



Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible 2017

Cambio climático: impactos y desafíos para Costa Rica

*Investigador:
Lenin Corrales*

Julio, 2017



Nota: El contenido de esta ponencia es responsabilidad del autor. El texto y las cifras de las ponencias pueden diferir de lo publicado en el Informe sobre el Estado de la Nación en el tema respectivo, debido a revisiones posteriores y consultas. En caso de encontrarse diferencia entre ambas fuentes, prevalecen las publicadas en el Informe.

Índice

Siglas y acrónimos	4
Resumen Ejecutivo 2016.....	5
Principales Hallazgos 2016	6
Introducción.....	7
Avances en Políticas de cambio climático.....	8
Avances en la implementación de la Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional en el país	8
Avances en la Política de Cambio Climático.....	9
Avances en la Articulación Sectorial Agroambiental y de Cambio Climático	10
Mecanismos propuestos de implementación del NDC	11
Reducción de Emisiones.....	11
Revisión del NDC	11
Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático (SINAMECC)	12
Acciones de adaptación de Costa Rica para el periodo 2016-2030	16
Avances en mitigación al cambio climático	21
Mecanismos de Compensación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero	21
Avances en la Comercialización de Unidades de Compensación de Emisiones de GEI	21
Avances en el Programa país de Carbono Neutralidad	21
Avances en la implementación del Programa de Movilidad Urbana sostenible para San José – Costa Rica	24
Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible	25
Renovación de la Flota Vehicular	26
Sistema de MRV en el Sector Transporte	26
Participación Social en iniciativa de mitigación y adaptación al cambio climático	28
Gestión Institucional en mitigación y adaptación al cambio climático	28
Acciones del Sector Agropecuario en el tema de cambio climático.....	30
Estrategia para la Ganadería Baja en Carbono en Costa Rica.....	31
Avances en la NAMA Café.....	31
Avances en adaptación al cambio climático	32
Fondo de Adaptación.....	32

Desarrollo de capacidades, transferencia de tecnología y financiamiento para la adaptación y la mitigación	35
Avances en Información Técnica-Científica del país en materia de cambio climático...	37
Gestión de datos meteorológicos.....	37
Evaluación del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas y Corredores Biológicos bajo escenarios de cambio climático.....	39
Referencias consultadas	41

Siglas y acrónimos

BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CATIE	Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza
CSACC	Comisión Sectorial Agropecuaria de Cambio Climático
CO ₂ eq	CO ₂ equivalente
CNA	Consejo Nacional Ambiental
DCC	Dirección de Cambio Climático
CONAVI	Consejo Nacional de Vialidad
CNE	Comisión Nacional de Emergencias
CTCN	Centro de Transferencia de Tecnología de la Convención Marco de Cambio Climático
ENCC	Estrategia Nacional de cambio Climático
FONAFIFO	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal
GEI	Gases de Efecto Invernadero
IMN	Instituto Meteorológico Nacional
INTA	Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MINAE	Ministerio de Ambiente y Energía
MOPT	Ministerio de Obras Públicas y Transportes
NAMAs	Nationally Appropriate Mitigation Actions (Estrategias de Reducción de Emisiones)
NDC	Contribución Determinada Nacionalmente
SEPSA	Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria
SETENA	Secretaría Técnica Nacional Ambiental
SINAC	Sistema Nacional de Áreas de Conservación
SINAMECC	Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático

Resumen Ejecutivo 2016

A lo largo de varios años el país ha venido recibiendo Cooperación Internacional e invirtiendo fondos locales y ha implementado innovadores mecanismos de reducción de emisiones que hasta la fecha al mirar las emisiones anuales no parecieran aún tener los efectos deseados para lo cual en los próximos años se debe virar hacia acciones más vinculantes principalmente para aquellos sectores que contribuyen más con las emisiones.

Aún con esa falta de impacto sobre las emisiones, el país logra importantes avances principalmente en el sector Agropecuario donde se muestra una mayor organización y una inversión importante en la asistencia a los productores, la investigación y la búsqueda de nuevas tecnologías que fortalezcan la adaptación al cambio climático.

Las acciones implementadas hasta ahora siguen reflejando un sesgo importante sobre acciones de mitigación y no hacia adaptación al cambio climático a excepción como se mencionara en el sector agropecuario donde si se observa un accionar más enfocado en la búsqueda de sinergias entre adaptación y mitigación.

A pesar de la gran disponibilidad de recursos para la mitigación en relación a la adaptación se sigue viendo una gobernanza débil por parte de la Dirección de Cambio Climático donde da la sensación que algunos temas están en manos más de proyectos que de las mismas Instituciones, esto se vuelve palpable cuando se trata de obtener la información sobre el estado de las acciones ya que hay que buscar a los proyectos y no como sucede en el Sector Agropecuario que la respuesta es Institucional y que por supuesto detrás de sus inversiones está la cooperación internacional y los fondos locales.

Es importante señalar el crecimiento de la participación social en el tema principalmente de la reducción de emisiones desde Programas como Bandera Azul hasta el Programa País C-Neutralidad o los mecanismos de compensaciones de FONAFIFO y los avances que se están teniendo en materia de adaptación al cambio climático con las inversiones del Fondo de Adaptación que pocos en relación con los de mitigación pero que muestran mucho trabajo a nivel local.

Principales Hallazgos 2016

- ✓ En abril del 2016 el país ratifica el compromiso con el Acuerdo de París de la Convención Marco de Cambio Climático y se convierte en Ley de la República en Octubre del mismo año.
- ✓ Se aprueba la Estrategia de Articulación Sectorial Agroambiental y de Cambio Climático.
- ✓ Se crea la Comisión Sectorial Agropecuaria de Cambio Climático (CSACC).
- ✓ País inicia revisión de cómo va a implementar su meta presentada en su Contribución Determinada Nacionalmente (NDC) en atención del Acuerdo de París.
- ✓ Datos de emisiones de la Comisión Europea entre 1970 y 2015 muestran un crecimiento sostenido de las emisiones del país.
- ✓ Se empieza a diseñar el Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático (SINAMECC).
- ✓ En los últimos 4 años la cooperación internacional apoya al país en el tema de la mitigación al cambio climático en el orden de los US\$30 millones de dólares.
- ✓ Se inicia la formulación de la Política y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.
- ✓ SETENA obtiene cooperación técnica de la Convención de Cambio Climático en el tema de generación de capacidades para introducir el tema del cambio climático en la planificación territorial.
- ✓ La Contraloría señala al MOPT y CONAVI que no han logrado concebir acciones efectivas y concretas para prevenir, mitigar y adaptar el riesgo por efectos del cambio climático en el sector de la infraestructura de la red vial nacional.
- ✓ En un periodo de cinco años el Programa de Compensación de Emisiones de FONAFIFO prácticamente es igual a las compensaciones en toneladas de carbono equivalente del Programa país C-Neutralidad.
- ✓ La carbono neutralidad avanza en número de organizaciones participantes pero la reducción de emisiones no tiene ningún impacto sobre las emisiones globales del país.
- ✓ Se avanza en el análisis de cómo implementar un Programa de Movilidad Urbana sostenible para San José.

- ✓ El Programa Bandera ecológica en la Categoría de Cambio Climático sigue aumentado su participación.
- ✓ El Sector Agropecuario con sus acciones muestra ser el sector más organizado en el tema de cambio climático.
- ✓ Fondo de adaptación apoya la implementación de 26 proyectos en todo el país con una inversión de US\$1.565.827.
- ✓ La Contraloría General de la Republica llama la atención al Instituto Meteorológico Nacional y al Consejo Nacional de Meteorología sobre una carencia de políticas y procedimientos de seguridad de la información climática del país.
- ✓ Estudio señala que el país necesita aumentar su sistema de áreas silvestres en 151.000 has y 237.000 en corredores biológicos para atender los cambios del clima en el 2050.

Introducción

Desde la perspectiva del desarrollo humano sostenible, el capítulo Armonía con la Naturaleza da cuenta del desempeño del país en materia de gestión ambiental, entendida como las acciones relacionadas con la conservación y uso de los recursos naturales y la administración de ese patrimonio en nombre de las generaciones futuras (PEN, 2000). En tal sentido, con información de diversos centros públicos y privados de investigación, así como de las entidades estatales del sector, organismos no gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil, se intenta evaluar cuánto se alejó o acercó Costa Rica a un conjunto de aspiraciones planteadas en este ámbito, y asociadas, en general, a la armonía de las actividades humanas con la naturaleza.

Desde hace seis ediciones el análisis se desglosa en tres niveles: los resultados, procesos y capacidades de la gestión ambiental. En el primer nivel se considera el uso de los recursos naturales, su estado y la sostenibilidad de los patrones de uso; aplicando el concepto de huella ambiental para valorar los impactos y la demanda de la sociedad sobre los ecosistemas y bienes ambientales. La segunda sección analiza las acciones que generan dichos resultados entre actores sociales, dinámicas territoriales, de manejo y administración pública y privada, participación y conflictos. En el tercer nivel se valoran los recursos técnicos, financieros y operacionales de las entidades para hacer cumplir su rol en la regulación, control, legislación, definición de políticas; y el marco normativo e institucional que define sus potestades.

En cuanto a cambio climático, se identifican y estudian las acciones del país en mitigación y adaptación, así como el avance en la implementación de iniciativas como la carbono neutralidad, el mercado doméstico de carbono y las Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación (NAMAS) en transporte, café y ganadería. En tal sentido, resulta importante analizar las tendencias, los nuevos datos generados a nivel nacional e internacional, y

las capacidades (institucionales, financieras y de recursos humanos) con que cuenta el país para ejercer sus competencias y compromisos en este ámbito.

La presente investigación tiene como objetivo general identificar y estudiar las acciones, avances y cambios registrados en materia de mitigación y adaptación al cambio climático durante el 2016, para determinar en qué grado se acercó a los objetivos y metas establecidas en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

Avances en Políticas de cambio climático

Avances en la implementación de la Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional en el país

En octubre del 2016 el país aprueba mediante la Ley 9405 el Acuerdo de Paris de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en cada una de sus partes suscrito en la ciudad de Nueva York el 22 de abril de 2016 (AL.2016). Así asume el compromiso de mejorar la aplicación de la Convención para 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:

- a) “Mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales, y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento de la temperatura a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales, reconociendo que ello reduciría considerablemente los riesgos y los efectos del cambio climático;
- b) Aumentar la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promover la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de gases de efecto invernadero, de un modo que no comprometa la producción de alimentos; y
- c) Situar los flujos financieros en un nivel compatible con una trayectoria que conduzca a un desarrollo resiliente al clima y con bajas emisiones de gases de efecto invernadero.”

Para demostrar que el país está avanzado deberá preparar, comunicar y mantener las sucesivas contribuciones determinadas a nivel nacional que tenga previsto efectuar. La contribución determinada a nivel nacional sucesiva de cada Parte representará una progresión con respecto a la contribución determinada a nivel nacional que esté vigente para esa Parte y reflejará la mayor ambición posible de dicha Parte, teniendo en cuenta sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus capacidades respectivas, a la luz de las diferentes circunstancias nacionales.

Costa Rica presentó su primera Contribución Determinada a Nivel Nacional en octubre del 2015, donde reafirma la aspiración de orientar su economía hacia la carbono neutralidad para el año 2021, como parte de sus acciones voluntarias pre 2020. Bajo esta acción temprana proponía desde el 2007 compensar sus emisiones mediante la remoción

de estas por parte del sector forestal. Planteaba alcanzar la carbono neutralidad en el 2021 con emisiones netas comparables al total de las emisiones del 2005. En segundo lugar, asume el compromiso de reducir sus emisiones netas al 2030 a un valor de 9.374.000 TCO₂eq, con una trayectoria propuesta de emisiones per cápita de 1,73 toneladas netas per cápita para el 2030; 1,19 toneladas netas per cápita al 2050 y -0,27 toneladas netas per cápita al 2100. Este límite es consistente con la trayectoria global necesaria para cumplir la meta de 2°C. El compromiso nacional implica una reducción de emisiones de GEI de 44%, comparado con un escenario *Business As Usual (BAU)*, y representa una reducción de emisiones de GEI de 25% contrapuesto con las emisiones de 2012. Para lograr su meta, Costa Rica tendrá que reducir 170.500 toneladas de GEI año con año, hasta el 2030. Adicionalmente, el país se compromete a alcanzar una matriz de energía eléctrica 100% renovable al 2030 (MINAE, 2015).

Avances en la Política de Cambio Climático

Con el apoyo del Proyecto ACCIÓN Clima II, la Dirección de Cambio Climático (DCC) del MINAE y la GIZ trabajan en conjunto para el desarrollo de capacidades y herramientas necesarias para una gobernanza climática, con el fin de que el país logre sus objetivos climáticos internacionales y, a largo plazo, un desarrollo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

El enfoque actual del apoyo es proporcionar una estructura mejorada para el régimen climático nacional (gobernanza), apoyar a un sistema nacional de monitoreo MRV (SINAMECC) en el marco de transparencia, trazar los mecanismos de financiamiento climático, así como intercambiar las experiencias a nivel nacional e internacional, y gestionar conocimientos. Con un presupuesto de EUR 4.500.000 (2016 – 2020) de la Iniciativa Climática Internacional (ICI) del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Obras Públicas y Seguridad Nuclear (BMUB) de Alemania se está apoyando a la DCC en la implementación de los compromisos internacionales asumidos por el país que se convirtieron en Ley Nacional con su ratificación en octubre 2016. Se incluye la revisión del Plan de Acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, negociación de acuerdos interinstitucionales con diversos sectores sobre sus niveles de ambición en la reducción de emisiones con una visión de mediano plazo, así como mecanismos de financiamiento climático y métodos para su trazabilidad.

Los desafíos incluyen el diseño de una ruta hacia la descarbonización de la economía costarricense hacia un nuevo “*Green Hub*”, así como responder adecuadamente a niveles de ambición constantemente crecientes en la definición de los aportes de todos los sectores de la sociedad a la reducción de las emisiones. Paralelamente, se ha definido como puntos de entrada al tema de adaptación a los niveles subnacionales de intervención (con énfasis en los municipios), y al condicionamiento de las inversiones en infraestructura según los requerimientos del análisis de riesgo climático de vulnerabilidad.

Los resultados de estos esfuerzos deberán verse reflejados en una reducción de las

emisiones del país en el mediano plazo, única forma de mirar con éxito los resultados y así poder cumplir el país con los compromisos que asumimos al ratificar el Acuerdo de París.

Avances en la Articulación Sectorial Agroambiental y de Cambio Climático

Reconociendo la importancia de articular las acciones en el tema de cambio climático y la gestión de riesgo y cumplir con las disposición de la CGR, se planteó una estrategia para establecer un proceso conjunto y articulado que permita la complementariedad, direccionamiento, seguimiento y la evaluación de las acciones estratégicas, de gestión agroambiental orientadas a la mitigación, adaptación y gestión de riesgos ante el cambio climático, en los ámbitos central y regional, en cumplimiento de las metas establecidas en el marco de política existente (SEPSA-MAG. 2017).

En este sentido, la Estrategia de Articulación Sectorial Agroambiental y de Cambio Climático, se presentó al Consejo Nacional Agropecuario en la sesión ordinaria 08-2016, y fue aprobada mediante acuerdo 05-08-2016 (SEPSA-MAG. 2017).

Paralelamente, se realizó un trabajo conjunto entre SEPSA y la Secretaría del Sector Ambiente, Energía, Mares y Ordenamiento Territorial que permitió después de varias sesiones de trabajo definir una Agenda Agroambiental la cual fue presenta ante el Consejo Nacional Ambiental (CNA), máximo órgano de deliberativo y de consulta en materia ambiental y que dentro de sus funciones se señala el analizar, preparar y recomendar las políticas generales para el uso sostenible de los recursos naturales y del ambiente en general. En este sentido, el Ministro Rector del Sector Agropecuario, presentó la Agenda Agroambiental en la sesión ordinaria N°7 del 29 de noviembre de 2016 y donde se toma el acuerdo de dar por aceptada y recibida la propuesta de la Agenda Agroambiental (SEPSA-MAG. 2017).

Otros esfuerzos llevados a cabo fue la creación de una Comisión Sectorial Agropecuaria de Cambio Climático (CSACC) que fue aprobada por el Consejo Nacional Agropecuario (CAN) en la sesión 06-2016 del 18 de agosto de 2016, integrada por las instituciones del sector con competencias en el tema, más un representante del sector ambiente y un representante de la CNE, cuya responsabilidad es asesorar al sector agropecuario en cambio climático. Además, se estableció otra Comisión para el establecimiento de las métricas en café y ganadería con funcionarios del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA), el MAG y Sepsa para definir las actividades productivas a las cuales se les realizará el estudio de métricas. En este sentido, se identificaron café y ganadería ya que concentran el 65% del total de emisiones del sector agropecuario y sobre las cuales se ha venido trabajando con las Acciones Nacionalmente Apropiadas de Mitigación (NAMAs), bajo una propuesta que contiene los proyectos a desarrollar para los estudios en cada una de estas actividades y que fue avalada por el CAN en la sesión 10-2016 del 15 de diciembre de 2016 (SEPSA-MAG. 2017).

Mecanismos propuestos de implementación del NDC

Bajo la coordinación de la Dirección de Cambio Climático se han redactado dos Decretos Ejecutivos, aún si publicar, para crear un Consejo Científico de Cambio Climático compuesto por académicos y expertos nacionales e internacionales, así como funcionarios del IMN, del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), del Consejo Nacional de Rectores (CONARE) y del Centro Nacional de Información GeoAmbiental (CENIGA) y un Consejo Consultivo Ciudadano de Cambio Climático que permitirá construir un espacio permanente de diálogo ciudadano sobre este fenómeno, con amplia participación del sector privado, sociedad civil organizada y academia, para dar continuidad a los temas y ejes de trabajo que emergieron de las consultas sectoriales de cambio climático.

Reducción de Emisiones

Revisión del NDC

En 2015 el país presentó su Contribución Determinada Nacionalmente (NDC) con un objetivo incondicional de mantener las emisiones netas de gases de efecto invernadero (GHG) por debajo de las emisiones de 9.37 MtCO_{2e} para el año 2030 incluyendo el cambio en el uso de tierra y la silvicultura. Esto se traduce en que las emisiones del país en 2030 deberían ser iguales a las del año 2010 (MINAE.2015). Para mejorar la métrica sobre esta propuesta durante el 2016 se han realizado esfuerzos con el apoyo del Proyecto PMR (*Partnership for Market Readiness*) del Banco Mundial utilizando el modelo TIMES el cual ayuda a evaluar el potencial de mitigación al identificar tecnologías, oportunidades, políticas y acciones que pueden ser técnicamente y económicamente viables que sirven como base para determinar la escala de Reducciones de GEI que podrían ser factibles lograr en el país e identificar barreras potenciales que lo pueden impedir (E: De León, 2017).

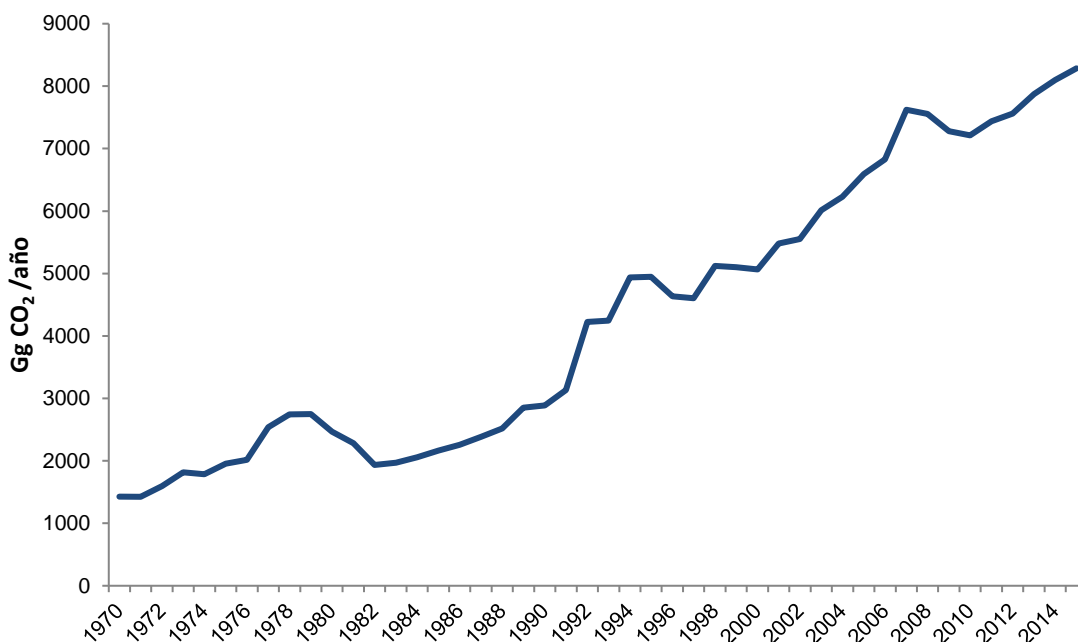
En materia de métrica sobre las emisiones del país el Instituto Meteorológico Nacional realiza evaluaciones bianuales la última en 2015 con datos de emisiones del 2012 (MINAE-IMN, 2012), sin embargo, algunas iniciativas mundiales llevan anualmente las emisiones de los países al menos contabilizando las emisiones provenientes de combustibles y producción de cemento (Olivier, et al 2016).

El siguiente gráfico muestra las emisiones del país para el período 1970-2015 provenientes de la base de datos de Emisiones para la Investigación Atmosférica Global (EDGAR) de la Comisión Europea en la cual se observa que el país a partir de los años ochenta viene mostrando un incremento anual en sus emisiones con altibajos y que a partir del 2010 el aumento ha sido sostenido. Los resultados muestran que a pesar de todos los esfuerzos que ha venido realizando el país en materia de cambio climático en

los últimos años no han impactado las emisiones al menos las provenientes del consumo de combustibles fósiles.

Gráfico 1

Emisiones de CO₂ de Costa Rica provenientes de la quema de combustibles fósiles y producción de cemento en el período 1970-2015



Fuente: Olivier, et al 2016.

Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático (SINAMECC)

Los compromisos adquiridos por el país con el acuerdo de París demandan contar con un Marco Reforzado de la Transparencia para la Acción y el Apoyo (en adelante, “Marco de Transparencia”), el cual define requerimientos para los países participantes en el Acuerdo. Aunque mucho del detalle de las modalidades, procedimientos y directrices todavía debe decidirse el país ha iniciado un proceso de diseño y establecimiento de un Sistema Nacional de Métrica de Cambio Climático (SINAMECC) que brinde al menos información sobre:

- El inventario nacional de gases de efecto invernadero, siguiendo las directrices del IPCC
- El progreso en el cumplimiento de la Contribución Nacional
- La participación en los mecanismos de mercado y no mercado
- La participación en REDD+
- El avance en la adaptación al cambio climático

- El apoyo recibido en financiamiento, transferencia de tecnología y creación de capacidades
- Las necesidades en la creación de capacidades (E: Fernández, 2017)

El SINAMECC se concibe como un sistema integrado, multi-propósito y formado por diversos módulos. Sus componentes principales son: mitigación, adaptación, finanzas climáticas y co-beneficios. El objetivo principal del SINAMECC es *medir el progreso de las políticas climáticas nacionales, incluyendo la Contribución Nacional, y habilitar la formulación de política climática basada en datos* (E: Fernández, 2017)

El SINAMECC deberá formar parte del Sistema Estadístico Nacional (SEN), además debe incorporarse al Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA). El SINIA es la plataforma oficial de coordinación y vinculación institucional y sectorial del Estado costarricense para facilitar la gestión y distribución del conocimiento de la información nacional ambiental (E: Fernández, 2017).

Actualmente la Dirección de Cambio Climático del Ministerio de Ambiente y Energía ejecuta varios proyectos de la cooperación Internacional relacionados al desarrollo e implementación del SINAMECC (cuadro 1).

Cuadro 1
Proyectos relacionados al desarrollo e implementación del SINAMECC

Proyecto	Acciones generales	Financiamiento	Fuente
Nivel nacional			
Regla de contabilidad (GIZ)	Desarrollo del diseño (operativo) del SINAMECC, incluyendo un primer portafolio de indicadores con sus hojas metodológica	\$492.000	Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear (BMUB) y Departamento de Negocio, Energía y Estrategia Industrial (BEIS) del Reino Unido
Initiative for Climate Action and Transparency (ICAT)	Desarrollo de un marco legal habilitante para la elaboración de acuerdos de traslado de información entre intra e inter instituciones	\$160.000	Initiative for Climate Action and Transparency (ICAT)
Componente de adaptación (CTCN)	Asistencia para el diseño del componente del SINAMECC enfocado en adaptación	\$250.000	Climate Technology Centre & Network
Iniciativa para la creación de Capacidades en Transparencia bajo el Acuerdo de Paris (CBIT-GEF)	Fortalecimiento de las capacidades nacionales para el uso de datos del SINAMECC en la elaboración de políticas	\$1.000.000	GEF
Partnership for Market Readiness (Banco Mundial)	Desarrollo del registro para el Mercado Doméstico de Carbono y el MRV, además de metodologías para la estimación de reducciones de emisiones a nivel de sector	\$3.000.000	Banco Mundial
Finanzas climáticas (PNUND)			PNUD
Proyecto de Acuerdos Multilaterales Ambientales (PNUND)			PNUD
Acción Clima Fase 2 (GIZ)	Apoyo en la ejecución del Sistema de gobernanza para el	\$4.994.907	Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza,

Proyecto	Acciones generales	Financiamiento	Fuente
	SINAMECC		Construcción y Seguridad Nuclear (BMUB)
Proyecto Cuentas Ambientales (BCCR)			Banco Mundial-Proyecto WAVES
Nivel Sectorial			
Preparación REDD++ (FCPF)	Consolidación de la Estrategia Nacional REDD+ y del Sistema para el monitoreo del cambio de uso del suelo	\$5.500.000	Banco Mundial
Movilidad sostenible en transporte (BID-GEF)	Desarrollo del MRV para el sub-sector transporte	\$1.782.257	GEF
MRV sector agropecuario (BID-FOMIN)	Generación de datos base para las tecnologías aplicadas en el marco del NAMA Café	\$1.264.000	BID
(Banco Mundial)	Implementación de un modelo TIMES para Costa Rica (TIMES-CR) para la generación de escenarios de mitigación en los sectores de energía y transporte	\$3.874.927	Banco Mundial
Nivel de medida			
NAMA Café (NAMA Facility)	Desarrollo del MRV NAMA Café	\$7.769.854	Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear (BMUB) y Departamento de Negocio, Energía y Estrategia Industrial (BEIS) del Reino Unido
NAMA Gandería (EC-LEDS)	Diseño del sistema de MRV para el NAMA Ganadería	\$570.000	PNUD

Fuente: Fernández, 2017.

Acciones de adaptación de Costa Rica para el periodo 2016-2030

Dentro del Marco de la Contribución Determinada Nacionalmente (NDC) el país también asumió el compromiso de trabajar en 8 temas relacionados con la Adaptación período 2016-2030:

- a. **Desarrollar un Plan Nacional de Adaptación:** A principio del 2017 con ayuda de la Agencia de Cooperación Española se inició el proceso de formulación del Plan Nacional
- b. **Reducción del riesgo de desastres:** La Política Nacional de Gestión del Riesgo 2016-2030 fue oficializada en octubre del 2015 bajo un enfoque donde el país aspira a que las instituciones públicas presupuesten y planifiquen la gestión del riesgo y de esta manera avanzar hacia un proceso preventivo para lograr la reducción de las pérdidas por desastre (CNE.2015).

En materia de adaptación al cambio climático es enfática en dos lineamientos de política el 13 y 16 donde expresamente establece;

Lineamiento 13. Presupuesto para la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático: *las instituciones estatales deberán reflejar la previsión de recursos para la gestión del riesgo y la adaptación al cambio climático, constituyendo una responsabilidad que debe ser objeto de fiscalización por parte de las entidades que supervisan el gasto público; esto se realizará por medio los programas presupuestarios o mediante el control del gasto asignado a actividades específicas de estos campos de acción, haciendo uso de cuentas contables para el registro de costos. Es indispensable el uso de nuevas herramientas que permitan realizar las estimaciones presupuestarias por esos riesgos. De igual manera, es necesaria la determinación de pasivos del riesgo y de los pasivos contingentes a efecto de hacer la previsión ante eventos futuros y garantizar la continuidad de servicios.*

Lineamiento 16. Protección de la inversión en infraestructura: *el Estado y las instituciones incorporarán el análisis y la gestión del riesgo en todo el ciclo de vida de los proyectos de inversión, en las fases de diseño, ejecución y operación para garantizar la sostenibilidad de las obras tendientes a resguardar la calidad, seguridad, durabilidad de los bienes y servicios, **así como la adaptación o ajuste a los eventos futuros de desastre.** De igual modo, deberán planificar la ejecución de obras de reducción y mitigación de riesgo a efecto de controlar amenazas y tomar la previsión del mantenimiento preventivo y correctivo de las obras hasta el término de la vida útil. Con el fin de reducir el potencial efecto de amenaza de las obras de infraestructura sobre la población y los bienes, las evaluaciones económica-social y financieras de los proyectos de inversión deben contemplar los factores de*

riesgos a desastre y delimitar las medidas tendientes a mitigar y reducir los efectos perniciosos de las obras en el entorno social y ambiental. Las obras deben formularse siguiendo los lineamientos del plan de ordenamiento territorial cuando existan, o mediante la coordinación con los órganos competentes. A efecto del “blindaje” en la inversión en infraestructura pública que consideren los cambios en el contexto de riesgo, deben realizar de manera regular ajustes y actualizaciones de las normas constructivas y de contratación. El proceso de financiamiento de la obra privada (urbanizaciones, casas de habitación, complejos productivos industriales, entre otros) realizado por diversas organizaciones del sistema financiero nacional deberá incorporar, además de la evaluación de riesgo financiero, la evaluación de los riesgos a desastres. Estos ajustes de blindaje deben ser adecuadamente registrados para conformar una base de datos que permita llevar un seguimiento de las previsiones de inversión en blindaje climático por institución.

- c. **Adaptación basada en ecosistemas:** Se han realizado algunos esfuerzos de conceptualización sobre el tema para ser incorporados dentro del Marco del Plan Nacional de Adaptación en los temas de bosques y árboles, árboles y agricultura, cuencas hidrográficas, bosques costeros y ciudades (Corrales.2017)
- d. **Planificación y gestión local para la adaptación territorial:** En este apartado la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA) recibe una asistencia técnica del *Climate Technology Centre & Network* de la Convención Marco de Cambio Climático que busca la generación de capacidades para introducir el tema del cambio climático en la planificación territorial vinculando a los sectores de conservación de la biodiversidad, reducción de la vulnerabilidad ante desastres, planificación y gobernanza, agua, zonas costeras, infraestructura y áreas urbanas.

La asistencia técnica busca que se incremente las capacidades técnicas de la organización (Orgware) responsable del Estado, encargada de validar la sostenibilidad ambiental de los Planes de Ordenamiento Territorial (POTs) a nivel nacional. A la vez apoyará la actividad institucional que busca introducir el tema de cambio climático como un factor que debe ser evaluado por los Gobiernos Locales en sus procesos de ordenamiento territorial, transfiriendo buenas prácticas, conocimientos y experiencias de otros países relevantes al contexto costarricense. Esto, con el fin de apoyar a gobiernos locales en poder identificar medidas de adaptación acordes con los lineamientos que a nivel de país se vienen proponiendo como parte de planes y políticas de adaptación al cambio climático. A la vez contribuirá con el mejoramiento de las capacidades de los técnicos de la oficina evaluadora en SETENA a nivel de *software* para mejorar el proceso de evaluación de las solicitudes de POTs dentro de la institución (CTCN, 2016).

- e. **Adaptación de la infraestructura pública:** En relación a la inacción en esta temática el 3 de abril del 2017 la Contraloría General de la República emite una Auditoría especial (DFOE-IFR-IF-00002-2017) sobre *Determinación de las Medidas Preventivas del Estado Costarricense, en la Infraestructura de la Red Vial Nacional Ubicada en Zonas Vulnerables por eventos climáticos extremos*, en la cual establece:

Entre el año 2014 y 2015 el Ministerio de Obras Públicas y Transportes y Consejo Nacional de Viabilidad, así como, La Comisión Nacional de Emergencias, determinan las medidas preventivas del Estado costarricense en infraestructura de la red nacional vial por eventos climáticos extremos en zonas vulnerables.

Las instituciones responsables del sector de infraestructura vial y red vial nacional, demandan de estrategias de mitigación, adaptación, desarrollo tecnológico e investigación, debido a los eventos climáticos intensificados por el cambio climático. El sector infraestructura vial acumula pérdidas que ascienden los \$ 679,23 millones, en un periodo de 1988-2012, y recientemente un monto de 7.750 millones de colones por daños provocados por las lluvias en el año 2015.

Se encuentra que el Estado no ha logrado concebir acciones efectivas y concretas para prevenir, mitigar y adaptar el riesgo por efectos del cambio climático en el sector de la infraestructura de la red vial nacional a cargo del MOPT y el CONAVI.

La Comisión Nacional de Emergencias estableció metas en el Plan Nacional de Gestión del Riesgo 2010-2015, que se relaciona con la prevención y reducción de riesgos en relación con “Desarrollo e inversión en la infraestructura pública”, el cual no fueron cumplidas por parte MOPT y al CONAVI por inobservancia de la normativa vigente y tampoco se dio un adecuado y oportuno seguimiento por parte de la CNE.

Tanto el MOPT como el CONAVI, para los años 2014-2015, no realizaron un aprovisionamiento presupuestal, sustentada en un proceso de valoración de riesgos sistemático e integral, y coordinado con la CNE, que permita establecer los riesgos relacionados con la infraestructura de la red vial nacional que se ven impactados por eventos climáticos extremos y determine con claridad la cantidad de recursos presupuestarios, destinados al control y prevención del riesgo de desastres.

Se emiten disposiciones al Ministro del MOPT y al Consejo de Administración del CONAVI, para la asignación permanente de funciones y responsabilidades referentes a la prevención y mitigación del riesgo por el

cambio climático en la infraestructura de la red vial nacional. Se pide acatar las comunicaciones realizadas y futuras por parte del CNE, para el cumplimiento de las metas y la coordinación que requiera. Elaboración de un plan o programa orientado a la prevención de desastres y situaciones de emergencia, en la infraestructura de la red vial nacional a causa de eventos climáticos extremos y su consecuente presupuesto para el periodo 2018 y siguientes.

Las disposiciones emitidas dentro de esta Auditoría establecen;

- I. A la Junta Directiva de la CNE, que elabore un plan de acción para darle seguimiento al monitoreo del Plan Nacional de Gestión del Riesgo 2016-2020, de manera tal, que se garantice el cumplimiento de las metas consignadas en dicho plan.
- II. Al MOPT:
 - a. Asignar los funcionarios o unidades que deben ejecutar las funciones y las responsabilidades que se detallan a continuación:
 - b. Formular una visión a mediano y largo plazo para la prevención y mitigación del riesgo.
 - c. Incorporar en la planificación ministerial la prevención y mitigación del riesgo por el cambio climático en la infraestructura vial.
 - d. Coordinar al MOPT, CONAVI y CNE para la prevención y mitigación del riesgo en la infraestructura vial nacional.
 - e. Velar por la incorporación de información científica por parte del IMN, CNE, MINAE, entre otros, de proyectos de infraestructura vial.
- III. Acatar lo que le comunicó la CNE mediante los oficios DESNGR-OF-81-2016 y DESNGR-OF-025-2017, a efecto de que:
 - a. En relación con los Planes Nacionales de Gestión del Riesgo, cumplir las metas y acciones en los periodos establecidos.
 - b. A los responsables designados en el MOPT de prevenir y mitigar el riesgo por el cambio climático en temas de infraestructura vial, se ponga en conocimiento las instancias de coordinación respectivas.
- IV. Elaboración de un programa de medias de prevención de desastres y situaciones de emergencia, efecto de eventos climáticos extremos en la infraestructura vial nacional. Dicho plan debe considerar:
 - a. Lo determinado en las Directrices Generales para el establecimiento y funcionamiento del Sistema Específico de Valoración del Riesgo Institucional (SEVRI).
 - b. Lo establecido en el Plan Nacional de Gestión del Riesgo 2016-2020 incluidos los insumos obtenidos del Lineamiento 16: Protección de la
 - c. Inversión en Infraestructura, Programas de mantenimiento y renovación de infraestructura física; Plan Nacional de Desarrollo; información científica y buenas prácticas, entre otros.
 - d. La identificación y análisis de los riesgos relevantes, con participación de las unidades y personal clave; las acciones o medidas para su

administración, así como los mecanismos de evaluación y seguimiento

- e. La determinación de los recursos humanos, materiales, técnicos y financieros necesarios para su establecimiento, operación y perfeccionamiento, sustentada en un estudio técnico elaborado a lo interno del Ministerio; la programación de los recursos presupuestarios para su inclusión en los proyectos de presupuesto del 2018 y siguientes
- f. Las coordinaciones efectuadas con la Comisión Nacional de Emergencias de las acciones de prevención.

V. Al Consejo de Administración del CONAVI

Asignar los funcionarios que deben cumplir con las responsabilidades que se detallan a continuación:

- a. Formular una visión a mediano y largo plazo para la prevención y mitigación del riesgo.
- b. Incorporar en la planificación institucional la prevención y mitigación del riesgo por el cambio climático en la infraestructura vial.
- c. Coordinar al MOP, CONAVI y CNE para la prevención y mitigación del riesgo en la infraestructura vial nacional.
- d. Velar por la incorporación de información científica por parte del IMN, CNE, MINAE, entre otros, de proyectos de infraestructura vial.
- e. Acatar lo que al efecto le comunicó la CNE mediante el oficio DESNGR-OF- 116-2016, a efecto de que:
- f. En relación con los Planes Nacionales de Gestión del Riesgo, cumplir las metas y acciones en los periodos establecidos.
- g. A los responsables designados del CONAVI de prevenir y mitigar el riesgo por el cambio climático en temas de infraestructura vial, se ponga en conocimiento las instancias de coordinación respectivas.
- h. Elaboración de un programa de medias de prevención de desastres y situaciones de emergencia, efecto de eventos climáticos extremos en la infraestructura vial nacional. Dicho plan debe considerar:
- i. Lo determinado en las Directrices Generales para el establecimiento y funcionamiento del Sistema Específico de Valoración del Riesgo Institucional (SEVRI).
- j. Lo establecido en el Plan Nacional de Gestión del Riesgo 2016-2020 incluidos los insumos obtenidos del Lineamiento 16: Protección de la
- k. Inversión en Infraestructura, Programas de mantenimiento y renovación de infraestructura física; Plan Nacional de Desarrollo; información científica y buenas prácticas, entre otros.
- l. La identificación y análisis de los riesgos relevantes, con participación de las unidades y personal clave; las acciones o medidas para su administración, así como los mecanismos de evaluación y seguimiento
- m. La determinación de los recursos humanos, materiales, técnicos y

- financieros necesarios para su establecimiento, operación y perfeccionamiento, sustentada en un estudio técnico elaborado a lo interno del Ministerio; la programación de los recursos presupuestarios para su inclusión en los proyectos de presupuesto del 2018 y siguientes
- n. Las coordinaciones efectuadas con la Comisión Nacional de Emergencias de las acciones de prevención.

Avances en mitigación al cambio climático

Mecanismos de Compensación de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

Desde el 2012 el país ha venido implementando mecanismos para promover la compensación de emisiones de gases de efecto invernadero, así en 2012 inicio el Programa país de Carbono Neutralidad y en el 2013 el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal inició el programa de Comercialización de Unidades de Compensación de Emisiones de GEI.

Avances en la Comercialización de Unidades de Compensación de Emisiones de GEI

Al 2017, el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal, mediante su Dirección de Desarrollo y Comercialización de Servicios Ambientales (DDC), dispone de un mecanismo voluntario para generar unidades de compensación para el mercado doméstico. Esta iniciativa utiliza contratos de pago por servicios ambientales para actividades de reforestación con especies de mediano y rápido crecimiento. Los contratos son seleccionados por la DDC, visitados todos los años y medida la biomasa. La DDC solo vende créditos de carbono *ex post*.

Actualmente el programa cuenta con 99 clientes que adquieren unidades de compensación, algunos de ellos no participan en el Programa País C-Neutral, pero desean compensar sus emisiones de GEI y aportar recursos financieros para el PSA. Entre 2013 y 2017 el programa ha vendido 84.622.8 toneladas de CO₂ equivalente y ha captado más de US\$ 600,000 para el PSA. Vale anotar, que de acuerdo con la Ley Forestal N° 7575 y su Reglamento, durante el período de vigencia de los contratos de PSA, los beneficiarios de este instrumento económico ceden sus derechos de servicios ambientales, entre ellos de carbono fijado, a Fonafifo. De igual forma, la normativa establece que el precio de venta no puede ser menor al precio pagado por Fonafifo para generar el servicio ambiental, en este caso el de mitigación de GEI.”

Avances en el Programa país de Carbono Neutralidad

El proceso de declaración de la carbono neutralidad en organizaciones por medio del Programa País de Carbono Neutralidad dio inicio en 2012, representando una

oportunidad para que las organizaciones contribuyan a las acciones del país para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) lo cual impacta en la disminución de la factura y dependencia petrolera, apoya el cambio en el uso de los sistemas de transporte ineficientes y contribuye a mejorar la calidad del aire de las ciudades y con ello la calidad de vida de sus habitantes. Actualmente participan en el programa 92 organizaciones (cuadro 2), 88 de estas han logrado la Carbono Neutralidad y 4 reportan su Inventario de Emisiones de GEI, y logrando reducir en el período 2011-2016 un total de 37.521.14 Ton CO₂e (cuadro 3; DCC, 2017).

Cuadro 2
Ingreso de organizaciones al programa país de carbono neutralidad

Año	Cantidad de organizaciones
2012	2
2013	7
2014	13
2015	20
2016	38
2017	12
Total	92

Fuente: DCC, 2017.

Para poder comparar el impacto de esta iniciativa en las emisiones del país, y ante la ausencia de datos de emisiones anuales a nivel de país, realizaremos las comparaciones con los datos que publica la Comisión Europea cada año sobre las emisiones a nivel global y por país basadas en las emisiones provenientes del consumo de combustible fósil y la producción de cemento (Olivier, et al 2016)

Al observar el gráfico 1 sobre las emisiones del país entre el año 2011 y 2015 se muestra claramente que el programa país no tiene ningún impacto sobre las emisiones totales provenientes del consumo de combustible fósil y producción de cemento ya que según el programa país (cuadro 3) entre el 2011 y 2015 las reducciones fueron en el orden de 37.502,53 Toneladas mientras que las emisiones totales fueron de 39.259.050 toneladas (gráfico 2), sin embargo, no se debe omitir la importancia que pueda tener el programa para generar sensibilización sobre el problema de las emisiones y el calentamiento global principalmente, en el sector empresarial privado.

Cuadro 3
Emisiones contabilizadas dentro del programa país de carbono neutralidad
(toneladas de CO₂ equivalente)

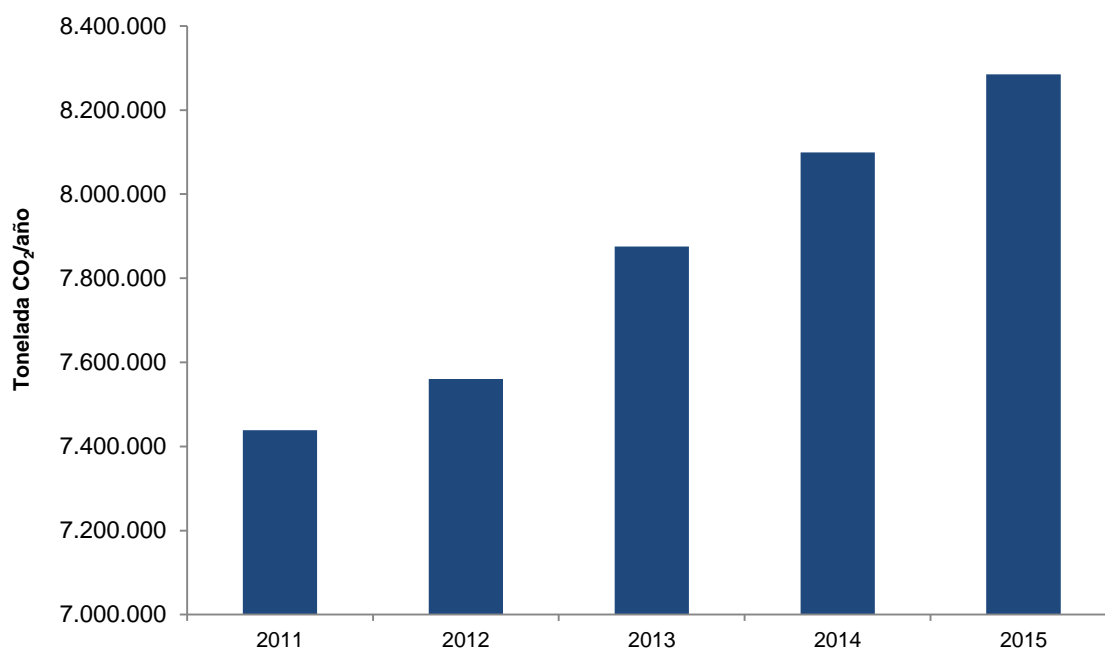
Total Año (Toneladas de CO ₂ e)
--

Año	Emisiones	Reducciones	Remociones	Compensaciones
2011	28.112,19	514,73	28.082,94	1.903,29
2012	35.719,67	570,65	98.677,48	12.715,07
2013	51.673,29	2.401,96	90.252,17	24.370,03
2014	515.359,51	20.799,74	867.896,89	26.830,22
2015	31.547,39	13.215,45	17.795,90	15431,55
2016	3.254,96	18,60	2.234,01	3.196,64
2011-2016	665.667,00	37.521,14	1.102.705,38	84.446,80

Fuente: DCC, 2017.

Gráfico 2

Emisiones de CO₂ de Costa Rica provenientes del uso de combustibles fósiles y de la producción de cemento. 2011-2015



Fuente: Olivier, et al., 2016.

Avances en la implementación del Programa de Movilidad Urbana sostenible para San José – Costa Ricaⁱ

El transporte es responsable de más de un 40% de las emisiones de GEI en Costa Rica. Políticas orientadas a promover el uso del vehículo privado y una falta de planificación urbana han resultado en un sistema de transporte público rezagado, una ciudad desorganizada y dispersa y un alto nivel de congestión vial. Esto no solo le resta calidad de vida a los habitantes de la capital, sino que también competitividad al país.

Para que Costa Rica logre disminuir sus emisiones provenientes del transporte, es imprescindible que se tomen medidas de mitigación en este sector. Mejorar el transporte público, renovar la flota vehicular y promover un desarrollo urbano orientado al transporte (DOT), acompañado por un riguroso sistema de monitoreo, reporte y verificación (MRV), son algunos de los ejes cruciales para lograr este cometido. El Programa “Movilidad Urbana Sostenible para el Área Metropolitana de San José”, ejecutado por el Banco Interamericano de Desarrollo con fondos de la *Global Environment Facility* (GEF), apoya al país en elaborar herramientas para la implementación del Plan de Acción de la Dirección de Cambio Climático y del Plan Nacional de Energía en los siguientes temas:

- Puesta en operación del sistema integrado de transporte público en el GAM
- Consolidación y ampliación territorial de medidas de control de congestión
- Impulso de Programa de Renovación tecnológica para la Modernización y Mejora de la flota vehicular nacional
- Implementación de un programa de Planes de Movilidad Sostenible en áreas prioritarias definidas por el MOPT en coordinación con el MINAET
- Integrar la planificación del transporte en la generación de políticas de planificación urbana y ordenamiento del territorio

El proyecto “Movilidad Urbana Sostenible para el Gran Área Metropolitana de San José” inició en octubre del 2014 y finaliza en febrero del 2018. Cuenta con un presupuesto para ejecutar de 1,7 Millones de dólares.

El Gobierno de Costa Rica por su parte se ha comprometido a disponer de una contrapartida de 8,2 Millones de dólares. La mayor parte de este monto proviene del Ministerio de Obras Públicas y Transporte para proyectos de infraestructura en transporte público. Sin embargo, no se han ejecutado las obras planeadas, por lo cual la contrapartida actual total es de aproximadamente 1 millón de dólares. Este monto se estima como colaboración en especie de parte del MINAE y del MOPT y de otros proyectos de cooperación técnica. Como contrapartida en especie cuenta el tiempo invertido por parte de los funcionarios (en reuniones, talleres y validación de los informes) así como las oficinas de la Dirección de Cambio Climático del MINAE.

Con base a los siguientes objetivos:

1. Integrar el sistema de transporte público (bus y tren) con los modos motorizados no motorizados y privados
2. Desarrollar una política de gestión de la demanda de viajes (TDM) e instrumentos para un área específica
3. Elaborar políticas de desarrollo orientado al transporte y estudios de uso de suelo
4. Desarrollar políticas para mejorar la flota vehicular en Costa Rica
5. Elaborar estudios de línea base y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, así como un sistema de Monitoreo Reporte y Verificación de GHG.

Se ha logrado los siguientes resultados para cada uno de los temas:

Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible

El objetivo de este esfuerzo ha sido Dotar al MOPT y a las Municipalidades del AMSJ de planes, diseños, herramientas y estrategias de financiamiento necesarios para ejecutar las acciones hacia la movilidad sostenible, integrada, inclusiva y respetuosa de la jerarquización del uso del espacio público y elaborar un Plan Integral de Movilidad Urbana Sostenible (PIMUS) para el AMSJ conformado por 21 municipios, que genere capacidad de planificación e implementación de medidas a corto, mediano y largo plazo, que permita incorporar los aspectos de políticas y uso del suelo, de gestión de la demanda de viajes, que apoye al desarrollo de sistemas de transporte no motorizado (TNM), peatonalizaciones y mejora del espacio público, y en general mejore la movilidad urbana. En la primera fase se revisó y compilo información existente y se desarrolló la metodología del abordaje del PIMUS.

Hasta ahora se han elaborado Términos de Referencia para desarrollar un PIMUS en un área denominada Ciudad Gobierno. En esta segunda fase del PIMUS se busca elaborar un plan detallado de movilidad urbana sostenible, que permita integrar el nuevo desarrollo de la Ciudad Gobierno en el entorno urbano del casco central de San José, asegurando la accesibilidad eficiente y universal de las personas dentro del área de influencia del nuevo polo de desarrollo, mediante un sistema de transporte moderno, multimodal, bajo en emisiones y que considere las necesidades de accesibilidad de los usuarios más vulnerables. El plan de movilidad de la Ciudad Gobierno deberá integrar los subsistemas de movilidad de la zona en desarrollo (movilidad interna), con los servicios e infraestructura del entorno (movilidad externa), proponiendo los ajustes necesarios para asegurar la mejor integración del sistema.

En síntesis, se han realizado 3 misiones hasta la fecha con el fin de recopilar

información y de sensibilizar a la mayor cantidad de actores a través de 3 talleres, grupos focales y varias reuniones. Además, se consolidó la mesa de gobernanza PIMUS integrada por el MINAE, MOPT, MIVAH, así como cuatro municipalidades de la región.

Renovación de la Flota Vehicular

El objetivo de este componente busca Renovar la flota vehicular en el país. Generar las herramientas necesarias para incentivar el cambio de vehículos viejos por vehículos más nuevos y eficientes. Se trabajará directamente con la Dirección Sectorial de Energía del MINAE, quien ha priorizado medidas en este ámbito en las mesas de diálogo de energía.

Hasta ahora se ha realizado varios estudios que han sido presentados a las autoridades:

- Propuesta de marco legal actualizado para la regulación de la importación de vehículos en el país.
- Documento de la estrategia para el sistema de compensación tributaria para vehículos de acuerdo a su eficiencia energética
- Estudio sobre los impactos en la salud causados por la contaminación del aire vinculada al transporte terrestre
- Estudio de factibilidad y del modelo de operación de una recicladora de vehículos. Documento que establezca las ventajas y la hoja de ruta para la implementación de dicho programa y los resultados del proyecto piloto
- Un documento integrador que indique cómo se vinculan y articulan los subproductos como una estrategia general

Los actores involucrados son el Ministerio de Ambiente (DIGECA, DCC y Sectorial de Energía), Ministerio de Salud, Consejo de Seguridad Vial. Los productos aún no han sido aprobados por parte de los jefes de las Instituciones.

Sistema de MRV en el Sector Transporte

EL objetivo del desarrollo de sistema es generar una herramienta confiable para el gobierno de Costa Rica para el desarrollo y la complementación de un inventario de emisiones de GEI climática de las acciones de mitigación

Los productos desarrolladosⁱⁱ hasta la fecha han sido; la Línea Base de GEI para el Sector Transporte de la GAM cuyos resultados obtenidos indican un total de emisiones de 2.52 MtCO₂e para el año 2014 en la GAM, es decir, 1 tCO₂e por habitante por año. En ausencia de las medidas de mitigación se proyecta que las emisiones crecerán a 3.96 MtCO₂e en el año 2030, es decir, casi se duplicarían respecto a las emisiones del 2014. Las emisiones per cápita crecerían a 1.37 tCO₂e,

es decir, un crecimiento de casi 40% per cápita (Grütter et al.2016).); Opciones de Mitigación de GEI para el Sector Transporte de la GAM; Análisis y propuesta institucional y organizativa para un sistema de MRV en el sector de transporte de la GAM; y un Sistema de Monitoreo para el Sector de Transporte de la GAM. Los productos fueron presentados al MOPT y MINAE así como a los Jerarcas del MINAE. (Ministro y Viceministra).

Los actores involucrados han sido el MINAE (DCC, DSE y DIGECA), MOPT (Planificación Sectorial), UNA, Riteve, Recope, INS, Registro Nacional, Ministerio de Hacienda y Aresep.

Algunos aspectos pendientes del proceso para poder actualizar la línea base de GEI cada dos años, como se recomienda, es necesario establecer ciertos vínculos interinstitucionales vía convenio:

1. Para la base de la flota vehicular con el INS o con el Registro
2. Con Riteve para tener el dato de los kilometrajes de los vehículos
3. Con el INEC para institucionalizar las encuestas a hogares de movilidad y que esto no dependa de otras consultorías.

A la vez se destaca el rol del CENIGA para el MRV. Sin embargo, 6 meses después de la aprobación de todos los informes, no se le han presentado la información a este centro.

Los resultados obtenidos hasta la fecha a través de la implementación del Programa de Movilidad Urbana sostenible para San José – Costa Rica han generado información importante para moldear las políticas de movilidad de acuerdo a la meta de la carbono neutralidad. Es así como, por ejemplo, el estudio del MRV es también un llamado de atención al país para enfocarse en proyectos más ambiciosos de transporte público. Al haber creado una herramienta confiable, el gobierno puede ajustar periódicamente sus acciones, sin embargo, no se han hecho los convenios necesarios (con INEC, Riteve, Registro Nacional etc.) para asegurar un flujo de información periódico.

El PIMUS por su parte, se ha convertido en más que una herramienta. La mesa de gobernanza inter- institucional es una plataforma que también discute y aporta a distintos planes y proyectos legales que se someten a consulta pública. Es así como en febrero se hicieron aportes al “Reglamento de Renovación Urbana” del INVU como grupo consolidado. Además, los talleres realizados hasta la fecha, han tenido una muy buena convocatoria y participación de actores de los distintos sectores (público, privado, academia, sociedad civil entre otros). El reto principal que enfrenta este ambicioso proyecto es, que se lleve a la implementación a pesar de los cambios que se avecinan con las elecciones en el 2018. La estrategia de socializar este trabajo continuamente con todos los actores, se evaluará al final del proyecto.

De forma general, esta iniciativa del PIMUS ha sido el más importante que lleva el MINAE en materia de movilidad sostenible en los últimos dos años y los productos han servido de referencia para apalancar otros proyectos de cooperación. Desde el punto de vista de la contraparte, el proyecto se ha desenvuelto de forma muy exitosa.

Es importante señalar que todos estos estudios son insumos para una serie de procesos como el establecimiento del SINAMECC y no representan por si solos soluciones sumado al hecho de que por ahora son solo informes de consultoría que deberían ser aceptados oficialmente para ser incorporados a los procesos de toma de decisiones en materia de cambio climático en el país.

Participación Social en iniciativa de mitigación y adaptación al cambio climático

En 2008 mediante el decreto N° 34548-MINAE se crea la categoría de Bandera Ecológica denominada Acciones para enfrentar el Cambio Climático y posteriormente con el Decreto N° 35162-MINAET del año 2009 la categoría Comunidad Clima Neutral la cuál de da la oportunidad a diversos actores de la sociedad de participar de manera voluntaria en acciones de mitigación y adaptación al cambio climático cuyo objetivo promover en las entidades públicas y privadas la disminución en el uso de agua, electricidad, combustibles fósiles y papel, e impulsar actividades en pro de la reforestación. En 2016, se mantuvieron galardonados 314 comités locales en la categoría de mitigación y tres comunidades con la categoría clima neutral y en la Categoría de Cambio Climático 405 Organizaciones obtuvieron la Bandera Ecológica (Chávez, 2017).

Gestión Institucional en mitigación y adaptación al cambio climático

A partir del 2012 con la publicación del Decreto Ejecutivo N°36499-S-MINAET en el que se establece los lineamientos para que todas las instituciones de la Administración Pública logren formular, actualizar e implementar un Programa de Gestión Ambiental Institucional "PGAI", la instituciones públicas esta obligadas a contar con un Programa de Gestión Ambiental Institucional el cuál se define como "un instrumento de planificación que se fundamenta en los principios metodológicos de un Sistema de Gestión Ambiental. Se parte de un diagnóstico ambiental del quehacer institucional que considere todos los aspectos ambientales inherentes a la organización, incluyendo los relacionados con la eficiencia energética, residuos y cambio climático, entre otros aspectos ambientales. A partir de este diagnóstico, se priorizan, establecen e implementan medidas de prevención, mitigación, compensación o restauración de los impactos ambientales, ya sea a corto, mediano o largo plazo". De esta manera este programa se convierte en un instrumento de trabajo en materia de cambio climático a nivel institucional.

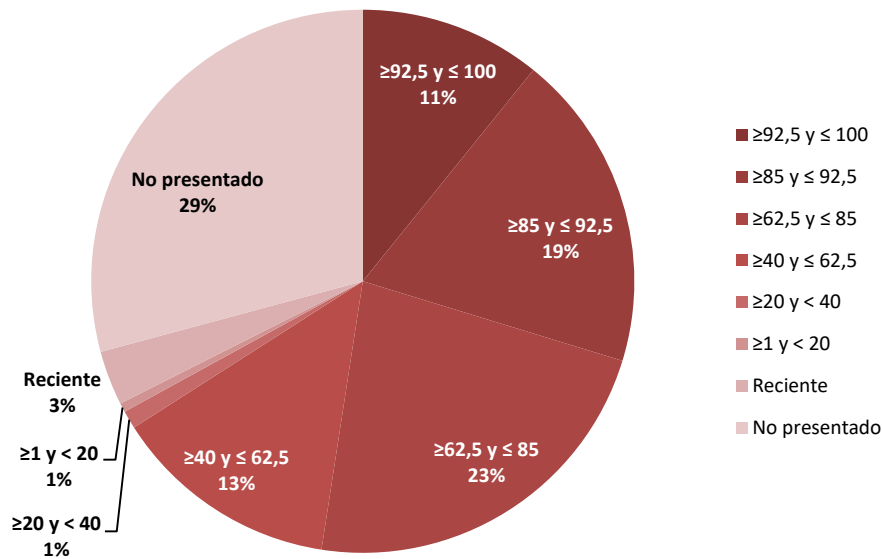
Al mes de abril del 2017 143 Instituciones Públicas de 177 registradas habían

presentado el PGAI y 36 Municipios de 81 Municipalidades y 7 Consejos de Distrito.

No obstante, el nivel de cumplimiento de estos varía entre las instituciones públicas y los Municipios. Los siguientes gráficos muestran el nivel de cumplimiento por grupo institucional. Con base a los resultados solamente el 30% de las Instituciones tiene un desempeño alto en Gestión ambiental Institucional, un 23% podría ser calificado como medio y un 42% con calificación de bajo. A nivel Municipal el desempeño es más crítico ya que solamente el 5% presenta valores de alto, 21% medio, 23% deficiente y un 44% de Municipios que aún no hace el esfuerzo por presentar un PGAI.

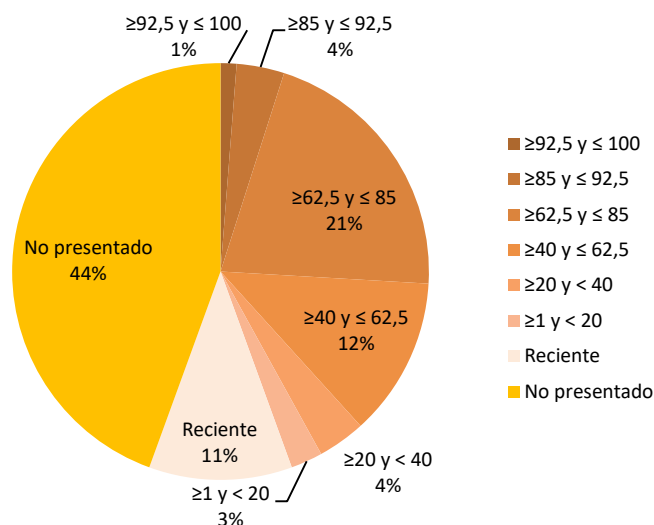
A pesar de que estas iniciativas son importantes en materia de sensibilización a nivel Institucional en realidad solo reflejan de una manera cualitativa el que se cuente con un PGAI pero aún queda pendiente tener métricas más precisas para conocer en que están contribuyendo efectivamente todas las acciones por ejemplo en materia de reducción de emisiones.

Gráfico 3
Nivel de cumplimiento del programa de gestión ambiental institucional



Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Calidad Ambiental-MINAE, 2017.

Gráfico 4
Nivel de cumplimiento del programa de gestión ambiental institucional a nivel de Municipios



Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Calidad Ambiental-MINAE, 2017.

Acciones del Sector Agropecuario en el tema de cambio climático

Las acciones del Sector Agropecuario en el tema de cambio climático responden a los compromisos contenidos en el Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018 y a los lineamientos establecidos en las Políticas para el Sector Agropecuario y el Desarrollo de los Territorios Rurales 2015-2018, que plantean el desarrollo de una agricultura con responsabilidad social y ambiental, en cumplimiento de los compromisos adquiridos por Costa Rica en el contexto de la Convención Marco de Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) y las Conferencias de las Partes, para lograr la carbono neutralidad y descarbonización de la economía como meta global al 2021 (SEPSA-MAG, 2017).

El pilar 4 de las Políticas para el Sector Agropecuario de “Adaptación y mitigación de la agricultura al cambio climático”, tiene como objetivo impulsar medidas de adaptación, mitigación y gestión del riesgo climático, que contribuyan al cumplimiento de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, mediante inversión, impulso de energías no convencionales así como tecnologías para la reducción de huella de carbono, utilización de residuos y desechos de procesos productivos para alcanzar el desarrollo humano en los territorios, reconocimiento de servicios ambientales y otros incentivos, junto con el desarrollo de negocios verdes, empresas eco amigables y uso de tecnologías, para reducir emisiones de GEI y

umentar la productividad en las actividades prioritarias (SEPSA-MAG, 2017).

Estrategia para la Ganadería Baja en Carbono en Costa Rica

Acciones de mitigación y adaptación del sector agropecuario y rural ante el cambio climático. El MAG en el marco de la Estrategia para la Ganadería Baja en Carbono en Costa Rica 2015-2034 (EDGBC) y su plan de acción, ejecutó el Plan Piloto NAMA Ganadería en un total de 100 fincas de carne y doble propósito, el cual forma parte de un plan conjunto con la Corporación Ganadera (Corfoga) para generar información de eficiencia económica, técnica y ambiental asociada a la implementación de medidas NAMA e índices productivos (SEPSA-MAG, 2017).

Se dispone de la propuesta final de la NAMA ganadería que constituye un instrumento técnico para contabilizar el aporte del sector ganadero dentro de las Contribuciones Voluntarias Determinadas de Mitigación de GEI, el cual fue presentado por autoridades institucionales en la Cumbre Climática de Marruecos del 22 de noviembre del 2016 y se logró una inversión de la Cooperación Internacional para financiar acciones por US\$560.000, provenientes de la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID) (SEPSA-MAG, 2017).

Se construyó una agenda nacional de investigación, se conformó la Red Nacional de Forrajes y se han invertido US\$50 000 en proyectos de investigación, producto del trabajo desarrollado por el mecanismo institucional para la implementación del Plan de la Estrategia para la Ganadería Baja en Carbono, en su nivel Político (Comisión Nacional de Ganadería), Gerencial (la Mesa Ganadera) y Técnico (Programa de Investigación de Transferencia de Tecnología Agropecuaria (PITTA)); y de las comisiones regionales de ganadería (SEPSA-MAG, 2017).

Avances en la NAMA Café

La producción de café representa hasta un 9% de las emisiones nacionales de GEI de Costa Rica. Para reducir la huella de carbono del sector y mantener una producción sostenible de café en el futuro, el gobierno de Costa Rica implementa la NAMA Café en un proceso participativo entre el 2011 y 2021. Su objetivo es reducir las emisiones de GEI y mejorar la eficiencia en el uso de los recursos tanto a nivel de plantaciones como de beneficios de café. Las acciones crearán el primer café certificado como bajo en emisiones en todo el mundo y darán acceso a nuevos mercados a los productores de café costarricenses. En 10 años, el proyecto nacional tiene como objetivo alcanzar toda la zona de producción de café con una inversión total de US\$ 30 millones. La NAMA recibe apoyo técnico y financiero de más de US\$ 7 millones de la *NAMA Facility* un fondo establecido por el Ministerio Federal Alemán de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear (BMUB) y el Departamento de Negocio, Energía y Estrategia Industrial (BEIS) del Reino Unido. El proyecto de apoyo a la NAMA Café es

ejecutado por la Cooperación Alemana (GIZ) en conjunto con el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), el Instituto Nacional del Café (ICAFE).

En el año 2016 hubo avances importantes hacia la meta general del proyecto de llegar al menos a 6.000 productores y 50 beneficios de café que tienen los conocimientos y habilidades técnicas para introducir métodos de cultivo y procesamiento bajas en emisiones en sus operaciones. Por ejemplo, se desarrollaron capacidades en la medición de huella de carbono en 34 Beneficios y se capacitaron más de 1000 productores de café en conceptos de Buenas Prácticas Agrícolas (BPAs) y el manejo eficiente de recursos en las fincas de café, así como 250 extensionistas y técnicos del MAG e ICAFE en temas de cambio climático, equidad de género en café y técnicas de presentación.

En 2017 el proyecto se enfoca más en la cooperación con productores y brinda mayor apoyo en la promoción de un café bajo en emisiones a mercados diferenciados. Además, se están capacitando 16 Beneficios nuevos en la medición de su huella de carbono y 34 Beneficios en la medición de su huella de agua. El lanzamiento de un fondo de financiamiento para apoyar a los productores y Beneficios a invertir en tecnologías sostenibles a pequeña escala y adoptar prácticas amigables con el ambiente en las fincas está previsto para la segunda mitad del año 2017.

Avances en adaptación al cambio climático

Fondo de Adaptación

Avances en el Programa “Reduciendo la Vulnerabilidad centrándose en Sectores Críticos (Agricultura, Recursos Hídricos, Zonas Costeras) con el fin de Reducir los Impactos Negativos del Cambio Climático y Mejorar la resiliencia de dichos Sectores”ⁱⁱⁱ.

Este programa es financiado con la contribución del Fondo de Adaptación, el cual es un fondo de Naciones Unidas enfocado a la adaptación de Cambio Climático, bajo la administración de Fundecooperación para el Desarrollo Sostenible como Ente de Implementación Nacional acreditado ante el Fondo de Adaptación y la Dirección de Cambio Climático como Autoridad Designada. El programa es ejecutado a nivel nacional por varias organizaciones en representación de diferentes sectores como la academia, organizaciones no gubernamentales, sector público y privado. El programa se encuentra en estrecha coordinación con el Ministerio de Agricultura y Ganadería, el Ministerio de Ambiente y Energía y la Comisión Nacional de Emergencias. Tiene una duración de 5 años e inició su ejecución a finales del 2015.

Al 2016, a un año del inicio de la implementación del Programa del Fondo de Adaptación en Costa Rica, se han logrado diversos resultados importantes, mediante la ejecución de alrededor de 26 proyectos en todo el país. El objetivo del Programa del Fondo de Adaptación en Costa Rica es implementar medidas de adaptación al Cambio Climático que den paso a que las comunidades del país puedan salir adelante, aun cuando pueden verse afectados por los cambios de temperatura o en las precipitaciones. Las acciones responden con acciones concretas en fincas, acueductos o zonas costeras además de que paralelamente busca generar un impacto en política pública y gestión de conocimiento que garantice la continuidad de acciones en el país aún después del cierre del financiamiento del Programa en el país.

Se promueve:

- 1- *Aumentar la capacidad de adaptación al cambio climático en el sector AGRO (incluyendo agricultura y ganadería) en alianza con el Ministerio de Agricultura y Ganadería:* Al momento han iniciado alrededor de 12 proyectos (con un beneficio en 240 familias productoras, de las cuales 176 de ellas son en comunidades indígenas), que promueven la generación de acciones concretas en campo mediante la utilización de diferentes tecnologías de adaptación. Específicamente:
 - a. Para asegurar la disponibilidad de agua para producción:
 - i. Se ha promovido la cosecha de agua (para recolectar agua de lluvia) con lo que se espera que el productor pueda sobrellevar de mejor manera la época de sequía,
 - ii. Implementación de equipos para abrevaderos o riego,
 - iii. Habilitación de pozos
 - b. Con el interés de asegurar la disponibilidad de alimento:
 - i. Control de plagas
 - ii. Establecimiento de sistemas rotacionales de pastoreo (división de apartos, cercas vivas, alambrados eléctricos o convencionales).
 - iii. La siembra y conservación de forrajes,
 - c. La protección de los animales ante la exposición excesiva a temperatura, lluvias, plagas o enfermedades: mediante la arborización de las áreas de pastoreo o estancia de animales, así como la construcción o mejora de corrales de manejo,
 - d. Seguridad alimentaria: se ha promovido aumentar las áreas productivas y las prácticas de adaptación al Cambio Climático para general alimentos de autoconsumo (huertas, granjas de aves, cerdos y en general agricultura familiar otros).
- 2- *Generación de zonificación agroecológica:* es decir, establecer las áreas productivas de conformidad al potencial del suelo, al mismo tiempo que se liberan o protegen áreas frágiles. Se ha iniciado un proceso de zonificación

agroecológica en 6 cantones pilotos. Dicho proyecto es importante para el país y para el sector debido a que no se cuenta con una información de zonificación del país lo que hace que muchos de los productores nacionales estén produciendo “a ciegas” en cuanto a la capacidad del suelo. Es un proceso liderado por el Instituto Nacional de Transferencia Agropecuaria (INTA) y que se pretende expandir (con el apoyo de financiamiento nacional) a otros cantones de Costa Rica.

- 3- *Promoción de seguros agrícolas que incluyan el tema de adaptación al Cambio Climático:* en un proyecto de Fundecooperación, el Instituto Nacional de Seguros (INS), MAG y el CATIE; que busca la mejora de los seguros de cosechas al permitir al productor recibir descuentos al incorporar medidas de adaptación que les hace posible “defender” sus cultivos y evitar pérdidas. Dicha iniciativa se espera sea aplicada en 14 productos (arroz, café, caña, piña, ganado vacuno, banano, ganado porcino, palma aceitera, cebolla, yuca, tomate, frijol, zanahoria, papa). Además, se espera que el tope acumulativo de descuentos pueda subir entre el 50% y el 60%.
- 4- *Protección del recurso hídrico y costas del país:* además de beneficiar el sector productivo agropecuario del país, se espera mejorar la gestión de fuentes de agua de comunidades costeras que son más vulnerables al cambio climático. Al momento, se ha trabajado con 4 ASADAS del país en el cantón de Puntarenas, pero se espera empezar con 24 más durante el presente año; dichas acciones se realizan con el apoyo de Instituto de Acueductos y Alcantarillados (AyA). En general, se han trabajado acciones como las siguientes:
 - a. Establecimiento de Planes de Seguridad del Agua: a nivel de acueductos permite garantizar el abastecimiento mediante la atención de todos los posibles riesgos del sistema, atenderlos y poder garantizar una distribución eficiente del agua.
 - b. Mejora de la infraestructura: tanques de almacenamiento e infraestructura de distribución para la eliminación de fugas de agua.
 - c. Protección de nacientes de agua (25 nacientes).
 - d. La restauración de manglares ya que son una barrera natural en la costa que protege a la población de los impactos de una mayor intensidad del aumento del nivel del mar, oleajes o vientos fuertes.
- 5- *Creación de una Tarifa Hídrica, proceso liderado por ARESEP:* Generación de una tarifa hídrica para el acceso por parte de los operadores de agua (AyA, ESPH, ASADAS) a recursos que les permita proteger el recurso. Dicha tarifa, además, busca apoyar el financiamiento de acciones de adaptación al Cambio Climático a nivel local.
- 6- *Creación de información Climática:* se inició un proyecto en alianza con el Instituto Meteorológico Nacional para la generación de información climática,

así como en la mejora de las capacidades de las poblaciones en el manejo del recurso hídrico.

Desarrollo de capacidades, transferencia de tecnología y financiamiento para la adaptación y la mitigación

El desarrollo de capacidades y transferencia de tecnología para enfrentar el cambio climático es uno de los compromisos puestos en el NDC del país, siendo el sector agrícola el que viene desarrollando actividades que respondan a las necesidades de la adaptación y mitigación de los productores agropecuarios.

El INTA viene desarrollando acciones en materia de investigación, transferencia de tecnología e innovación en apoyo a los pequeños y medianos productores y productoras del agro costarricense, en los siguientes temas:

Pastos y forrajes; El INTA trabaja generando opciones tecnológicas viables para atenuar la baja en la producción en la actividad ganadera, una de las cuáles es la implementación de bancos forrajeros de energía y proteína. La estrategia es producir dentro de la finca la mayoría de los insumos para formular las dietas de los animales, de buena calidad y en suficiente cantidad durante todo el año esto para atenuar los efectos negativos del cambio climático y del Fenómeno del Niño que afectan el crecimiento de los pastos de piso y como consecuencia la productividad de las fincas ganaderas. Al mejorar la dieta disminuyen las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), hay mayor captura de CO₂ producto de una mayor tasa fotosintética por parte de éstas forrajeras de corte y otras prácticas silvopastoriles como cercas vivas y la protección de nacientes, entre otras. Se cuenta con bancos forrajeros con especies como botón de oro (*Thitonia diversifolia*, nacedero (*Gigantea sp.*) y morera (*Morus alba*) en la EEJN en Cañas y en la Finca La Managua en Quepos, así como en el Proyecto Piloto de la Corporación Ganadero (Corfoga) en Térraba (SEPSA-MAG. 2017).

La forrajera el botón de oro presenta potencial para incorporarla en las fincas ganaderas, ya que es endémica de nuestro país, produce entre 120 y 150 t de materia verde y de 26 a 33 t de materia seca por ha por año. La proteína cruda está en el rango de 24 al 34%, con una digestibilidad del 85%, considerada de excelente calidad, se utiliza en sistemas intensivos de producción de carne y leche, dando ganancias de peso diarias de 0,9 a 1 kg diario por animal, puede utilizarse en alimentación de bovinos, ovinos, caprinos, porcinos y aves (SEPSA-MAG. 2017).

Se evaluó el pasto Caymán en pastoreo y se identificó la estabilidad en la producción de biomasa = 5,5 t MS /ha/ ciclo de pastoreo. Tolerancia de pasto a carga animal alta 3,0 U.A /ha, un rendimiento de 750 Kg PV/ha/año y la estimación de línea base en emisiones de metano entérico y óxido nitroso en el suelo en este sistema de producción. En forrajes se distribuyeron a productores de todo el país,

31 500 estacas de botón de oro y nacedero provenientes del Banco de germoplasma (SEPSA-MAG, 2017).

Transferencia de tecnología en ganadería y cultivos forrajeros: Se transfirió esta tecnología a 1.145 productores y 109 técnicos por medio de charlas, seminarios, días de campo, giras a fincas y atención de visitantes en las Estaciones Experimentales que cuentan con estos bancos forrajeros, como parte de la estrategia del NAMA Ganadería y en coordinación con las Agencias de Extensión del MAG de las regiones Brunca, Chorotega, Pacífico Central, Central Occidental, Central Oriental y la Corfoga. Además, se logró capacitar a más de 350 personas entre productores, técnicos y profesionales en diferentes aspectos relacionados con el sector agropecuario y el cambio climático y se distribuyeron 500 plegables sobre banco forrajero de botón de oro (SEPSA-MAG, 2017).

Utilización de nuevas tecnologías: El MAG, el CNP y la UNA firmaron un convenio para utilizar drones en la verificación de cultivos y áreas sembrada. El uso de esta novedosa tecnología permitió verificar la producción en beneficio de 4 210 productores de frijol y maíz, para garantizar la seguridad alimentaria de la población evitando situaciones de desabasto, mediante la aplicación de Ley de Requisitos de Desempeño para la Importación de frijol y maíz blanco con arancel preferencial, en caso de desabastecimiento (SEPSA-MAG, 2017).

Acciones de adaptación de los procesos productivos al cambio climático: El Inta trabaja en la producción de hortalizas en ambiente protegido, viene desarrollando proyectos tales como el Proyecto de Hortalizas Ebenezer (integrado por ocho mujeres de la zona costera de Abangares). En el 2016 se construyó una segunda casa de malla de 1 200 m² con fondos de FOMUJERES, CEMEX y apoyo técnico del INTA. Este módulo presenta una serie de innovaciones: a) el uso de cables que sostienen la malla con memoria de tensión que permiten una mayor resistencia al viento, b) canoas suspendidas a 0.6 m. por cable de fibra de carbono, c) un sistema de información que permite reutilizar un 40 % de la solución nutritivas, d) presenta un sistema de sombreado que permite mantener durante todo el año una capacidad de producción de 15 000 plantas de hoja al mes como: lechuga, cebollino, pack choi, rábano, culantro de castilla y culantro de coyote (SEPSA-MAG, 2017).

Además, Se desarrolló el Proyecto La Esperanza, ubicado en Paso Lajas de Cañas, Guanacaste, con el apoyo del INTA. Esta iniciativa consiste en la producción de 8 cultivos hortícolas: lechuga, pack choi, mostaza, tomate, chile dulce, chile picante, culantro de castilla y coyote en un área de 600 m² de túneles y micro túneles. Esta vitrina tiene como objetivo transferir tecnologías a los productores del cantón de Cañas para que aprovechen en el futuro las oportunidades del Mercado Regional Chorotega, el cual comercializará 70.000 toneladas métricas de frutas y vegetales por año (SEPSA-MAG, 2017).

Germoplasma adaptado a clima caliente: Se realizaron diferentes ensayos para evaluar la adaptabilidad de especies hortícolas a las condiciones agroecológicas de la zona. Entre éstas, destaca la evaluación de siete cultivares de peino (*Cucumis sativus*), obteniéndose rendimientos de hasta 96 t/ha con el cultivo Richmond en invernadero (SEPSA-MAG, 2017).

Otro de los cultivos de importancia económica para la región es la lechuga, por lo que se evalúan 10 cultivares en micro túneles y cuyo objetivo es aumentar la oferta de germoplasma adaptado a altas temperaturas (SEPSA-MAG, 2017).

Densidad de siembra y el tipo de poda de formación de chile dulce: Se utilizó la variedad F1 Polaris, sobre el rendimiento productivo y la calidad de fruto. El mayor rendimiento por planta lo obtuvo la densidad de 2,08 plantas por metro cuadrado sin ningún tipo de poda, para un total de 3,43 kg, el mayor valor de grados Brix de primera calidad lo obtuvieron los tratamientos sin poda con una media de 6,99 kg (SEPSA-MAG, 2017).

Avances en Información Técnica-Científica del país en materia de cambio climático

Gestión de datos meteorológicos

En junio del 2016 la Contraloría General de la República realiza una auditoría especial de fiscalización (DFOE-AE-IF_04_2016) acerca de la Calidad y seguridad de los datos que sustentan los sistemas para el mantenimiento de la Red Nacional de Estaciones Meteorológicas y el Sistema Satelital para Seguimiento de Eventos Hidrometeorológicos Extremos (CGR.2016).

En la presente auditoria se verifica la implementación de prácticas factibles en la gestión de las Tecnologías de Información, en calidad y seguridad de los datos contenidos por el Instituto Meteorológico Nacional.

Resulta de vital importancia que la información que recopila, procesa y analiza en Instituto Meteorológico Nacional sea confiable, pertinente y oportuna, ya que esta es base para que otras instituciones y sectores tomen decisiones en temas como cambio climático, agroindustria, aeronáutica, repercusiones del Fenómeno del Niño y atención de desastres naturales. Además, la importancia de contar con herramientas tecnológicas de información segura y robusta que apoyen el proceso de toma de decisiones para estas instituciones.

Se encuentra una carencia de políticas y procedimientos de seguridad de la información que pone en riesgo la integridad, confidencialidad y disponibilidad de la información institucional. Esto amenaza a que continúen las operaciones ante eventos que atenten contra la integridad de los equipos y su información.

En tema de seguridad física, el Centro de Datos no cuenta con un sistema que monitoree y de registro de los visitantes ni de detección temprana de objetos tales como: alarmas de incendio, detectores de humo y fugas de agua, ni de respuesta automática a estos. Tampoco tienen planes de contingencia informática que garanticen el buen funcionamiento de los servicios de Tecnologías de Información, ante eventos que suspendan el funcionamiento normal de los equipos, con el agravante que los respaldos de información se guardan únicamente en las instalaciones del instituto.

Para el 2014 y el 2015 no se realizan autoevaluaciones al sistema de control interno, tampoco se encuentran análisis de riesgos para determinar si existen eventos adversos que puedan llegar a materializarse. El Instituto Meteorológico Nacional desde hace de 3 años aproximadamente, no cuenta con un plan estratégico institucional ni un plan estratégico en Tecnologías de Información y tampoco un plan táctico que establezca la forma de cumplir las metas y acciones de la Unidad Informática en apoyo de las otras instituciones.

Sin embargo, el Instituto Meteorológico Nacional cuenta con instalaciones de un Centro de Datos con cableado y equipos modernos con capacidad para gestionar. También, la Unidad de Redes Meteorológicas y Procesamiento de Datos tiene un proceso de revisión, ajuste y depuración de datos robusto y documentado, que mantiene una calidad aceptable de los datos.

Se establece al Instituto Meteorológico Nacional elaborar y resolver la aprobación del plan estratégico institucional, plan estratégico de Tecnologías de Información, plan táctico y plan de continuidad de tecnologías de información; dar políticas y procedimientos de seguridad de la información, y también elaborar e implementar la autoevaluación del control interno.

A continuación, se muestran las disposiciones emitidas a Instituto Meteorológico Nacional:

Se expelen las siguientes disposiciones, de acatamiento obligatorio y de cumplimiento para el Consejo Nacional de Meteorología

1. Elaborar el plan estratégico institucional del IMN y remitirlo al Consejo Nacional de Meteorología para su aprobación.
2. Elaborar el plan estratégico de TI alineado al plan estratégico institucional, y proceder a su aprobación.
3. Elaborar la autoevaluación del Sistema de Control Interno Institucional para el 2016 y establecer las medidas de control con base en los resultados de esta autoevaluación.
4. Emitir e implementar políticas y procedimientos que garanticen razonablemente la seguridad de la información.

5. Elaborar e implementar un plan de contingencia informática que contemple las pruebas de este.

Evaluación del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas y Corredores Biológicos bajo escenarios de cambio climático^{iv}

Este estudio muestra los resultados obtenidos del estudio de *actualización y rediseño de dos medidas de conservación para la adaptación del sector biodiversidad ante el cambio climático* de los sistemas terrestres, aguas continentales y marino-costero de Costa Rica. Constituye parte del proyecto de Adaptación del Sector Biodiversidad ante el Cambio Climático, liderado por el Sistema Nacional del Áreas de Conservación (SINAC) y la Dirección de Cambio Climático (DCC).

El estudio se enfocó en **i)** analizar los objetos de conservación (OC -muestras representativas de la biodiversidad-) que se habían establecido durante el proceso de GRUAS II (2007) y estudiar los cambios que sufrirán bajo escenarios climáticos futuros, como aumento, disminución o extinciones en las distribuciones de los objetos de conservación y **ii)** comprobar si los Corredores Biológicos (CB) existentes, funcionarán como rutas de conectividad (climática) bajo escenarios de cambio climático, de manera que se vean favorecidas tanto especies como comunidades para desplazarse dentro de las Áreas Silvestres Protegidas y alcanzar sus condiciones climáticas ideales.

El análisis de la representatividad de la biodiversidad del país en el Sistema Nacional de Áreas de Conservación y su adaptación ante el cambio climático, se basó en tres estrategias espacialmente explícitas, propuestas en otros estudios de conservación en zonas tropicales: (i) caracterización abiótica de la biodiversidad, (ii) refugios climáticos y (iii) conectividad para planificar la conservación de la biodiversidad en zonas mega-diversas.

Para ello, se modeló la distribución potencial de la biodiversidad (OC) bajo una climatología de referencia (del período 1950-2000) y escenarios climáticos futuros (centrados en 2050)), correspondiente a las Rutas de Concentración Representativas 4.5 (RCP4.5, correspondiente a un escenario intermedio de emisiones). En el sistema Terrestre, se analizaron los potenciales cambios futuros en la distribución de las Unidades Fitogeográficas y en el sistema de Aguas Continentales, se estudió la redistribución de los sistemas ecológicos lóticos (ambos OC considerados en GRUAS II). En el caso del Sistema Marino-Costero, fue necesario implementar otro enfoque debido a limitaciones en información disponible para para caracterizar los OC en un gradiente de riesgo. Se adoptó una serie de criterios y recomendaciones generales sugeridas por la literatura científica que permitirán identificar prácticas para diseñar redes de Áreas Protegidas Marinas.

La evaluación de las rutas de conectividad climática en el país se basó en estimaciones de la dirección y velocidad del cambio en el clima (en particular de la temperatura superficial) para delimitar nuevas rutas entre ASP, CB y SIC actuales que la redistribución de especies para mantenerse en su nicho térmico.

Las modelaciones de las distribuciones futuras de los OC por sistema, permitieron examinar si las Áreas Silvestres Protegidas (ASP) y los Sitios de Importancia para la Conservación (SIC) actuales, propuestas en el 2007 (GRUAS II), responden a proteger muestras representativas de los OC en el futuro. En caso contrario, se escogieron nuevos sitios con el fin de protegerlas. La selección de áreas más adecuadas para proponer SIC bajo cambio climático, consideró elementos adicionalmente basados en conocimiento de experto (ejemplo proyectos de desarrollo urbano) e información espacial complementaria (ejemplo cobertura forestal).

Los resultados obtenidos muestran una propuesta de aumento de 151.000 y 8.000 has, para los sistemas Terrestre y de Aguas Continentales respectivamente, a los sitios de importancia para la conservación propuestos en el 2007; con el fin de mantener muestras representativas de la biodiversidad bajo escenarios de cambio climático. En el caso del sistema Marino-Costero, se propuso nuevas áreas de protección del territorio costero tierra adentro, principalmente en aquellas zonas con potencial de albergar humedales. Se proponen modificaciones relativamente menores a los SIC actuales (GRUAS II) para éste sistema. Con respecto a la propuesta de conectividad climática, se propone aumentar en un 5% el sistema de Corredores Biológicos establecido en la actualidad, aportando un total de 237.000 ha aproximadamente, lo que facilitará que las especies puedan seguir cambiando su distribución con el clima y mantenerse en su nicho térmico.

Referencias consultadas

- AL (2016). Aprobación del Acuerdo de París. Ley 9405 Asamblea Legislativa de Costa Rica. San José-Costa Rica. 3 de octubre 2016
- BID (Banco Interamericano de Desarrollo, USA) y CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR). 2014. Actualización y rediseño de dos medidas de conservación para la adaptación del sector biodiversidad ante el cambio climático: Informe Final. CATIE. Turrialba-Costa Rica.
- CGR (2016). *Auditoría especial de fiscalización acerca de la Calidad y seguridad de los datos que sustentan los sistemas para el mantenimiento de la Red Nacional de Estaciones Meteorológicas y el Sistema Satelital para Seguimiento de Eventos Hidrometeorológicos Extremos*. Contraloría General de La República (DFOE-AE-IF_04_2016). San José-Costa Rica
- CGR (2017). *Informe Auditoría especial sobre Determinación de las Medidas Preventivas del Estado Costarricense, en la Infraestructura de la Red Vial Nacional Ubicada en Zonas Vulnerables por eventos climáticos extremos* (DFOE-IFR-IF-00002-2017). Contraloría General de la República. San José-Costa Rica.
- CNE. (2015). *“Política Nacional de Gestión del Riesgo 2016-2030”*. Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención de Emergencias. San José, Costa Rica
- Corrales L. (2017). *Marcos de Acción relevante para la Adaptación Basada en Ecosistemas*. Proyecto Creación de Capacidades para Transversalizar los Objetivos de los Acuerdos Multilaterales Ambientales-Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo- Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica. San José-Costa Rica. Informe de Consultoría
- Chávez A.2017. *Informe de Galardonados BAE del año 2016. Programa Bandera Azul Ecológica de Costa Rica*. Laboratorio Nacional de Aguas-AyA-
- CTCN (2016). *Plan de Respuesta: Diseñando acciones de adaptación en un contexto de ordenamiento territorial a nivel de Gobiernos Locales en Costa Rica*. Climate Technology Centre & Network. Copenhagen, Denmark.
- DCC.2017. *Programa País Carbono Neutralidad*. Dirección de Cambio Climático, Ministerio de Ambiente y Energía. San José-Costa Rica

Fung, E., Imbach, P., Corrales, L., Vilchez, S., Zamora, N., Hannah, L., & Ramos, Z. (2015). Mapping conservation priorities and connectivity pathways under climate change for tropical ecosystems. *Climatic Change*. <http://doi.org/10.1007/s10584-016-1789-8>

Grütter J., Pachón J., Ricaurte S., Rojas A. (2016). *Línea Base de GEI para el Sector de Transporte de la GAM de San José, Costa Rica*. Informe de Consultoría. San José-Costa Rica

MINAE. (2015). *Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional de Costa Rica*. Ministerio de Ambiente y Energía, Gobierno de Costa Rica. San José, Costa Rica

MINAE-IMN.2015. *Costa Rica Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Ministerio del Ambiente y Energía, Instituto Meteorológico Nacional. San José, Costa Rica

MINAE. (2017). *Nivel de implementación del PGAI según institución pública*. Tomado de: <http://www.digeca.go.cr/documentos/semaforo-de-implementacion-de-pgai>. 26 de Abril del 2017

Olivier, J.G.J., Janssens-Maenhout, G., Muntean, M. and Peters, J.A.H.W. (2015) *Trends in global CO2 emissions: 2015 Report*. PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, The Hague; European Commission, Joint Research Centre (JRC), Institute for Environment and Sustainability (IES). JRC98184, PBL1803, Internet: http://edgar.jrc.ec.europa.eu/news_docs/jrc-2015-trends-in-global-co2-emissions-2015-report-98184.pdf, November 2015

SEPSA-MAG. (2017). *Informe de acciones y avances en materia de cambio climático desde el Sector Agropecuario mayo 2016- abril 2017*. Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria Área de Política Agropecuaria y Rural.

ENTREVISTAS

Arauz V. (2017). Dirección de Cambio Climático-MINAE.

De León Felipe. (2017). Dirección de Cambio Climático-MINAE.

Fernández J. (2017). Dirección de Cambio Climático-MINAE.

Reyes C. (2017). Fondo de Adaptación de Fundecooperación.

Roldán C. (2017). Fondo Nacional de Financiamiento Forestal.

Notas

ⁱ Con aportes de Verena Arauz.

ⁱⁱ <https://drive.google.com/open?id=0B65nFfT6BC0HMEtzdHIFQmszYXM>

ⁱⁱⁱ Carolina Reyes. Fondo de Adaptación, Fundecooperación.

^{iv} Con base en BID y CATIE. 2014 y Fung et al.2016.