba-abastecera-a-95-mil-usuarios
29	La Prensa Libre	20 de noviembre de 2015	Gobierno inaugura nueva planta hidroeléctrica	http://www.laprensalibre.cr/Noticias/detalle/48034/454/gobierno-inaugura-nueva-planta-hidroelectrica
30	La República	20 de noviembre de 2015	Central Hidroeléctrica Torito se inauguró hoy en Turrialba	https://www.larepublica.net/noticia/central_hidroelectrica_torito_se_inauguro_hoy_en_turrialba
31		20 de noviembre de 2015	Central Hidroeléctrica Torito se inauguró hoy en Turrialba	https://onedrive.live.com/?cid=6CD877AE51F96663&id=6CD877AE51F96663%212215&parId=6CD877AE51F96663%212149&o=OneUp

	Periódico	Fecha	Titular	URL
32	Diario Extra	21 de noviembre de 2015	ICE no podría colocar energía producida por Reventazón	http://www.diarioextra.com/Noticia/detalle/276691/ice-no-podria-colocar-energia-producida-por-reventazon
33	La República	19 de enero de 2016	ICE pagaría \$209 millones a generadores privados por atrasos	https://www.larepublica.net/noticia/ice_pagaria_209_millones_a_generadores_privados_por_atrasos
34	Diario Extra	20 de enero de 2016	4 generadores privados buscan cobrarle ¢113.000 mills. Al ICE	http://www.diarioextra.com/Noticia/detalle/281609/4-generadores-privados-buscan--cobrarle-%C2%A2113000-mills-al-ice
35	Diario Extra	12 de febrero de 2016	Subestación en Proyecto Reventazón inicia funciones	http://www.diarioextra.com/Noticia/detalle/284027/subestacion-en-proyecto-reventazon-inicia-funciones-
36	Diario Extra	22 de marzo de 2016	Por tercera vez deniegan al ICE construir La Perla	http://www.diarioextra.com/Noticia/detalle/287489/por-tercera-vez-deniegan-al-ice-construir-la-perla
37	Diario Extra	12 de abril de 2016	Piden cuentas por apagón que afectó a 165 mil	http://www.diarioextra.com/Noticia/detalle/289222/piden-cuentas-por-apagon-que-afecto-a-165-mil
38		24 de junio de 2015	Una cuenca en coma: La penosa cara del PH Reventazón	http://www.biodiversidadla.org/Noticias/Costa_Rica_Una_cuenca_en_coma_la_penosa_cara_del_PH_Reventazon
39	La Prensa Libre	1 de diciembre de 2016	Una familia atrasó proyecto hidroeléctrico Toro 3	https://www.laprensalibre.cr/Noticias/detalle/82802/una-familia-atraso-proyecto-hidroelectrico-toro-3

	Periódico	Fecha	Titular	URL
40	La Nación	12 de octubre de 2016	Costa Rica se abasteció solo con energía renovable por 110 días seguidos	https://www.nacion.com/ciencia/medio-ambiente/costa-rica-se-abastecio-solo-con-energia-renovable-por-110-dias-seguidos/R3QXRPZTYVHG3OKSZW7UXSWUY4/story/
41	La Prensa Libre	18 de octubre de 2016	Denuncian grave contaminación en hidroeléctrica Chucás	http://www.laprensalibre.cr/Noticias/detalle/89089/denuncian-grave-contaminacion-en-hidroelectricachucas
42	La República	7 de marzo de 2017	Tribunal Contencioso desestima demanda por \$3,8 millones contra el ICE	https://www.larepublica.net/noticia/tribunal-contencioso-desestima-demanda-por-3-8-millones-contra-el-ice
43	La República	16 de mayo de 2017	Fideicomisos del BCR para obra pública alcanzan los \$2,5 mil millones	https://www.larepublica.net/noticia/fideicomisos-del-bcr-para-obra-publica-alcanzan-los-2-5-mil-millones
44	La Nación	18 de julio de 2017	Tribunal desestima demanda de hidroeléctrica La Joya contra el ICE por \$7,9 millones	https://www.nacion.com/el-pais/tribunal-desestima-demanda-de-hidroelectrica-la-joya-contra-el-ice-por-79-millones/XJ7DSVFKWBCTHH53O4GFAXRNUI/story/
45	La Nación	27 de noviembre de 2017	ICE deberá pagar al menos \$112 millones al perder arbitraje con firma de hidroeléctrica Chucás	https://www.nacion.com/el-pais/servicios/ice-debera-pagar-al-menos-112-millones-a-firma-de/IGATT2EVYZF6PB45UEUSL5BTVI/story/
46	Diario Extra	28 de noviembre de 2017	ICE pagaría €63.904 mills por perder arbitraje	http://www.diarioextra.com/Noticia/detalle/347827/ice-pagaria-%C2%A263904-mills-por-perder-arbitraje
47	La Nación	29 de noviembre de 2017	Arbitraje atribuye 'mala fe' al ICE en construcción de hidroeléctrica Chucás	https://www.nacion.com/el-pais/infraestructura/arbitraje-atribuye-mala-fe-al-ice-en/O5XCV6UYVBGPJDILUGJGYOY5SQ/story/

	Periódico	Fecha	Titular	URL
48	La Nación	18 de diciembre de 2017	Tribunal rechaza reclamo del ICE por millonario arbitraje que perdió	https://www.nacion.com/el-pais/infraestructura/tribunal-rechaza-reclamo-del-ice-por-millonario/QEYSG3BWTBHKHLYHWJZOXKURLI/story/
49	La Nación	19 de diciembre de 2017	ICE acude a Sala I para anular arbitraje perdido por \$112 millones	https://www.nacion.com/el-pais/infraestructura/ice-acude-a-sala-i-para-anular-arbitraje-perdido/VYTXKYASWBBFXLSYJQLFNR7BWA/story/
50	Diario Extra	20 de diciembre de 2017	Arbitraje rechaza apelación al ICE por proyecto hidroeléctrico Chucás	http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:8-qmxycuuksJ:www.diarioextra.com/Noticia/detalle/349350/arbitraje-rechaza-apelacion-al-ice-por-proyecto-hidroelectrico-chucas+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=mx
51	Diario Extra	24 de enero de 2018	Al ICE “le importa un pepino” Hidrotárcoles	http://www.diarioextra.com/Noticia/detalle/351453/al-ice-le-importa-un-pepino-hidrotarcoles
52	La República	12 de febrero de 2018	Represas eléctricas dan la mano al río más contaminado del mundo	https://www.larepublica.net/noticia/represas-electricas-dan-la-mano-al-rio-mas-contaminado-del-mundo
53	La Nación	22 de febrero de 2018	ICE alega que fue obligado a enfrentar arbitraje en que resultó perdedor	https://www.nacion.com/el-pais/servicios/ice-alega-que-fue-obligado-a-enfrentar-arbitraje/LMNVSFK5XFHTJLQRH7WMAUXCVI/story/
54	Diario Extra	23 de febrero de 2018	Árbitros que fallaron contra ICE tuvieron ligamen con Chucás	https://www.diarioextra.com/Noticia/detalle/353778/arbitros-que-fallaron-contra-ice--tuvieron-ligamen-con-chucas
55	La Tribuna	15 de junio de 2014	Oposición a proyectos mineros e hidroeléctricas que no benefician a las comunidades	http://www.latribuna.hn/2014/06/15/oposicion-a-proyectos-mineros-e-hidroelectricas-que-no-benefician-a-las-comunidades/

	Periódico	Fecha	Titular	URL
56	La Tribuna	16 de diciembre de 2014	Renegociación de contratos térmicos	http://www.latribuna.hn/2014/12/16/renegociacion-de-contratos-con-termicos/
57	La Tribuna	25 de septiembre de 2014	General Electric generaría energía	http://www.latribuna.hn/2014/09/25/general-electric-generaria-energia/
58	El Heraldo	5 de mayo de 2015	Hidroeléctrica La Vegona iniciará operaciones	http://www.elheraldo.hn/economia/706312-216/honduras-hidroel%C3%A9ctrica-la-vegona-iniciar%C3%A1-operaciones
59	El Heraldo	7 de abril de 2014	Construyen más proyectos eólicos	https://www.elheraldo.hn/economia/610961-216/construyen-mas-proyectos-eolicos
60	El Heraldo	7 de abril de 2014	PNUD: Crece la inversión y la pobreza en Honduras	http://www.elheraldo.hn/economia/610511-216/pnud-crece-la-inversion-y-la-pobreza-en-honduras
61	El Heraldo	7 de abril de 2014	ENEE incorporará 70 megas de energía renovable al sistema	http://www.elheraldo.hn/economia/610398-216/enee-incorporara-70-megas-de-energia-renovable-al-sistema
62	El Heraldo	10 de agosto de 2014	ENEE necesita 180 megas para cubrir la demanda 2015-2017 en Honduras.	http://www.elheraldo.hn/alfrente/737046-209/enee-necesita-180-megas-para-cubrir-la-demanda-2015-2017-en-honduras
63	El Heraldo	25 de abril de 2014	Honduras urge de más energía limpia	http://www.elheraldo.hn/alfrente/698549-209/honduras-urge-de-m%C3%A1s-energ%C3%ADa-limpia

	Periódico	Fecha	Titular	URL
64	El Heraldo	7 de abril de 2014	ENEE compra más barata la energía	http://www.elheraldo.hn/economia/611101-216/enee-compra-mas-barata-la-energia
65	El Heraldo	7 de abril de 2014	Represas en Honduras aportarán 140 MW en dos años	http://www.elheraldo.hn/economia/609673-216/represas-de-honduras-aportaran-140-mw-en-dos-anos
66	El Heraldo	7 de abril de 2014	Comisión de transición conocerá nuevas tarifas de la ENEE	http://www.elheraldo.hn/economia/611077-216/comision-de-transicion-conocera-nuevas-tarifas-de-la-enee
67	La Prensa	17 de julio de 2017	Cohersa asegura que su represa La Vegona no afecta a El Cajón	http://www.laprensa.hn/honduras/1090468-410/epresa-el_cajon-energ%C3%ADa-renovable-honduras-la_vegona-
68	La Prensa	23 de septiembre de 2013	Hidroeléctrica paliará la crisis energética en occidente de Honduras	http://www.laprensa.hn/economia/laeconomia/390648-98/hidroel%C3%A9ctrica-paliar%C3%A1-la-crisis-energ%C3%A9tica-en-occidente-de-honduras
69	La Prensa	16 de julio de 2017	Casa de máquinas de El Cajón en inminente riesgo de inundarse	http://www.laprensa.hn/honduras/1090174-410/el_cajon-inundarse-enee-hidroelectricahonduras-represa-
70	La Prensa	15 de agosto de 2013	Represas aportarán 70 megas este año	http://www.laprensa.hn/economia/laeconomia/347334-98/represas-aportar%C3%A1n-70-megas-este-a%C3%B1o
71	La Prensa	9 de junio de 2014	En manos de comisión alza del 15% a la energía	http://www.laprensa.hn/honduras/tegucigalpa/441750-98/en-manos-de-comision-alza-del-15-a-la-energia

	Periódico	Fecha	Titular	URL
72	La Prensa	22 de julio de 2011	68 MW de energía eólica listos para septiembre	http://www.laprensa.hn/economia/552150-97/68-mw-de-energia-eolica-listos-para-septiembre
73	La Prensa	15 de agosto de 2013	Doce aldeas serán beneficiadas con construcción de centro de salud	http://www.laprensa.hn/honduras/valledesula/341218-98/doce-aldeas-ser%C3%A1n-beneficiadas-con-construcci%C3%B3n-de-centro-de-salud
74	EDH	3 de octubre de 2014	Suelo no servía para construir presa de El Chaparral	https://www.elsalvador.com/noticias/nacional/suelo-no-servia-para-construir-presa-de-el-chaparral/137375/2014/
75	El Mundo	12 de mayo de 2015	Gobierno continuará con la construcción de Presa El Chaparral	https://elmundo.sv/gobierno-continuará-con-la-construcción-de-presa-el-chaparral/
76	CoLatino	10 de julio de 2015	CEL prevé licitar durante la próxima semana construcción de presa El Chaparral	https://www.diariocolatino.com/cel-preve-licitar-durante-proxima-semana-construcción-de-presa-el-chaparral/
77	El Mundo	30 de octubre de 2015	Construcción de El Chaparral iniciará a finales de año	https://elmundo.sv/construcción-de-el-chaparral-iniciará-a-finales-del-año/
78	El Mundo	3 de diciembre de 2015	CEL reinicia construcción de la presa El Chaparral	https://elmundo.sv/cel-reinicia-construcción-de-la-presa-el-chaparral/
79	CoLatino	3 de diciembre de 2015	CEL firma contratos con empresas para reiniciar obras en El Chaparral	https://www.diariocolatino.com/cel-firma-contratos-con-empresas-para-reiniciar-obras-en-el-chaparral/

	Periódico	Fecha	Titular	URL
80	EDH	9 de febrero de 2016	El ICE de Costa Rica supervisará construcción de hidroeléctrica El Chaparral	https://www.elsalvador.com/noticias/negocios/el-ice-de-costa-rica-supervisara-construccion-de-hidroelectrica-el-chaparral/178644/2016/
81	CoLatino	28 de octubre de 2016	El Chaparral garantiza energía eléctrica más barata	https://www.diariocolatino.com/presa-chaparral-garantiza-energia-electrica-mas-barata-salvador/
82	EDH	12 de marzo de 2017	Siete años sin que se aclare caso El Chaparral	https://www.elsalvador.com/noticias/nacional/siete-anos-sin-que-se-aclare-caso-el-chaparral/317590/2017/
83	LPG	4 de mayo de 2017	Cuestionado anticipo de CEL a ASTALDI para El Chaparral	https://www.laprensagrafica.com/elsalvador/Cuestionado-anticipo-de-CEL-a-ASTALDI-para-El-Chaparral-20170504-0095.html
84	LPG	9 de mayo de 2017	La CCR en El Chaparral, ¡Qué increíble!	https://www.laprensagrafica.com/opinion/La-CCR-en-El-Chaparral-que-increible-20170509-0066.html
85	LPG	23 de agosto de 2017	Presa El Chaparral con 60% de avance, dice GOES	https://www.laprensagrafica.com/economia/Presa-El-Chaparral-con-60--de-avance-dice-GOES-20170823-0087.html
86	LPG	23 de agosto de 2017	Verifican avances de El Chaparral	https://www.laprensagrafica.com/elsalvador/Verifican-avances-de-El-Chaparral-20170823-0117.html
87	CoLatino	23 de agosto de 2017	Vicepresidente verifica avances en construcción de central hidroeléctrica El Chaparral	https://www.diariocolatino.com/vicepresidente-verifica-avances-construccion-central-hidroelectrica-chaparral/

	Periódico	Fecha	Titular	URL
88	Prensa Libre	30 de diciembre de 2009	COMUDE consultará al pueblo acerca de hidroeléctrica	https://www.prensalibre.com/guatemala/comude-consultara-pueblo-acerca-hidroelectrica-0-180582046/
89	Prensa Libre	25 de agosto de 2010	Hidro Xacbal aporta 94 MW	https://www.prensalibre.com/economia/hidro-xacbal-aporta-mw_0_323367671-html/
90	Prensa Libre	2 de septiembre de 2010	Autorizan uso de ríos para hidroeléctrica en Lanquín	https://www.prensalibre.com/guatemala/politica/hidroelectrica-entre-rios-lanquin-0-328167295/
91	Prensa Libre	28 de diciembre de 2010	Planta deja de operar por sabotaje	https://www.prensalibre.com/economia/planta-deja-operar-sabotaje-0-398360161/
92	Prensa Libre	31 de diciembre de 2010	Hidro Xacbal retoma operaciones	https://www.prensalibre.com/economia/hidro-xacbal-retoma-operaciones-0-400159981/
93	Prensa Libre	18 de febrero de 2011	Derriban tres torres eléctricas en Nebaj, Quiché	https://www.prensalibre.com/guatemala/derriban-torres-electricas-quiche_0_429557059-html/
94	Prensa Libre	23 de febrero de 2011	Consultas populares: más que decir sí o no	https://www.prensalibre.com/guatemala/consultas-populares-decir_0_432556761-html/
95	Prensa Libre	15 de marzo de 2012	Inicia a operar en fase de pruebas hidroeléctrica Palo Viejo	https://www.prensalibre.com/economia/inicia-operar-hidroelectrica-palo-viejo_0_664133704-html/

	Periódico	Fecha	Titular	URL
96	Prensa Libre	14 de marzo de 2013	Hidroeléctrica logra acuerdo con municipalidad de San Juan Cotzal	https://www.prensalibre.com/guatemala/hidroelectrica-logra-acuerdo_0_882511771-html/
97	Prensa Libre	14 de noviembre de 2013	Aplicarán modelo brasileño de RSE	https://www.prensalibre.com/economia/aplicaran-modelo-brasileno-rse_0_1029497050-html/
98	Prensa Libre	24 de febrero de 2014	En proyecto 32 centrales generadoras	https://www.prensalibre.com/economia/proyecto-centrales-generadoras-0-1090690921/
99	Prensa Libre	27 de febrero de 2014	Lamentan falta de energía	https://www.prensalibre.com/economia/lamentan-falta-servicio-energia-0-1092490745/
100	Prensa Libre	6 de marzo de 2014	Focos de Tensión crecen en el país, según la PDH	https://www.prensalibre.com/guatemala/comunitario/focos-tension-crecen-pais_0_1096690338-html/
101	Prensa Libre	14 de marzo de 2014	Preacuerdan aval para PER	https://www.prensalibre.com/ciudades/quiche/preacuerdan-aval-per-0-1101489899/
102		9 de junio de 2014	Lluvia aumenta nivel de agua en embalse de hidroeléctricas	https://onedrive.live.com/?cid=6CD877AE51F96663&id=6CD877AE51F96663%212257&parId=6CD877AE51F96663%212237&o=OneUp
103		16 de julio de 2014	MEM establece más condiciones para proyectos hidroeléctricos	https://onedrive.live.com/?cid=6CD877AE51F96663&id=6CD877AE51F96663%212255&parId=6CD877AE51F96663%212237&o=OneUp

	Periódico	Fecha	Titular	URL
104	Prensa Libre	15 de agosto de 2014	Denuncian desaparición de cinco opositores a hidroeléctrica	https://www.prensalibre.com/ciudades/alta-verapaz/monte-olivo-alta-verapaz-coban-desaparicion-indigenas-0-1193880727/
105	Prensa Libre	20 de marzo de 2015	Ixiles rechaza instalación de hidroeléctrica en su comunidad	https://www.prensalibre.com/ciudades/quiche/ixiles-rechazan-instalacion-de-hidroelectrica-en-su-comunidad/
106	Prensa Libre	6 de mayo de 2015	Expolio y represión	https://www.prensalibre.com/opinion/expolio-y-represion/
107	Prensa Libre	29 de agosto de 2015	General Renuncie	https://www.prensalibre.com/opinion/general-renuncie/
108	El Periódico	27 de septiembre de 2015	¿La defensa de la vida o el medio ambiente?	https://elperiodico.com.gt/domingo/2015/09/27/la-defensa-de-la-vida-o-el-medio-ambiente/
109	El Periódico	2 de agosto de 2016	Proyectos hidroeléctricos enfrentan conflictividad	https://elperiodico.com.gt/inversion/2016/08/02/proyectos-hidroelectricos-enfrentan-conflictividad/
110	Prensa Libre	25 de octubre de 2017	Desborde de ríos causan estragos en la provincia	https://www.prensalibre.com/ciudades/desborde-de-rios-causan-estragos-en-la-provincia/
111	El Periódico	29 de diciembre de 2017	Generación eléctrica se ha transformado en la última década	https://elperiodico.com.gt/inversion/2017/12/29/generacion-electrica-se-ha-transformado-en-la-ultima-decada/

	Periódico	Fecha	Titular	URL
112		2 de marzo de 2018	Las inversiones podrían estar en riesgo, afirma CACIF	https://www.agg.org.gt/las-inversiones-podrian-estar-en-riesgo-afirma-cacif/
113	Panamá América	20 de mayo de 2008	Planta de Bayano se acerca a su nivel mínimo operativo	https://www.panamaamerica.com.pa/nacion/planta-de-bayano-se-acerca-su-nivel-minimo-operativo-386353
114	Panamá América	3 de noviembre de 2009	GDF logra financiación para hidroeléctrica	https://www.panamaamerica.com.pa/economia/gdf-logra-financiacion-para-hidroelectrica-487229
115	La Prensa	20 de marzo de 2010	Cuenca del río Chiriquí Viejo, tomado 'por hidroeléctricas	https://www.prensa.com/politica/Cuenca-Chiriqui-Viejo-tomado-hidroelectricas_0_2797970192.html
116	La Prensa	26 de mayo de 2010	Los rostros detrás de las hidroeléctricas	https://www.prensa.com/politica/rostros-detras-hidroelectricas_0_2848215153.html
117	La Prensa	28 de noviembre de 2010	450 millones en proyecto hidroeléctrico	https://www.prensa.com/economia/millones-proyecto-hidroelectrico_0_2987701336.html
118	La Prensa	4 de julio de 2011	Cuenca 102, en poder de las hidroeléctricas	https://www.prensa.com/politica/Cuenca-poder-hidroelectricas_0_3151184976.html
119	Panamá América	25 de septiembre de 2011	GDF SUEZ operará dos generadoras en Chiriquí	https://www.panamaamerica.com.pa/economia/gdf-suez-operara-dos-generadoras-en-chiriqui-732318

	Periódico	Fecha	Titular	URL
120	La Prensa	4 de octubre de 2011	Concejo de Renacimiento oficializa moratoria para proyectos hidroeléctricos	https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Yep9pw6mFwoJ:https://www.prensa.com/getzalette_reyes/Concejo-Renacimiento-oficializa-moratoria-hidroelectricos_0_3220177999.html+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=mx
121	La Prensa	26 de septiembre de 2014	Brindan apoyo a familias afectadas por inundaciones en Chiriquí	https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:Jzys8qtT-ZkJ:https://www.prensa.com/flor_bocharel_q/Brindan-familias-afectadas-inundaciones-Chiriqui_0_4036096358.html+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=mx
122		21 de enero de 2015	Dan plazo hasta el 15 de febrero para resolver el problema de Barro Blanco	https://www.telesurtv.net/news/Panama-Indigenas-y-gobierno-dicutiran-conflicto-hidroelectrico-20150121-0063.html
123	Panamá América	21 de abril de 2015	En mayo decidirán sobre futuro de hidroeléctrica Barro Blanco	https://www.panamaamerica.com.pa/nacion/en-mayo-decidiran-sobre-futuro-de-hidroelectrica-barro-blanco-973354
124	La Prensa	4 de noviembre de 2015	Vertimientos por retraso en tercera línea	https://www.prensa.com/economia/Vertimientos-retraso-tercera-linea_0_4338316234.html
125		13 de marzo de 2016	Empresa Celsia apuesta por energías renovables solar y eólica en Panamá	https://www.evwind.com/2016/03/13/celsia-apuesta-por-energias-renovables-solar-y-eolica-en-panama/
126	La Prensa	6 de abril de 2016	Crece el nivel de los embalses	https://www.prensa.com/economia/Crece-nivel-embalses_0_4453804719.html
127	Panamá América	17 de mayo de 2016	Hidroeléctricas de Chiriquí hacia una moratoria	https://www.panamaamerica.com.pa/economia/hidroelectricas-en-chiriqui-hacia-una-moratoria-1026594

	Periódico	Fecha	Titular	URL
128	Panamá América	22 de mayo de 2016	ASEP anuncia el inicio del período de prueba de central hidroeléctrica Barro Blanco	https://www.panamaamerica.com.pa/economia/asep-anuncia-el-inicio-del-periodo-de-prueba-de-central-hidroelectrica-barro-blanco-1027251
129	La Prensa	23 de mayo de 2016	Policía desaloja el área de Barro Blanco	https://www.prensa.com/sociedad/Indigenas-periodo-pruebas-Barro-Blanco_0_4489801156.html
130	Panamá América	23 de mayo de 2016	Indígenas en alerta ante llenado de hidroeléctrica Barro Blanco	https://www.panamaamerica.com.pa/provincias/indigenas-en-alerta-ante-llenado-de-hidroelectrica-barro-blanco-1027372
131	La Prensa	2 de junio de 2016	Indígenas interponen recurso para que les respeten sus derechos humanos	https://www.prensa.com/locales/Indigenas-interponen-recurso-derechos-humanos_0_4497300349.html
132	La Prensa	3 de junio de 2016	Panamá gana en millonario arbitraje por la concesión de una hidroeléctrica	https://www.prensa.com/judiciales/Panama-gana-millonaria-demanda-hidroelectrica_0_4498050328.html
133	Panamá América	22 de agosto de 2016	Acuerdo "definitivo" sobre proyecto Barro Blanco se firma hoy	https://www.panamaamerica.com.pa/economia/acuerdo-definitivo-sobre-proyecto-barro-blanco-se-firma-hoy-1039757
134	Panamá América	23 de agosto de 2016	Indígenas enfrentan a Varela por hidroeléctrica Barro Blanco	https://www.panamaamerica.com.pa/nacion/indigenas-enfrentan-varela-por-hidroelectrica-barro-blanco-1039899
135	Panamá América	20 de septiembre de 2016	Hidroeléctrica de Barro Blanco continúa	https://www.panamaamerica.com.pa/nacion/hidroelectrica-de-barro-blanco-continua-1043802

	Periódico	Fecha	Titular	URL
136	La Prensa	20 de octubre de 2016	Congreso Ngäbe revisa acuerdo sobre hidroeléctrica de Barro Blanco	https://www.prensa.com/sociedad/Congreso-Ngabe-revisa-acuerdo_0_4601539870.html
137	Panamá América	8 de febrero de 2017	Panamá, parte del anuario de empresas más sostenible del mundo	https://www.panamaamerica.com.pa/economia/panama-parte-del-anuario-de-empresas-mas-sostenible-del-mundo-1059297

Anexo 3 Guía de entrevista

TESIS DE DOCTORADO SOBRE LA GOBERNANZA CLIMÁTICA EN AMÉRICA CENTRAL CON EL COMERCIO DE DERECHOS DE EMISIÓN (CDE)

Fecha:	
Funcionario:	
Institución:	
País:	El Salvador
Datos de contacto:	
Objetivo:	Obtener para esta tesis documentos y opiniones de autoridades sobre gobernanza climática en el funcionamiento del CDE en El Salvador.

1. En El Salvador, de acuerdo con la información oficial divulgada en el portal de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, en 2006 se registró la central hidroeléctrica “El Chaparral” como proyecto del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL), pero debido a los múltiples problemas de diseño y de transparencia en su ejecución, no ha iniciado operaciones. No obstante, la información oficial indica que “El Chaparral” tiene un estatus abierto para negociación. En este sentido, me gustaría saber:
 - A) ¿Cuál es la expectativa que el gobierno tiene respecto de este proyecto?
 - B) ¿Qué tipo de beneficios considera Usted que producirá el funcionamiento de “El Chaparral”?
 - C) ¿Quiénes considera Usted que tendrán estos beneficios?
 - D) ¿Cuál es el procedimiento que debe seguir un proyecto como “El Chaparral” para ser considerado un proyecto MDL?
 - E) ¿Qué instituciones están a cargo de la aprobación de proyectos de este tipo en el país?
 - F) ¿Para aprobar un proyecto MDL se tiene en consideración los impactos, económicos, sociales y ambientales?
 - G) ¿Entre los criterios antes mencionados hay uno que Usted considere tiene prioridad sobre el resto?

2. En 1998 cuando El Salvador, ratificó el Protocolo de Kioto:
 - A) ¿Considera Usted que en ese tiempo (hace 20 años) había obstáculos para iniciar la participación del país en un mercado internacional de emisiones de gases efecto invernadero (GEI)?
SI () Pasar a pregunta B NO () Pasar a la pregunta C
 - B) ¿Cómo fueron superados estos obstáculos?

- C) ¿Hubo alguna reforma institucional relevante para facilitar el funcionamiento de los proyectos MDL en el mercado internacional de certificados de emisión de GEI?
SI () Pasar a pregunta D NO () Pasar a pregunta E
- D) ¿Cuál(es) fue(ron) esta(s) reforma(s)?
- E) ¿Considera Usted necesario impulsar algún tipo de reforma institucional para el adecuado funcionamiento de los proyectos MDL, antes del establecimiento de los nuevos instrumentos de mitigación indicados en el Acuerdo de París?
3. De acuerdo con el portafolio de proyectos MDL del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, además de “El Chaparral” existen otros proyectos en etapas de negociación cerrada o abierta:
- A) ¿Considera Usted que los proyectos en este portafolio tendrán resultados exitosos?
4. Los proyectos MDL podrían alentar la adquisición de tecnología y el acceso a financiamiento.
- A) ¿En su opinión, de qué forma el país se ha beneficiado por la adquisición de tecnología que se asocia a cada proyecto MDL?
- B) ¿A qué tipo de financiamiento han tenido acceso los proyectos participantes?
- C) ¿Los proyectos MDL que figuran en el portafolio de proyectos, han generado algún tipo de conflictividad social?
5. Frente a los compromisos asumidos en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Acuerdo de París:
- A) ¿En su opinión, qué tipo de instrumento de mitigación puede ser el indicado?
- B) ¿Cómo debe ser la participación de los países centroamericanos frente a las acciones de mitigación de emisiones de GEI?

Por favor, si pudiera proporcionarme reportes, folletería, boletines y/o cualquier otro tipo de documentación sobre estos temas.

Muchas gracias por su tiempo.