

# **Metodologías y procedimientos para la recopilación y gestión de datos para el seguimiento de la contribución de mitigación y su integración en la estructura de MRV existente en el país.**

**Contribución de mitigación: *Incremento de la eficiencia y ahorro energético en Cuba para el año 2030.***

***Contribución Nacionalmente Determinada Actualizada de la República de Cuba, 2020.***

**El presente documento se elabora en el marco del Proyecto ICAT-Cuba.**

La Habana, enero 2022

## Initiative for Climate Action Transparency – ICAT

Deliverable 3C: Metodologías y procedimientos para la recopilación y gestión de datos para el seguimiento de la contribución de mitigación y su integración en la estructura de MRV existente en el país.

Deliverable #3C

Author: Cubanenergía

January 2022

### DISCLAIMER

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted, in any form or by any means, electronic, photocopying, recording or otherwise, for commercial purposes without prior permission of UNOPS. Otherwise, material in this publication may be used, shared, copied, reproduced, printed and/ or stored, provided that appropriate acknowledgement is given of UNOPS as the source. In all cases, the material may not be altered or otherwise modified without the express permission of UNOPS.

### PREPARED UNDER

Initiative for Climate Action Transparency (ICAT) project supported by the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, and Nuclear Safety, the Children's Investment Fund Foundation (CIFF), the Italian Ministry for Ecological Transition, and Climate Works



The ICAT project is managed by the United Nations Office for Project Services (UNOPS)



## Tabla de contenido

Acrónimos .....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
Breve descripción del proceso para la obtención de los resultados que se reportan.....	6
1.    Capítulo 1. Resultados del estudio diagnóstico y línea base sobre el sistema MRV para el seguimiento de la contribución relativa a la eficiencia energética contenida en la CND de Cuba. ....	7
1.1    La contribución relativa a la eficiencia energética. Evolución de su formulación, medición, reporte y verificación. ....	7
1.1.1    Introducción.....	7
1.1.2    Contribución de mitigación relativo a la eficiencia energética comunicada por Cuba en su CND en el 2015.....	9
1.1.3    Información reportada en el Primer IBA de Cuba sobre la acción de mitigación relativo a eficiencia energética. ....	9
1.1.4    Principales hallazgos derivados del proceso de verificación internacional ICA relativos a lo reportado sobre las acciones de mitigación en eficiencia energética. ....	11
1.1.5    Contribución de mitigación relativa a la eficiencia energética comunicada por Cuba en su CND Actualizada en el 2020.....	11
1.2    Estado actual de los arreglos institucionales, procedimientos y metodologías en los que se basa el sistema MRV para el seguimiento de la contribución. ....	13
1.2.1    Mapeo de los arreglos institucionales actuales.....	13
1.2.2    Procedimientos para la recolección y gestión de datos .....	16
1.2.3    Procedimientos y metodologías para el MRV.....	18
1.3    Principales barreras y desafíos identificados para el seguimiento de la contribución.....	19
2.    Capítulo 2. Propuesta de sistema MRV para el seguimiento a la acción de mitigación relativo a la eficiencia energética. ....	21
2.1    Objetivos y alcance .....	21
2.2    Arreglos institucionales.....	21
2.3    Datos y metodologías en que se basa el MRV .....	30
2.4    Proceso por etapas para la elaboración y reporte de progreso de avance de la acción de mitigación.....	32
3.    CONCLUSIONES.....	36

## Acrónimos

AENTA	Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de Avanzada.
AGR	Aduana General de la Republica.
AP	Acuerdo de Paris.
BUR	Reporte bienal actualizado, por sus siglas en ingles
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático.
CDN	Contribuciones Determinadas Nacionalmente.
CNECE	Comisión Nacional de Energía del Consejo de Estado.
COP	Conferencia de las Partes de la CMNUCC.
EN	Entidad Nacional.
FEr	Factor de emisión de la red.
FRE	Fuente Renovable de Energía.
GEGAN	Grupo Empresarial Ganadero.
GEI	Gases de efecto invernadero.
GELECT	Grupo de la Industria Electrónica, la Automatización y las Comunicaciones.
GNCC	Grupo nacional de cambio climático.
IBA	Informe Bienal Actualizado.
IBT	Informe Bienal de Transparencia.
ICA*	Consulta y análisis de la información.
INAF	Instituto Nacional Forestal.
IPCC*	Panel Intergubernamental del Cambio Climático.
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
MEP	Ministerio de Economía y Planificación.
MINAG	Ministerio de la Agricultura.
MINCIN	Ministerio de Comercio Interior.
MINDUS	Ministerio de Industria
MINEM	Ministerio de Energía y Minas.
MRV	Medición, reporte y verificación.
MTR	Marco de Transparencia Reforzado
NAMA*	Acción Nacionalmente Apropiada de Mitigación
OACE	Organismo de la administración central del Estado.
ONEI	Oficina Nacional de Estadística.
ONURE	Oficina Nacional de Uso Racional de Energía.
PCN	Primera Comunicación Nacional.
PNDES 2030	Programa Nacional de Desarrollo Económico y Social al 2030.
SCN	Segunda Comunicación de Cuba.
SEN	Sistema Estadístico Nacional.
SIEN	Sistema de Información y Estadística Nacional.
SIET	Sistema de Información y Estadística Territorial.
TCN	Tercera Comunicación de Cuba.
TTE*	Equipo Técnico de Expertos del proceso ICA.
UAH	Universidad Agraria de La Habana.
UH	Universidad de La Habana.
UNE	Unión Eléctrica.

\*Por sus siglas en inglés

## INTRODUCCIÓN

Cuba asume compromisos de mitigación del cambio climático bajo la CMNUCC y el Acuerdo de París y como muestra de ello, el país cuenta con un marco habilitante respaldado por diversas políticas que abogan por el cumplimiento de todas las obligaciones contraídas y el enfrentamiento a este fenómeno.

Las acciones de mitigación que se desarrollan están vinculadas a los programas prioritarios de desarrollo económico y social del país, amparadas por el Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta 2030 (PNDES 2030) cuyo objetivo es llevar a cabo un desarrollo económico menos intenso en carbono y el Plan de Estado para el enfrentamiento al cambio climático (Tarea Vida) encaminado a la implementación y seguimiento de todas las medidas de mitigación y adaptación derivadas de las políticas sectoriales.

Las contribuciones de mitigación contenidas en la CND Actualizada de Cuba se encuentran en diferentes grados de diseño e implementación, pero ninguna de ellas está aún bajo un sistema MRV, por lo que se impone la necesidad del diseño e implementación de un sistema MRV para cada una de las medidas que conforman la CND.

El Proyecto ICAT precisamente tiene como objetivo el establecimiento del sistema MRV que permita dar seguimiento a las contribuciones de mitigación del sector energía (contenidas en la CND Actualizada).

El presente reporte se refiere a la contribución de mitigación asociado al sector energía ***Incremento de la eficiencia y el ahorro energético en para el año 2030.***

El informe contiene el entregable: Propuesta de procedimientos y metodologías para la recopilación y la gestión de datos. En el estudio se realizó una evaluación de metodologías y procedimientos relevantes existentes para la recopilación de datos vinculados a medidas en eficiencia y ahorro energético, en base a las experiencias previas y a experiencias exitosas en otros países y proyectos (MDL, NAMA y otros).

## **Breve descripción del proceso para la obtención de los resultados que se reportan.**

Se desarrollaron reuniones iniciales con las partes interesadas relevantes a nivel nacional y sectorial en el proyecto para realizar una planificación más detallada del trabajo de campo, incluida la identificación de socios de subsectores específicos. En esas reuniones se realizó también un análisis y sensibilización sobre la importancia del MRV, la transparencia y el vínculo con la recopilación de datos.

A partir de ahí se desarrolló una serie de trabajos de mesa previos para la revisión de la documentación técnica relativa a la contribución. Entre los documentos principales revisados se encuentran:

- Contribución Nacionalmente Determinada de la República de Cuba comunicada a la CMNUCC en el 2015 (CND, 2015).
- Primer Informe Bienal de Actualización de la República de Cuba (IBA, 2020).
- Contribución Nacionalmente Determinada Actualizada la República de Cuba comunicada a la CMNUCC en el 2020 (CND, 2020).
- Bases Generales para el establecimiento de un Sistema MRV en Cuba (Bases MRV, 2018).

Fueron revisados también un grupo de documentos técnicos elaborados por la ONURE relacionados con la formulación de la contribución y la preparación de la información para el IBA.

Se desarrollaron encuentros bilaterales con expertos, directivos y otros actores relacionados con la formulación, implementación y reporte de la contribución para profundizar en procedimientos y metodologías utilizadas en los procesos de recopilación y gestión de datos e información, así como en los principales vacíos y barreras para un adecuado seguimiento y reporte de la contribución.

Se trabajaron los elementos fundamentales para la definición de los arreglos institucionales para el sistema MRV.

Se desarrollaron dos estudios técnicos, uno para la determinación de la Línea Base y otro para el diseño del sistema MRV para la contribución relativo a la eficiencia energética.

Se realizó un taller con el objetivo de validar la información recopilada en el trabajo previo con expertos y actores relacionados con cada acción de mitigación, validar los principales elementos de la línea base para el sistema MRV e identificar los principales vacíos y barreras para lograr su implantación en el país.

# 1. Capítulo 1. Resultados del estudio diagnóstico y línea base sobre el sistema MRV para el seguimiento de la contribución relativa a la eficiencia energética contenida en la CND de Cuba.

## 1.1 La contribución relativa a la eficiencia energética. Evolución de su formulación, medición, reporte y verificación.

### 1.1.1 Introducción

Cuba presta atención al ahorro y uso racional de la energía desde la creación del Consejo Técnico Asesor de la Academia de Ciencias de Cuba en la década del 80 del siglo pasado, entidad que resultó posteriormente en la Comisión Nacional de Energía del Consejo de Estado (CNECE), y luego en la Dirección de Energética del Ministerio de Economía y Planificación (MEP). Esta Dirección, en coordinación con las organizaciones especializadas del Ministerio de Energía y Minas (MINEM), ha desarrollado e implementado programas y proyectos de ahorro, eficiencia, uso racional, apoyo y promoción de las fuentes renovables de energía (FRE).

En la dirección estratégicas del desarrollo energético nacional unas de sus metas lo constituyen el programa de eficiencia energética que incluyen un grupo de medidas como:

- Sustitución de luminarias y equipos electrodomésticos e industriales ineficientes.
- Normalización y regulación en el uso de la electricidad y los equipos que la consumen.
- Mejoras técnicas y comerciales para reducción de pérdidas en transmisión y distribución de energía.
- Cambio de horario.
- Modificación de tarifas.

Como resultado de los esfuerzos que el país viene realizando en el campo de la energía, y la mitigación, la Primera Comunicación Nacional (PCN, 2000) identificó un grupo de acciones, en especial relacionadas con la política de ahorro y uso racional de la energía, que pocos años después fueron incorporadas al Programa de la Revolución Energética (2006). Este Programa tuvo un significativo efecto en la economía y en el bienestar de la población, dado que en el período comprendido entre 2006 y 2009, en el sector residencial se entregaron/vendieron alrededor de 2.6 millones de refrigeradores eficientes, unos 9 millones de bombillos ahorradores, aproximadamente 9 millones de utensilios de cocción, 240 mil televisores eficientes y otros 285 mil equipos modernos de aire acondicionado.

Paralelo a los esfuerzos que, por el “lado de la oferta” que se ejecutan en el país, se integran otras en el consumo de energía, especialmente de electricidad, en el campo regulatorio, con énfasis en el diseño de un cuerpo legal y tarifario que incentive el ahorro y uso racional de la energía. Experiencias de los Programas de Sustitución e instalación de Equipos Electrodomésticos y de luminarias, así como el Programa de Cocción. Hasta 2010 se habían sustituido solo en el sector residencial, unos 9,4 millones de focos incandescentes por luminarias ahorradoras; 4,4 millones de equipos electrodomésticos; y unos 3 millones de módulos de cocción eléctrica, lo que significa el paso a esta modalidad de 75% de los

hogares del país. En el sector no residencial, las principales medidas implementadas para la demanda consistieron en la sustitución de equipos de bombeo en las principales fuentes de abasto de agua del país; la sustitución de casi un millón de luminarias industriales; el mejoramiento del control y el monitoreo del consumo energético en unos 1 700 servicios con gran peso en el consumo de energía.

En la Segunda Comunicación de Cuba (SCN, 2015) a la CMNUCC, en el capítulo referido a los programas de mitigación, se hizo énfasis en evaluar algunos escenarios de desarrollo potenciales y posibles medidas de mitigación, tomando en consideración los resultados presentados en la PCN y el Inventario de Emisiones y Remociones de GEI, correspondientes al año 2002. Bajo ese enfoque se definieron y evaluaron 35 opciones de mitigación, en los sectores generación de energía eléctrica, residencial, transporte, agropecuario, forestal y desechos.

A partir de entonces, se ha venido profundizando en el análisis de viabilidad de algunas de las medidas propuestas en la PCN para su implementación. La falta de financiamiento, los altos costos de implementación estimados y elementos organizativos, entre otras barreras, han impedido avanzar en este propósito. Sin embargo, se ha prosperado en la organización, diseño e implementación de otras de las opciones entonces identificadas.

En la Tercera Comunicación de Cuba (TCN, 2020) se actualiza sobre los resultados del diseño e implementación de alguna de estas medidas. En el sector residencial se evaluaron nueve opciones de mitigación, que podrían contribuir a la reducción del consumo de combustibles y al uso más eficiente de la energía. Tres de ellas se encuentran en fase de diseño e implementación parcial, habiendo sido declaradas dentro de la CDN de Cuba.

### 1.1.2 **Contribución de mitigación relativo a la eficiencia energética comunicada por Cuba en su CNL en el 2015**

La contribución de mitigación relativo a la eficiencia energética estaba estrechamente relacionada en el área de generación eléctrica formulada en la CNL comunicada en el 2015 a la CMNUCC se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Formulación de la contribución de mitigación relativo a la eficiencia energética comunicada por Cuba en su CNL en el 2015.

En adición, se trabaja en otros proyectos que incluyen:

- La instalación de 200 mil m<sup>2</sup> de calentadores solares en los sectores residencial e industrial.
- La instalación de bombas solares en la agricultura.
- El aprovechamiento de los residuos orgánicos para la producción de biogás y la obtención de bioabonos que remplazan fertilizantes químicos coadyuvará a la reducción de las emisiones y a la disminución de la contaminación de cuencas hidrográficas y bahías. Especial atención tienen los residuos de la producción animal, la industria y los sólidos urbanos.

Por otra parte, para incrementar la eficiencia en el uso de la energía, la nueva política energética prevé, entre otras acciones, las siguientes:

- La instalación de tecnología LED con la distribución de 13 millones de lámparas en el sector residencial y de 250 mil luminarias para el alumbrado público.
- La sustitución de 2 millones de cocinas eléctricas de resistencia por cocinas de inducción.

Las contribuciones declaradas por el país iniciaron un proceso para ser convertidas en acciones específicas de mitigación y ser acercadas en su formulación a lo establecido en las decisiones adoptadas en las COP relativas al marco de transparencia reforzado bajo el Acuerdo de París. En esa dirección se encaminaron los esfuerzos en el período 2015-2020. En ese período se diseñaron las *Bases Generales para el establecimiento de un Sistema MRV en Cuba*<sup>1</sup>.

### 1.1.3 **Información reportada en el Primer IBA de Cuba sobre la acción de mitigación relativo a eficiencia energética.**

En las *Bases del sistema MRV* se incluye el subsistema referido a las acciones de mitigación y se establecen dos formatos tabulares, uno para la formulación y otro para el reporte de implementación de la acción de mitigación.

<sup>1</sup> En lo adelante se referirán como *Bases del sistema MRV*

Teniendo en cuenta las *Bases del sistema MRV* se formularon, una acción de mitigación correspondientes a la contribución:

- Incremento de la eficiencia energética.

Esta acción de mitigación fue reportada por primera vez en el Primer IBA del país. La información reportada en el IBA sobre las acciones de mitigación relacionadas con la eficiencia energética se muestra en la Tablas 1.1.

**Tabla 1.1. Información reportada en el IBA sobre la acción de mitigación: *Incremento de la eficiencia energética en Cuba para el año 2030.***

1.1.1.1. Acción de mitigación: Incremento de la eficiencia energética					
Sector / Alcance	Objetivo / Acciones	Entidad Ejecutora	Estado	Año base / año meta	Valor meta*
Energía (Eficiencia en el consumo, FRE)/Sectorial-nacional.	Es una acción no-GEI. Su objetivo es contribuir a la elevación de la eficiencia y el ahorro energéticos. Incluye la instalación de calentadores y bombas solares; la instalación de lámparas LED; la sustitución de cocinas eléctricas.	ONURE; MINEM	En fase de diseño, con implementación parcial.	2014 / 2030	<u>Calentadores Solares:</u> 833,333 U (1,000,000 m <sup>2</sup> ) <u>Luminarias LED:</u> 15,250,000 U <u>Cocinas de inducción:</u> 2,000,000 U <u>Bombas solares:</u> 5000 U
<b>Breve descripción de la acción</b>	La medida incluye: La instalación de 1 millón de m <sup>2</sup> de calentadores solares (833 333 calentadores solares) en los sectores residencial e industrial; la instalación de 15,250,000 lámparas y luminarias de tecnología LED; la sustitución de 2 millones de cocinas eléctricas de resistencia por cocinas de inducción y la instalación de 5000 sistemas de bombas solares.				
<b>Resultados obtenidos</b>	En el período 2014-2018, la acción se centró en aspectos organizativos, en el proceso inversionista para crear capacidades de producción nacionales de calentadores solares, lámparas LED y cocinas de inducción, así como en las evaluaciones y gestión de las importaciones necesarias. El cumplimiento de estas producciones se ha visto afectada por la falta de financiamiento para la compra de la materia prima necesaria en cada uno de los renglones relacionados. En estos años se ha logrado la instalación de: Calentadores Solares: 5,055 m <sup>2</sup> ; Lámparas LED: 598,694 U; Cocinas de inducción: 287,751 U; Bombas solares: 1148 U.				
<b>Acciones requeridas para su adecuación</b>	Esta es una de las acciones que se ha incorporado a la CND del país. Para su implementación bajo los requerimientos a las CND se requiere: Analizar la conveniencia de elaborar acciones de mitigación para cada tecnología o medida organizativa; Establecer un sistema MRV para cada acción, en correspondencia con las Bases Generales del Sistema MRV que se adopte en el país; Recalcular las proyecciones de reducción de emisiones; Adoptar las metodologías y procedimientos para las evaluaciones				

que se requieren; Realizar estudios de actualización de potenciales y análisis de incremento de la ambición hasta y más allá del 2030.

Como se aprecia en la información reportada, en el período 2014-2018, esta acción se centró en aspectos organizativos, en la preparación del proceso inversionista y el inicio del programa inversionista para las diferentes tecnologías. Los mayores avances en el cumplimiento de las metas establecidas en la política de eficiencia energética del país, se reportan en la tecnología de lámparas LED en el sector residencial con un 46.15 %, seguida de los calentadores solares con un 44.94 % y las cocinas de inducción con 40 %.

#### **1.1.4 Principales hallazgos derivados del proceso de verificación internacional ICA relativos a lo reportado sobre las acciones de mitigación en eficiencia energética.**

El proceso internacional de análisis y consulta (ICA por sus siglas en inglés) sobre el IBA de Cuba está aún en marcha. No obstante, ya se ha realizado un proceso amplio de intercambio del Equipo Técnico de Expertos (TTE por sus siglas en inglés) involucrado en el proceso de análisis del IBA de Cuba con el equipo designado por el país, a través de la Secretaría de la CMNUCC, para clarificar información relativa a lo reportado sobre las acciones de mitigación.

Entre las principales cuestiones donde el TTE ha solicitado aclaraciones sobre el alcance y la claridad de la información se encuentran: (i) el impacto y la estimación de las reducciones de GEI para las acciones de mitigación; (ii) el progreso en las acciones de mitigación; (iii) los gases vinculados a las acciones; (iv y v) los supuestos y metodologías; (vi) los pasos realizados y previstos para implementar las acciones.

Estos elementos indican algunos de los vacíos principales que contiene la información reportada, lo que deberá tenerse en cuenta en el diseño del sistema MRV para el seguimiento de la contribución.

#### **1.1.5 Contribución de mitigación relativa a la eficiencia energética comunicada por Cuba en su CND Actualizada en el 2020**

El proceso de análisis de las acciones de mitigación para su reporte en el IBA facilitó una mejor identificación de los vacíos para dar cumplimiento a los requerimientos contenidos en las Decisiones de las COP. Esto permitió mejorar la formulación, caracterización, precisión del alcance e inserción con una mayor ambición de la contribución referida al sector de eficiencia energética en la CND del país Actualizada en el 2020.

La contribución de eficiencia energética contenida en la CND de Cuba se muestra en la Tabla 1.2.

**Tabla 1.2. Contribución de mitigación Incremento de la eficiencia y el ahorro energético comunicada por Cuba en su CND Actualizada en el 2020.**

<b>Nombre de la contribución: Incremento de la eficiencia y el ahorro energéticos.</b>					
<b>Objetivo</b>	<b>Indicador de seguimiento (magnitud).</b>	<b>Entidad Ejecutora</b>	<b>Estado</b>	<b>Año base / año meta</b>	<b>Valor meta*</b>
<p><i>Contribución no-GEI.</i></p> <p><i>Objetivo: Disminución del consumo de combustibles fósiles, incremento de la eficiencia y el ahorro energético.</i></p>	<p><i>Unidades</i></p>	<p><i>ONURE (MINEM); GEGAN (MINAG)</i></p>	<p><i>Diseño, implementación parcial.</i></p>	<p><i>2014 / 2030</i></p>	<p><i><u>Calentadores Solares:</u> 833,333 U (1,000,000 m<sup>2</sup>)</i></p> <p><i><u>Luminarias LED:</u> 15,250,000 U</i></p> <p><i><u>Cocinas de inducción:</u> 2,000,000 U</i></p> <p><i><u>Bombas solares:</u> 5000 U</i></p>
<b>Breve descripción de la contribución.</b>	<p><i>La contribución incluye para el año 2030:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><i>La instalación de 833333 unidades de calentadores solares (Un millón de m<sup>2</sup> de área de captación) en los sectores residencial e industrial;</i></li> <li><i>La instalación de 15 millones 250 mil lámparas LED en el sector residencial y público;</i></li> <li><i>La sustitución de 2 millones de cocinas eléctricas de resistencia por cocinas de inducción.</i></li> <li><i>La instalación de 5000 sistemas de bombeos solares en la ganadería.</i></li> </ul> <p><i>Se prevé además entre los indicadores cualitativos, la implementación de los Sistemas de Gestión de la Energía por medio de los requisitos que establece la norma cubana e internacional NC ISO 50001, así como otras regulaciones para el uso eficiente de la energía, previstos en el Decreto Ley 345, vigente en el país.</i></p>				
<b>Resultados que se espera obtener.</b>	<p><i>Se estima que la contribución evite la emisión de unas 700 mil de toneladas de CO<sub>2</sub>eq. a la atmósfera en el período 2014 - 2030.</i></p>				
<b>Condicionamiento para ejecución de la contribución.</b>	<p><i>Se requiere el apoyo en créditos a largo plazo para la implementación de la contribución.</i></p>				
<b>Metodologías y/o métodos sobre los que se espera realizar seguimiento.</b>	<p><i>El dato de nivel de actividad (energía dejada de consumir: diferencia del consumo de los dispositivos actuales y los dispositivos instalados) se obtiene del sistema estadístico complementario del MINEM a partir de los registros de</i></p>				

	<i>ONURE. El factor de emisión de la red eléctrica se obtiene del publicado en el sistema estadístico complementario del MINEM. El <math>FE_{red}</math> se determina siguiendo la metodología de las Guías IPCC 2006, Volumen 2, capítulo 2, epígrafe 2.3.</i>
<b>Acciones requeridas para su adecuación a lo establecido bajo el Acuerdo de París</b>	<i>Se requiere establecer los sistemas MRV para cada una de las medidas que conforman la contribución; en base a las metodologías adoptadas realizar el recálculo de las proyecciones de reducción de emisiones.</i>

\* Se partió de un valor base cero para todos los sistemas.

Como se aprecia de la información contenida en la CND Actualizada, se declara que la contribución relativa a eficiencia energética no cuenta aún con un sistema MRV para su seguimiento. De ahí la necesidad de diseñar e implementar ese sistema MRV en correspondencia con el marco de transparencia reforzado bajo el Acuerdo de París.

## **1.2 Estado actual de los arreglos institucionales, procedimientos y metodologías en los que se basa el sistema MRV para el seguimiento de la contribución.**

Como ya se mencionó en el punto 1.1.3, en las Bases del sistema MRV se incluye el subsistema referido a las acciones de mitigación. En este subsistema se establecen elementos indicativos generales sobre los arreglos institucionales, procedimientos y metodologías en los que se deben basar los sistemas MRV a diferentes niveles (nacional, sectorial, territorial y a nivel de acción de mitigación).

El país no tiene legalmente establecidos arreglos institucionales para coleccionar datos y/o realizar los reportes relativos a los inventarios y las contribuciones nacionales, pero si indicaciones ministeriales del CITMA que indican a las instituciones involucradas entregar los datos/informaciones requeridas en cada caso.

### **1.2.1 Mapeo de los arreglos institucionales actuales**

En las Bases del sistema MRV se indica que a medida que se identifique una medida de mitigación, que por su alcance deba ser sometida al sistema MRV, se definirán los actores involucrados, sus roles y demás elementos de los arreglos institucionales a ser implementados. En ese documento también se definen los principales actores involucrados en el subsistema de acciones de mitigación. El esquema general para los arreglos institucionales a nivel nacional se muestra en la Figura 1.1.

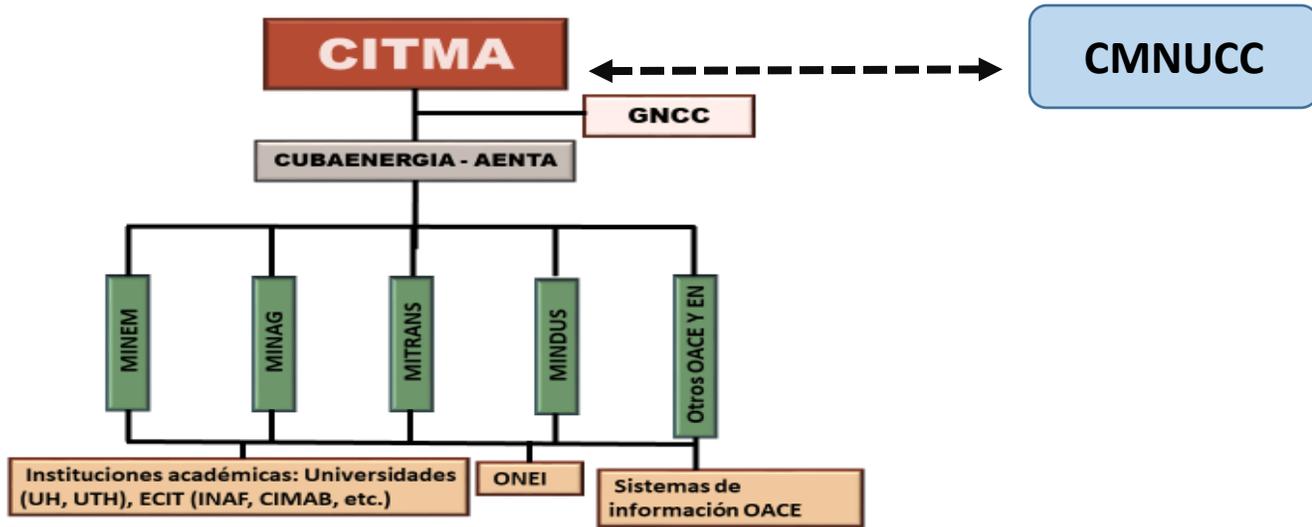


Figura 1.1 Esquema de gobernanza del sistema MRV para las acciones de mitigación.

Fuente: Equipo técnico mitigación CUBAENERGIA.

El CITMA coordina el proceso general de elaboración, registro, implementación y reporte de las medidas de mitigación y en esa función es apoyado por CUBAENERGIA que realiza el registro de las medidas de mitigación, recibe los reportes de la marcha de las medidas, conforma el reporte sobre las medidas de mitigación y lo pone a aprobación del CITMA para su reporte a la CMNUCC. Los diferentes OACEs coordinan el proceso de elaboración, implementación y reporte de las medidas de mitigación relacionadas con los sectores, áreas y funciones, por la que responden ante el Gobierno. La ONEI es la encargada de establecer las bases del sistema de información que permita captar la información necesaria para el cumplimiento de los compromisos contraídos, coordina todos los elementos metodológicos referidos a los datos e información, incluida la aprobación de la estructura y contenido de los sistemas estadísticos complementarios a cargo de los OACEs y provee aquellos datos e información por los que responde y publica los que se incluyan en el Sistema Estadístico Nacional (SEN).

La entidad implementadora es la responsable de la ejecución de la medida de mitigación en correspondencia con lo planificado.

Las instituciones académicas prestan un valioso apoyo a las entidades ejecutoras de las acciones de mitigación en todos los pasos del proceso.

Para la acción de mitigación específica relacionada con la eficiencia energética los arreglos institucionales derivados del análisis son:

- El CITMA se encarga de la coordinación general del proceso, de la verificación a nivel interno de país y del reporte a la CMNUCC.

- El Ministerio de Energía y Minas (MINEM) coordina el proceso de elaboración, implementación y reporte de la acción de mitigación relativas a las tecnologías de iluminaras LED, cocinas de inducción y calentadores solares. Es responsable de la gestión del Sistema de Información Estadístico Complementario (SIEC-MINEM) del organismo.
- El Ministerio de la agricultura (MINAG) coordina el proceso de implementación y reporte de la acción de mitigación asociado a la tecnología de bombeo fotovoltaico. Es responsable de la gestión del Sistema de Información Estadístico Complementario (SIEC-MINEM) del organismo.
- CUBAENERGIA tiene la responsabilidad de coordinar, en representación del CITMA, el proceso MRV de la acción de mitigación, coordina la compilación del IBT y realiza la verificación interna del proceso.
- La ONURE (Oficina Nacional para el Control del Uso Racional de la Energía) subordinada al Ministerio de Energía y Minas con capacidad reconocida para regular, diagnosticar, controlar y capacitar en el uso racional de la energía, es la encargada de captar los datos e información necesario para elaborar el informe de reporte de la acción de mitigación vinculadas a las tecnologías calentadores solares, luminarias Led, cocinas de inducción para los IBT. Mantiene archivo de todos los datos e información.
- El GEGAN (Grupo Empresarial Ganadero) subordinado al Ministerio de la Agricultura, es la entidad encargada de captar los datos e información necesario para elaborar el informe de reporte de la acción de mitigación vinculada a la tecnología de bombeo fotovoltaico en el sector ganadero para los IBT. Mantiene archivo de todos los datos e información.
- La ONEI es la encargada de compilar y/o certificar los datos e información estadística oficiales del país. Aprueba, a solicitud del MINEM, el contenido y bases de la gestión del SIEC-MINEM. Aprueba, a solicitud del MINAG, el contenido y bases de la gestión del SIEC-MINAG.

## 1.2.2 Procedimientos para la recolección y gestión de datos

**Flujo de información actual, datos e información que se captan y se disponen hoy para las acciones de mitigación por tecnologías:**

### 1. Tecnología: Calentadores solares.

Dato	Sistema que la capta	Observaciones
N/número de calentadores solares por años	Producción: - Industria nacional (Empresa de refrigeración y calderas RC).  Comercialización: -MINCIN. -Copextel.  Control: -Gelect	- Se capta mensualmente para cada uno de actores. - No se recopilan los datos unificados por un actor en específico, falta por definir.
Consumo de electricidad por uso de tecnología energética	Estadística: ONEI.  Control: -ONURE	No se capta mensualmente para cada una de las tecnologías de forma diferenciada.
Factor de emisión de la red (FEr)	Se calcula por UNE, pero no está sistematizada su publicación por el MINEM y la ONEI.	Se calcula siguiendo la metodología usada por el país, que debe ser revisada y aprobada oficialmente.
Pérdidas técnicas red	Se calcula por la UNE y publica por MINEM.	MINEM/página web publicada por el país

### 2. Tecnología: Luminarias Led.

Dato	Sistema que la capta	Observaciones
N/número de luminarias Led por años	Producción: - Industria nacional (Fabricas perteneciente a Gelect y a la industria militar).  Comercialización: -MINCIN y Programa de la Vivienda	- Se capta mensualmente para cada uno de actores. - No se recopilan los datos unificados por un actor en específico, falta por definir.

	Control: -Gelect	
Consumo de electricidad por uso de tecnología energética	Estadística: ONEI.  Control: -ONURE	No se capta mensualmente para cada una de las tecnologías de forma diferenciada.
Factor de emisión de la red (FEr)	Se calcula por UNE, pero no está sistematizada su publicación por el MINEM y la ONEI.	Se calcula siguiendo la metodología usada por el país, que debe ser revisada y aprobada oficialmente.
Pérdidas técnicas red	Se calcula y publica por UNE	MINEM/página web publicada por el país

### 3.Tecnología: Cocinas de inducción.

<b>Dato</b>	<b>Sistema que la capta</b>	<b>Observaciones</b>
N/número de cocinas de inducción por años	Producción: - Industria nacional (Fabricas perteneciente a Gelect).  Importación: Empresas que tributan información a la AGR.  Distribución a ventas minoristas: MINCIN  Control: -Gelect	- Se capta mensualmente para cada uno de actores. - No se recopilan los datos unificados por un actor en específico, falta por definir.
Consumo de electricidad por uso de tecnología energética	Estadística: ONEI.  Control: -ONURE	No se capta mensualmente para cada una de las tecnologías de forma diferenciada.
Factor de emisión de la red (FEr)	Se calcula por UNE, pero no está sistematizada su publicación por el MINEM y la ONEI.	Se calcula siguiendo la metodología usada por el país, que debe ser revisada y aprobada oficialmente.
Pérdidas técnicas red	Se calcula y publica por UNE	MINEM/página web publicada por el país

#### 4. Tecnología: Bombas solares.

Dato	Sistema que la capta	Observaciones
N/número de bombas fotovoltaicas por años	Importación: - Gelect  Control: -GEGAN	- Se capta mensualmente para cada uno de actores. - No se recopilan los datos unificados por un actor en específico, falta por definir.
Consumo de electricidad por uso de tecnología energética	Estadística: ONEI.  Control: -ONURE	No se capta mensualmente para cada una de las tecnologías de forma diferenciada.
Consumo de combustible para el sistema de bombeo de agua en la ganadería.	Estadística: ONEI.  Control: -GEGAN	Se capta mensualmente, para cada una de las unidades ganaderas. Se refleja en el sistema estadístico complementario del GEGAN.
Factor de emisión de la red (FER)	Se calcula por UNE, pero no está sistematizada su publicación por el MINEM y la ONEI.	Se calcula siguiendo la metodología usada por el país, que debe ser revisada y aprobada oficialmente.
Pérdidas técnicas red	Se calcula y publica por UNE	MINEM/página web publicada por el país
Factor de emisión de CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> y N <sub>2</sub> O el combustible que se utiliza en el dispositivo al año	IPCC	Se toman por defecto del IPCC.
Contenido de carbono de combustibles usados en el país	IPCC	Se toman por defecto del IPCC.

#### 1.2.3 Procedimientos y metodologías para el MRV

El país ha utilizado como referencias, las consultas a diferentes metodologías para el cálculo de las reducciones de emisiones de CO<sub>2</sub> eq (proyecto MDL, programas regionales y otros proyectos de mitigación). A continuación, se describe la metodología empleada para el cálculo de las emisiones producto de la implementación de estas acciones de mitigación proyectada hasta el año 2030.

Para la determinación de las reducciones de emisiones de CO<sub>2</sub> eq en las acciones de mitigación que disminuyen el consumo de energía eléctrica de la red eléctrica como son los

calentadores solares, las iluminarias led, los calentadores solares y los bombes fotovoltaico se calculan por la ecuación:

$$AE_T = \sum (EA_y * FE_{red,y})$$

Donde:

**AE<sub>T</sub>**: Ahorro en Emisiones Totales (kgCO<sub>2</sub>eq.).

**FE<sub>red,y</sub>**: Factor de emisión de la red en el año **y** (kgCO<sub>2</sub>eq./kWh).

**EA<sub>y</sub>**: Energía ahorrada en el año **y** (kWh).

$$EA_y = E_{LBy} - E_{py}$$

**E<sub>LBy</sub>**: Energía consumida en el escenario base año **y** (kWh).

**E<sub>py</sub>**: Energía consumida en el escenario proyectado en el año **y** (kWh).

**NOTA:** El factor de emisión de la red eléctrica se toma los valores publicados en el país calculados por la UNE.

Para la determinación de las reducciones de emisiones de CO<sub>2</sub>eq que desplazan consumo de combustible como son los bombes fotovoltaicos se calculan por la ecuación:

$$AE_T = \sum (AE_y * FE_{comb,y})$$

Donde:

**AE<sub>T</sub>**: Ahorro en Emisiones Totales **y** (kgCO<sub>2</sub>eq.)

**FE<sub>comb,y</sub>**: Factor de emisión del combustible que se utiliza en el dispositivo en el año **y** (kgGEI/GJ).

$$AE_y = E_{LBy} - E_{py}$$

**E<sub>LBy</sub>**: Energía consumida en el escenario base año **y** (GJ).

**E<sub>py</sub>**: Energía consumida en el escenario proyectado en el año **y** (GJ).

El factor de emisión por tipo de combustible y valores calóricos netos se obtendrán por defecto de los determinados siguiendo la metodología de las Guías IPCC 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero dado que no se dispone de registros regulares de estas magnitudes en el país<sup>2,3</sup>.

### 1.3 Principales barreras y desafíos identificados para el seguimiento de la contribución

El proceso de identificación, organización e implementación de esas acciones de mitigación no se basó en un sistema MRV. Estas acciones se han llevado a cabo en diferentes sectores (sector residencial, público y ganadero), sin un diseño homogéneo y sin un seguimiento y reporte sistemático.

Para ello se requiere rebasar un grupo de barreras importantes ninguna de las cuales son insuperables, a continuación, se muestra una lista de ellas:

<sup>2</sup> Cuadro 2.2 del Volumen 2, Capítulo 2 de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero

<sup>3</sup> Cuadro 1.2 del Volumen 2, Capítulo 1 de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero

- No hay implementado en el país un sistema MRV en acciones de mitigación vinculados a la eficiencia energética que se pueda usar como referencia, y por tanto no existen fuentes de consultas nacionales.
- Falta de sistema MRV de mitigación para la contribución<sup>4</sup>.
- Falta de un marco legal que refrende los arreglos institucionales para la recopilación y validación de la información y el resto de las funciones de las instituciones para el seguimiento de la contribución.
- Falta de personal vinculado a la eficiencia energética con suficiente capacitación en el tema de cambio climático, en mitigación y en sistemas MRV en específico.
- Sistema de recopilación de información diseñados para otros objetivos que resultan inadecuados para los fines del MRV de mitigación.
- Insuficiente sistematización, en correspondencia con los nuevos requerimientos del marco de transparencia reforzado bajo el Acuerdo de París, de la base metodológica, de datos y de cálculo para las evaluaciones ex-ante, el seguimiento sistemático y las evaluaciones ex – post. Por ejemplo: metodologías adoptadas para las determinaciones de líneas bases, de potenciales de reducción de emisiones, de factores de emisión propios, entre otras.
- Falta de publicación de información actualizada anualmente del factor de emisión de la red, no se calcula sistemáticamente en proceso de regularizar. Esta información debe publicarse para facilitar el cálculo a las personas vinculadas con el sector de la energía.
- Falta de publicación de las perdidas técnicas de la red sistemáticamente.
- Falta de factores de emisión propios, que reflejen con mayor realidad las características

En realidad, la recopilación de datos e información para sistematizar la información que se reportó en el Primer IBA se logró por un proceso de convocatoria a nivel de proyecto (Tercera Comunicación Nacional / Primer Informe Bienal de Actualización) y no a un proceso establecido nacionalmente. Uno de los retos principales será diseñar el proceso, oficializarlo e implementarlo en el proceso de elaboración del IBT. Este será uno de los principales aportes del Proyecto ICAT, ya que el sistema MRV que se diseñe e implemente para el seguimiento de la contribución relativo a la eficiencia energética en el sector energía será implementado en la elaboración del IBT.

---

<sup>4</sup> Cada componente de la contribución debe tener su propio sistema MRV. En los epígrafes 1.2.1 y 1.2.2 se explica los arreglos institucionales establecidos y las responsabilidades de cada entidad relacionada con la entrega/validación de datos. No existen formularios para captar los datos en el sistema estadístico nacional y los sistemas estadísticos complementarios de los ministerios relacionado con la eficiencia energética. Cada nivel gestiona sus datos. Una plataforma para la gestión de las contribuciones permitiría llevar los registros de datos agregados y los resultados de los cálculos. Los datos detallados los llevan/registrar y guardan las entidades involucradas.

## 2. Capítulo 2. Propuesta de procedimientos y metodologías para la recopilación y la gestión de datos para el seguimiento a la acción de mitigación relativo a la eficiencia energética (Sistema MRV).

### 2.1 Objetivos y alcance

El sistema MRV que se propone tiene el objetivo de evaluar la contribución de las acciones de mitigación relativo a la eficiencia energética, de acuerdo a los objetivos y compromisos nacionales e internacionales que tiene el país, lograr que la información sobre dichas medidas de mitigación y sus efectos, las necesidades y el apoyo recibido, se reporte de manera coherente, transparente, completa, exacta y oportuna, en correspondencia con las circunstancias nacionales y con arreglo al apoyo disponible.

Con esta propuesta se pretende dar solución a las barreras y vacíos identificados anteriormente.

En cuanto al sistema específico MRV para dar seguimiento a la contribución, se propone que el mismo abarque las siguientes acciones de mitigación:

- ✓ Instalación de 15 millones 250 mil luminarias LED en el sector residencial y público.
  - ✓ En el sector público se prevé la sustitución parcial de 64 mil 108 lámparas de mercurio y la instalación de 185 mil 892 utilizadas en el alumbrado vial.
  - ✓ En el sector residencial se instalarán 15 millones de lámparas LED para uso doméstico de iluminación.
- ✓ Instalación de 833 mil 333 unidades de calentadores solares (un millón de m<sup>2</sup> de área de captación) en los sectores residencial y servicio.
- ✓ Sustitución de 2 millones de cocinas eléctricas menos eficiente de resistencia por cocinas de inducción.
- ✓ Instalación de 5 mil sistemas de bombeos solares para el abasto de agua en la ganadería

### 2.2 Arreglos institucionales

La propuesta de arreglos institucionales para la recopilación y validación de la información, que refleje las funciones de las instituciones para el seguimiento de la contribución se propone como base para construir un marco legal correspondiente.

En correspondencia con los objetivos y alcance del sistema MRV por cada medida de mitigación, se muestran los organigramas con las entidades principales involucradas en la figura 2.1 calentadores solares, figura 2.2 luminarias Led, figura 2.3 cocinas de inducción y figura 2.4 bombas solares como un resumen visual de los vínculos orgánicos.

Figura 2.1 Arreglos institucionales para el reporte de las acciones de mitigación relativo a la eficiencia energética en calentadores solares.

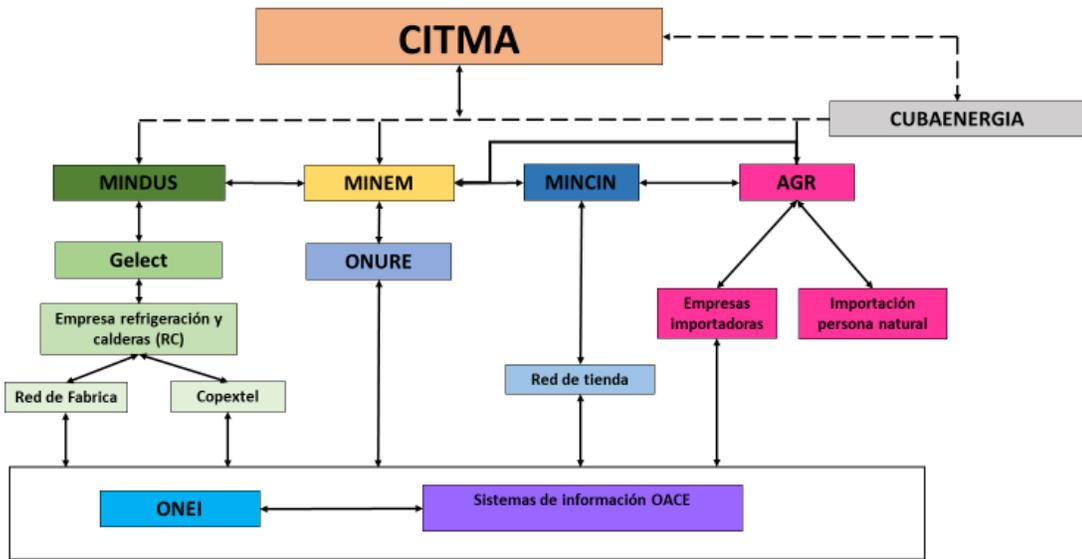


Figura 2.2 Arreglos institucionales para el reporte de las acciones de mitigación relativo a la eficiencia energética en iluminaria Led.

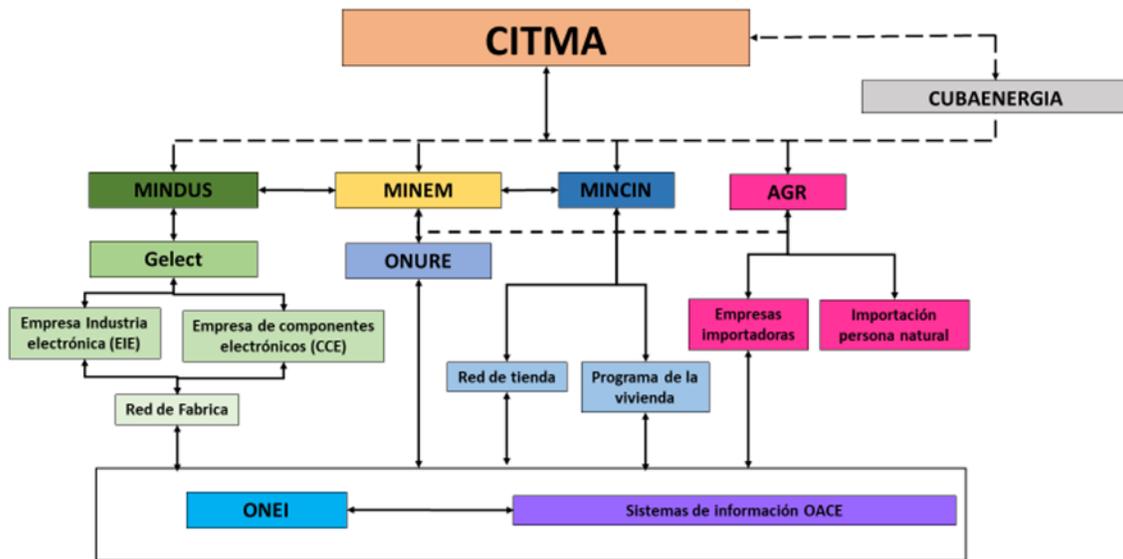


Figura 2.3 Arreglos institucionales para el reporte de las acciones de mitigación relativo a la eficiencia energética en cocinas de inducción.

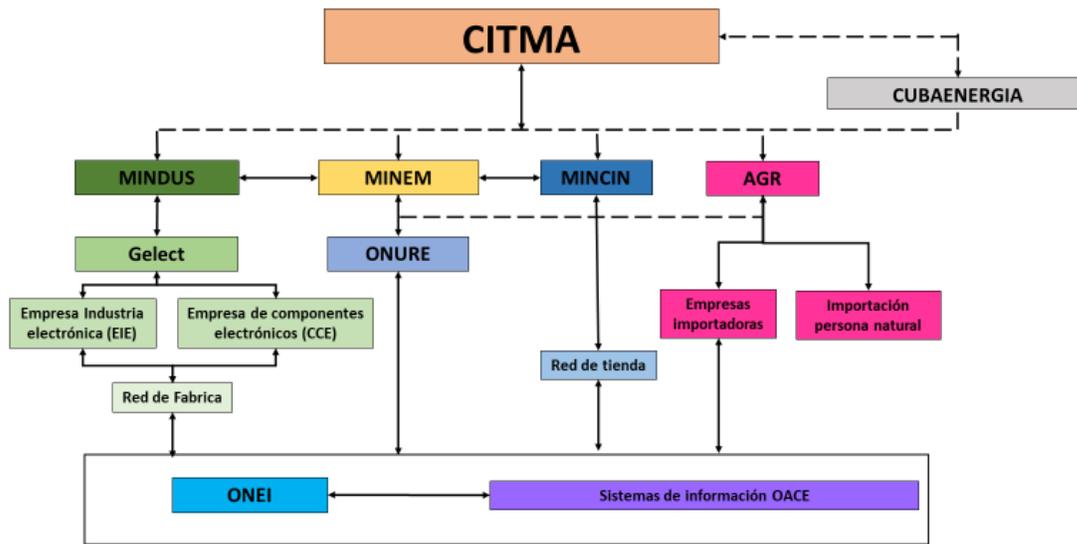
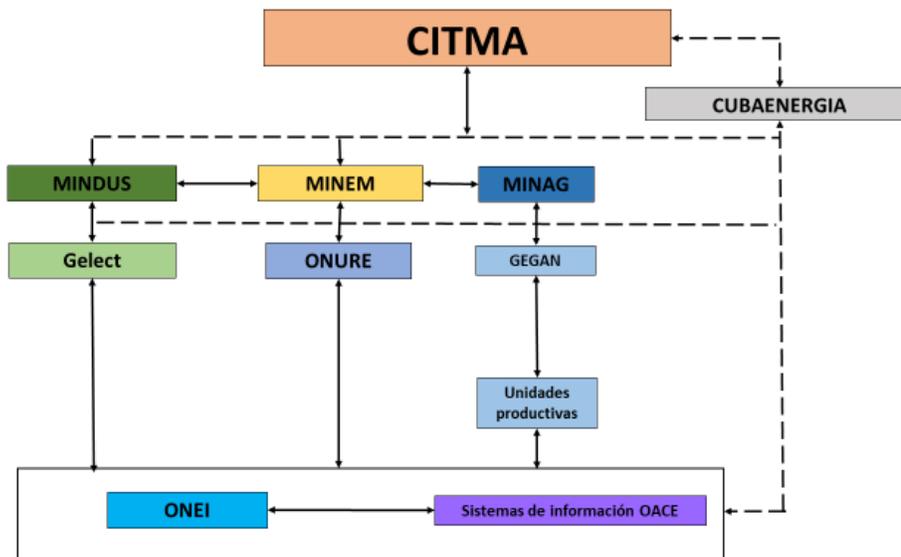


Figura 2.4 Arreglos institucionales para el reporte de las acciones de mitigación relativo a la eficiencia energética en bombeo solares.



Las funciones y responsabilidades de cada uno de los actores involucrados se muestran en la Tabla 2.1.

**Tabla 2.1 Funciones de los actores involucrados en el sistema MRV**

Organizaciones	Función	Responsabilidad
CITMA	<p>Coordina el proceso general de elaboración, registro, implementación y reporte de las medidas de mitigación. Enlace entre los procesos intra e intergubernamentales.</p> <p>Dirige el grupo de trabajo para implementación y reporte de las medidas de mitigación.</p> <p>Garantiza que los resultados estén preparados y su calidad sea la necesaria para cumplir con los compromisos del país.</p> <p>Aprueba a nivel nacional las metodologías empleadas para los cálculos de las reducciones de emisiones.</p> <p>Valida la información nacional a reportar.</p>	<p>Responsable político de alto nivel del gobierno.</p> <p>Rector del cambio climático nacional.</p> <p>Entidad de enlace de la acción de mitigación nacional e internacional.</p> <p>Reúne la información de los diferentes ministerios.</p> <p>Recepción de los informes elaborados entregados a CUBAENERGIA.</p> <p>Coordina la aprobación de gobierno de los informes nacionales y los reportas a la CMNUCC</p>
MINEM	<p>Miembro del grupo de trabajo para implementación y reporte de las medidas de mitigación.</p> <p>Convoca grupos de trabajo interministeriales relacionados con la acción de mitigación.</p> <p>Establecerse disposiciones para la transferencia de datos, documentos, cálculos e instrumentos de presentación de informes.</p> <p>Coordina alimentación del SIEC-MINEM.</p> <p>Coordina a nivel ministerial el proceso de elaboración, implementación y reporte de las medidas de mitigación relacionadas con la eficiencia energética.</p> <p>Aprueba a nivel ministerial las metodologías empleadas para los cálculos de las reducciones de emisiones.</p> <p>Valida los datos empleados en los cálculos realizados por la ONURE. Envía informe elaborado a CUBAENERGIA.</p>	<p>Responsable político de alto nivel para la energía.</p> <p>Encargados de la toma de decisiones a nivel ministerial.</p> <p>Rector de la eficiencia energética nacional.</p> <p>Responde por la actualización del SIEC-MINEM.</p> <p>Entrega de los informes elaborados a CUBAENERGIA</p>

	<p>Trabaja de conjunto con CUBAENERGIA, solicita información requerida y orienta a los Ministerios involucrados en las actividades MINCIN, MINDUS, MINAG y a la AGR.</p>	
MINAG	<p>Miembro del grupo de trabajo para implementación y reporte de las medidas de mitigación. Convoca grupos de trabajo interministeriales relacionados con la acción de mitigación. Coordina alimentación del SIEC-MINAG. Establecerse disposiciones para la transferencia de datos, documentos, cálculos e instrumentos de presentación de informes. Coordina a nivel ministerial el proceso de elaboración, implementación y reporte de la medida de mitigación relacionada con los sistemas de bombeo solares para el abasto de agua en la ganadería. Aprueba las a nivel ministerial las metodologías empleadas para los cálculos de las reducciones de emisiones. Valida los datos empleados en los cálculos realizados por el GEGAN. Envía informe elaborado a CUBAENERGIA.</p>	<p>Responsable político de alto nivel para la agricultura. Encargados de la toma de decisiones a nivel ministerial. Rector de la ganadería nacional. Responde por la actualización del SIEC-MINAG Entrega de los informes elaborados a CUBAENERGIA</p>
MINDUS	<p>Miembro del grupo de trabajo para implementación y reporte de las medidas de mitigación. Convoca grupos de trabajo interministeriales relacionados con la acción de mitigación. Coordina alimentación del SIEC-MINDUS. Establecerse disposiciones para la transferencia de datos, documentos, cálculos e instrumentos de presentación de informes. Capta los datos e información utilizada en las acciones de</p>	<p>Responsable político de alto nivel para la industria. Encargados de la toma de decisiones a nivel ministerial. Rector de la industria nacional. Responde por la actualización del SIEC-MINDUS. Entrega de los informes elaborados a MINEM</p>

	<p>mitigación en eficiencia energética excepto los bombeos solares. Mantiene archivo de todos los datos e información. Valida los datos empleados en los cálculos realizados por sus entidades subordinadas. Envía informe elaborado a MINEM</p>	
MINCIN	<p>Miembro del grupo de trabajo para implementación y reporte de las medidas de mitigación. Convoca grupos de trabajo interministeriales relacionados con la acción de mitigación. Establecerse disposiciones para la transferencia de datos, documentos, cálculos e instrumentos de presentación de informes. Coordina alimentación del SIEC-MINCIN. Capta los datos e información de las ventas en la red de comercio minorista y mayorista nacional necesarios para el seguimiento de las acciones de mitigación en eficiencia energética excepto los bombeos solares. Mantiene archivo de todos los datos e información. Valida los datos empleados en los cálculos realizados por sus entidades subordinadas. Envía informe elaborado a MINEM</p>	<p>Responsables políticos de alto nivel. Encargados de la toma de decisiones a nivel ministerial. Rector del comercio interior nacional. Responde por la actualización del SIEC-MINCIN. Entrega de los informes elaborados a MINEM</p>
ONURE	<p>Miembro del grupo de trabajo para implementación y reporte de las medidas de mitigación. Consulta y convoca los expertos técnicos para cada acción de mitigación. Capta los datos e información utilizada en las acciones de mitigación en eficiencia energética excepto los bombeos solares. Adopta las metodologías, describe las mismas y los supuestos.</p>	<p>Entrega de los informes elaborados a MINEM</p>

	<p>Calcula y realiza la estimación de la reducción de emisiones por la introducción de tecnologías eficientes.</p> <p>Elabora el informe de marcha de la acción de mitigación.</p> <p>Envía informe sobre marcha de las acciones de mitigación a MINEM.</p> <p>Mantiene archivo de todos los datos e información.</p>	
GEGAN	<p>Miembro del grupo de trabajo para implementación y reporte de las medidas de mitigación.</p> <p>Consulta y convoca los expertos técnicos para cada acción de mitigación.</p> <p>Capta los datos e información utilizada en las acciones de mitigación relacionada con los bombeos solares, adopta las metodologías, describe las mismas y los supuestos.</p> <p>Calcula y realiza la estimación de la reducción de emisiones por la introducción de tecnologías eficientes.</p> <p>Elabora el informe de marcha de la acción de mitigación.</p> <p>Envía informe elaborado al MINAG. Mantiene archivo de todos los datos e información.</p>	Entrega de los informes elaborados al MINAG
ONEI	<p>Encargada de establecer las bases del sistema de información que permita captar la información necesaria para el cumplimiento de los compromisos contraídos.</p> <p>Coordina todos los elementos metodológicos referidos a los datos e información, incluida la aprobación de la estructura y contenido de los Subsistemas Estadísticos complementarios del MINEM y MINAG, provee aquellos datos por los que responde y publica los que se incluyan en el SIEN.</p>	<p>Aprueba los SIEC de los organismos.</p> <p>Supervisa el sistema de captación de dato el sistema MRV de la acción de mitigación.</p>
CUBAENERGIA	<p>Proporciona apoyo técnico y análisis a los funcionarios públicos para la toma de decisiones y la presentación de</p>	<p>Coordina el trabajo en el sistema MRV.</p>

	<p>informes sobre las acciones de mitigación.          Coordina las actividades y experiencia en la recopilación y presentación de datos e información necesarios.          Ofrece conocimientos especializados sobre ciertos sectores.          Brinda acceso a algunos de los conjuntos de datos necesarios para la recogida y recopilación de datos para otros temas y subtemas o sectores.          Apoya a nivel ejecutivo al CITMA en el proceso general de elaboración, registro, implementación y reporte de las medidas de mitigación.          Encargado de elaborar el documento técnico de los reportes IBT y los capítulos relativos a mitigación y transparencia en las CNs          Interactúa con los especialistas de las entidades ejecutoras encargadas de la recopilación, análisis y elaboración de los reportes.          Asiste metodológicamente y realiza acciones de verificación.          Realiza el registro de las medidas de mitigación, recibe los informes de la marcha de las medidas, conforma el reporte sobre las medidas de mitigación y lo pone a aprobación del CITMA para su reporte a la CMNUCC.</p>	<p>Seguimiento de las mejoras en el sistema MRV de la acción de mitigación.          Coordina el acuerdo de suministro de datos.          Facilita los arreglos legales para el suministro de datos.          Impulso de vínculos multisectoriales.          Mantenimiento de las plataformas de gestión de datos            Garantiza el flujo constante y continuo de datos que respalda los cálculos y análisis requeridos para determinar la adopción de decisiones y presentar informes sobre la acción y el apoyo climáticos.          Compila el Informe Bienal de Transparencia.</p>
Gelect	<p>Recopila y entrega los datos e información necesaria para elaborar el informe de reporte de la acción de mitigación vinculadas a la producción nacional de tecnologías en calentadores solares, luminarias Led, cocinas de inducción y bombeo solares para los IBT.</p>	<p>Provee la información relativa a la acción de mitigación.          Actualiza la forma en que se utilizarán los datos.          Garantiza de forma más efectiva el suministro de datos de calidad.          Mejorar sus propios sistemas de recogida y gestión de datos.</p>
Empresa refrigeración y calderas (RC)	<p>Entrega los datos e información de producción necesario para elaborar el informe de reporte de</p>	<p>Provee la información relativa a la acción de mitigación.</p>

	la acción de mitigación vinculadas a la producción nacional de tecnologías en calentadores solares para los IBA/IBT.	Actualiza la forma en que se utilizarán los datos. Garantiza de forma más efectiva al suministro de datos de calidad. Mejorar sus propios sistemas de recogida y gestión de datos.
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Empresa Industria electrónica (EIE).</li> <li>2. Empresa de componentes electrónicos (CCE).</li> <li>3. Unión de industria militar.</li> </ol>	Entrega los datos e información de producción necesario para elaborar el informe de reporte de la acción de mitigación vinculadas a la producción nacional de tecnologías en iluminarias Led para los IBA/IBT.	Provee la información relativa a la acción de mitigación. Actualiza la forma en que se utilizarán los datos. Garantiza de forma más efectiva al suministro de datos de calidad. Mejorar sus propios sistemas de recogida y gestión de datos.
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Empresa Industria electrónica (EIE).</li> <li>2. Empresa de componentes electrónicos (CCE).</li> </ol>	Entrega los datos e información de producción necesario para elaborar el informe de reporte de la acción de mitigación vinculadas a la producción nacional de tecnologías en cocinas de inducción para los IBA/IBT.	Provee la información relativa a la acción de mitigación Actualiza la forma en que se utilizarán los datos. Garantiza de forma más efectiva al suministro de datos de calidad. Mejorar sus propios sistemas de recogida y gestión de datos.
AGR	Entrega los datos e información de importación necesario para elaborar el informe de reporte de la acción de mitigación vinculadas a la producción nacional de tecnologías en calentadores solares, iluminarias Led, cocinas de inducción y bombeo solares para los IBA/IBT.	Provee la información relativa a la acción de mitigación Actualiza la forma en que se utilizarán los datos. Garantiza de forma más efectiva al suministro de datos de calidad. Mejorar sus propios sistemas de recogida y gestión de datos.
Copextel	Entrega los datos e información de comercialización necesario para elaborar el informe de reporte de la acción de mitigación vinculadas a la producción nacional de tecnologías en calentadores solares para los IBA/IBT.	Provee la información relativa a la acción de mitigación Actualiza la forma en que se utilizarán los datos. Garantiza de forma más efectiva al suministro de datos de calidad. Mejorar sus propios sistemas de recogida y gestión de datos.
Programa de la vivienda	Entrega los datos e información de comercialización necesario para elaborar el informe de reporte de la acción de mitigación vinculadas a la	Provee la información relativa a la acción de mitigación Provee la información relativa a la acción de mitigación

	producción nacional de tecnologías en iluminarias Led para los IBA/IBT.	Actualiza la forma en que se utilizarán los datos. Garantiza de forma más efectiva al suministro de datos de calidad. Mejorar sus propios sistemas de recogida y gestión de datos.
--	---	--

Teniendo en cuenta las funciones de cada uno de los actores y los niveles que estos ocupan (técnico, decisores, políticos), se propone establecer los arreglos dos niveles:

- A nivel de la ministra del CITMA, como OACE encargado de la coordinación general de los procesos que garantizan el cumplimiento de los compromisos del país en el enfrentamiento al cambio climático, con los Jefes de los OACEs implicados en esos procesos. Este documento contiene los procesos y compromisos de las partes a nivel político, como máximos representantes de los órganos del gobierno para garantizar el cumplimiento de los compromisos del gobierno ante la CMNUCC y el Acuerdo de París. Estos documentos contendrían los elementos fundamentales generales como: procesos principales que involucran, objetivos generales y específicos de los arreglos; responsabilidades de ambos organismos; información a entregar; entidades subordinadas encargadas de la recopilación de la información, la elaboración y entrega de los reportes técnicos; tiempos de entrega y períodos que abarca la información; proceso de validación y aprobación de la información contenida en los reportes nacionales, correspondientes a su organismo. El formato de arreglo institucional a este nivel se muestra en el Anexo 1.
- A nivel de CUBAENERGIA, como entidad designada por el CITMA para la coordinación de las acciones técnicas que conlleven a la elaboración del reporte técnico, con las instituciones técnicas designadas por los jefes de los organismos como entidades implementadoras de las acciones de mitigación, lo que involucra el proceso de reporte del seguimiento de esas acciones. Los elementos que debe contener ese arreglo institucional se muestran en el Anexo 2 (Reporte del progreso de la acción de mitigación).

Al establecer una plataforma para dar seguimiento a las contribuciones será necesario analizar y consensuar, en correspondencia con las funciones de cada actor, los datos, informaciones, compilación y nivel de acceso de cada uno a la misma. Dicha plataforma será gestionada por CUBAENERGIA en representación del CITMA.

Aun cuando se han efectuado acciones de capacitación sobre los aspectos generales de los sistemas MRV estas no han sido suficientes. Por tanto, se realizarán talleres de capacitación para todos los actores involucrados, tanto en los detalles del sistema MRV como sobre la plataforma para la gestión de las contribuciones.

### 2.3 Datos y metodologías en que se basa el MRV

Para dar seguimiento a la implementación de las acciones de mitigación se hace necesario recopilar la información sobre la identificación de datos, información o parámetros medibles,

los cuales son sustantivos para la determinación de reducción en emisiones según la metodología adoptada para ello.

En el caso de los datos e información tanto en el escenario base como de proyecto en cada una de las tecnologías, se solicitan los datos de número de dispositivos por años, potencia demandada, horas de funcionamiento, característica del dispositivo que sustituyen y del instalado.

Como parámetro de manera general se demanda los consumos de electricidad de equipos en el escenario base, consumos de electricidad de equipos instalados o sustituidos, consumos de combustible para el sistema de motobombas de agua en ganadería, Factor de emisión de la red (FER), Pérdidas técnicas red, Factor de emisión de CO<sub>2</sub>, el combustible que se utiliza en el dispositivo al año y el contenido de carbono de combustibles usados en el país.

Para la determinación de las reducciones de emisiones de CO<sub>2</sub> eq en las acciones de mitigación que consumen energía eléctrica de la red vinculada a la instalación de calentadores solares, luminarias Led, sistemas de bombeo de agua y sustitución de cocinas menos eficientes se calculan por la ecuación:

$$RE_y = E_{LBy} * FE_{red,y} - E_{Py} * FE_{red,y} = FE_{red,y} (E_{LBy} - E_{Py})$$

Donde:

**RE<sub>y</sub>** : Reducción de emisiones en el año **y** (kgCO<sub>2</sub>eq.).

**FE<sub>red,y</sub>** : Factor de emisión de la red en el año **y** (kgCO<sub>2</sub>eq./kWh).

**E<sub>LBy</sub>**: Energía consumida en el escenario base (kWh).

**E<sub>py</sub>** : Energía consumida en el escenario de proyecto (kWh).

**En el escenario base:**

$$E_{LBy} = \sum(n * p * o) / (1 - I_y)$$

**n** : Número de dispositivos en el año **y** (Unidades).

**p** : Potencia demandada por tipo de dispositivo base en el año **y** (kW).

**o** : Horas de operación del dispositivo en el año **y** (h.)

**I<sub>y</sub>** : Pérdidas técnicas anuales promedio de la red (transmisión y distribución) durante el año **y** para la red que da servicio a las ubicaciones donde se instalan los dispositivos.

NOTA:

1. Los dispositivos bases son calentadores eléctricos, luminarias fluorescentes, cocinas de resistencias eléctricas y bombas eléctricas para el abasto de agua en ganadería.

2. El factor de emisión de la red eléctrica y las pérdidas técnicas se toma de los valores publicados en el país calculados por la UNE y reportada para cada año hasta el 2030.

**En el escenario proyectado:**

$$E_{py} = \sum(n * p * o) / (1 - I_y)$$

**n** : Número de dispositivos sustituido o instalado en el año **y** (Unidades).

**p** : Potencia demandada por tipo de dispositivo sustituido o instalado en el año **y** (kW).

**o** : Horas de operación del dispositivo sustituido o instalado en el año **y** (h.)

**I<sub>y</sub>** : Pérdidas técnicas anuales promedio de la red (transmisión y distribución) durante el año **y** para la red que da servicio a las ubicaciones donde se instalan los dispositivos.

NOTA:

1. Los dispositivos son calentadores solares, luminarias con tecnologías Led, cocinas de inducción y bombas eléctricas para el abasto de agua en ganadería.

2. El factor de emisión de la red eléctrica y las pérdidas técnicas se toma de los valores publicados en el país calculados por la UNE y reportada para cada año hasta el 2030.

Para la determinación de las reducciones de emisiones de CO<sub>2</sub>eq en la acción de mitigación que desplazan consumo de combustible asociada al bombeo de agua en la ganadería se calculan por la ecuación:

$$RE_y = (C_{LBy} - C_{py}) * FE_{comb,y}$$

Donde:

**RE<sub>y</sub>** : Reducción de emisiones en el año **y** (kgCO<sub>2</sub>eq.)

**FE<sub>comb,y</sub>**: Factor de emisión del combustible que se utiliza en el dispositivo en el año **y** (kgGEI/GJ).

**C<sub>LBy</sub>** : Consumo de combustible por tipo de dispositivo en el escenario base (GJ).

**C<sub>py</sub>** : Consumo de combustible por tipo de dispositivo en el escenario de proyecto (GJ).

NOTA:

1. Los dispositivos en el escenario base son los bombeos estacionarios que consumen diésel.
2. Los dispositivos en el escenarios proyectado son los bombeos solares.
3. El factor de emisión , se toman como referencia los valores contemplados en la metodología del IPCC del 2006 para el método de nivel 1 Tabla 2.5 Factores de emisión por defecto para la combustión estacionaria en la categoría agricultura.

## 2.4 Proceso por etapas para la elaboración y reporte de progreso de avance de la acción de mitigación

El reporte de progreso de cada acción de mitigación se realiza anualmente comenzando en el primer trimestre del año y abarca lo ejecutado en el marco de la acción de mitigación en el año anterior.

Las etapas para la elaboración de este reporte se reflejan en las Figura 2.2 y Figura 2.3. En ambas cada una de las columnas se corresponden con un trimestre del año y concluyen al finalizar el año.

Cuba no elaborará un Segundo IBA, sino que pasará a reportar su Primer IBT. Ello implica que para el reporte de las acciones de mitigación que dan seguimiento a la CND se seguirán las decisiones correspondientes de las COP para este tipo de reportes.

CUBAENERÍA conformará el proyecto de informe técnico del IBT en correspondencia con el flujo de procesos de la Figura 2.2.

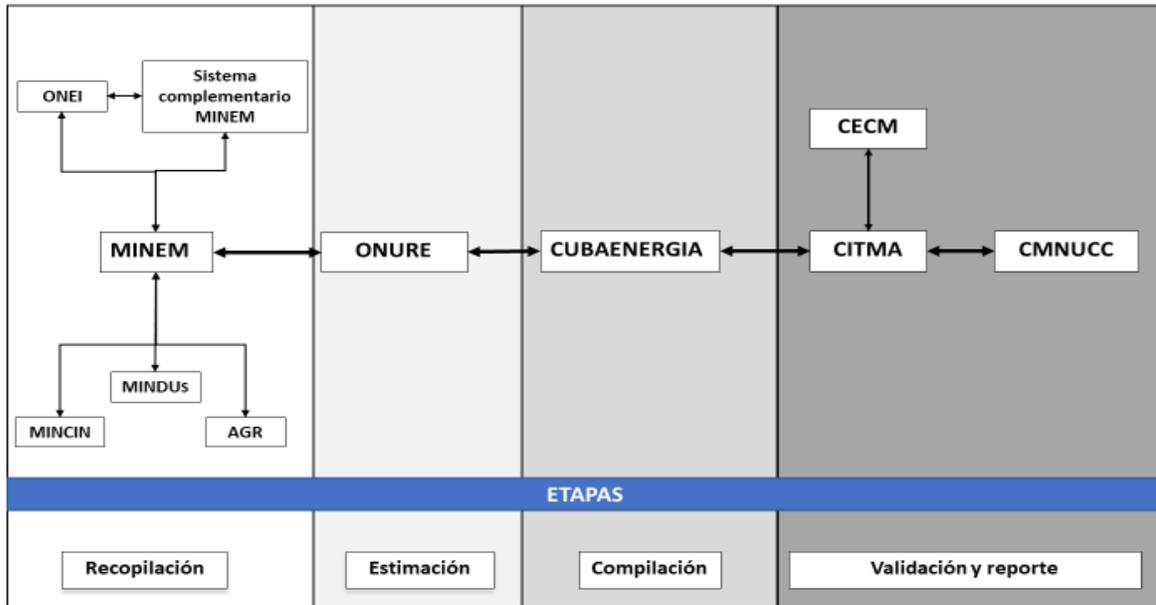


Figura 2.2 Flujo de procesos para la elaboración del reporte de las acciones de mitigación asociadas a las tecnologías calentadores solares, iluminarias Led y cocinas de inducción.

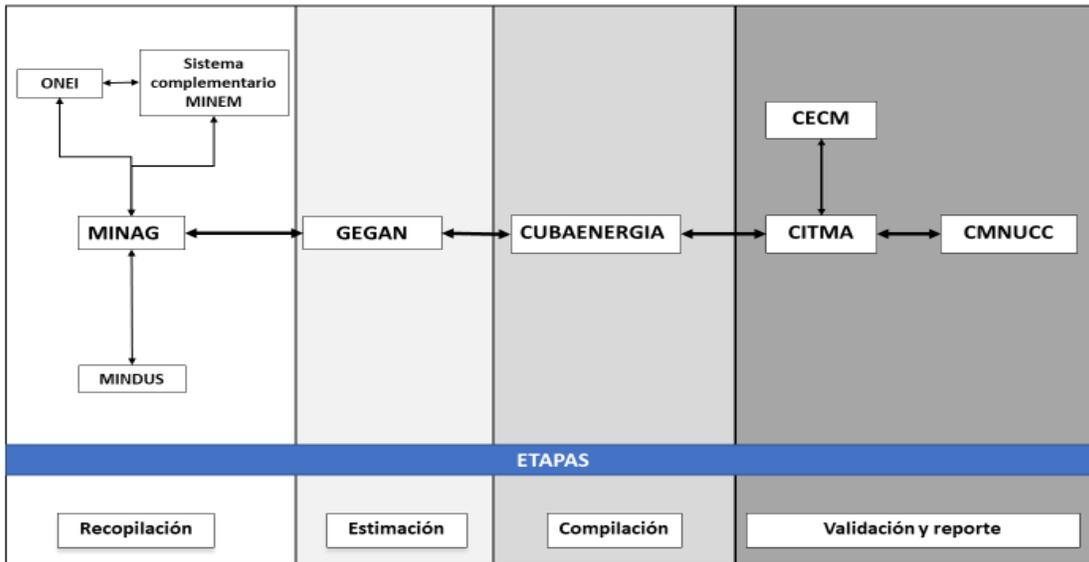


Figura 2.3 Flujo de procesos para la elaboración del reporte de las acciones de mitigación asociadas a las tecnologías calentadores solares, iluminarias Led y cocinas de inducción.

Las tareas que realizar en cada una de las etapas, así como sus coordinadores, los participantes y los principales indicadores de verificación se muestran en la Tabla 2.2.

**Tabla 2.2. Principales tareas e indicadores de verificación para cada fase del proceso de elaboración del reporte de las acciones de mitigación.**

Etapa / Fase	Duración (meses)	Tareas	Coordinador	Participantes	Indicador
<b>RECOPIACIÓN</b>	3 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>Recopilación de datos actividad (Número de dispositivo en el año, potencia demandada por tipo de dispositivo, horas de operación del dispositivo, característica del dispositivo que sustituyen y del instalado).</li> <li>Consumo de electricidad por uso de tecnología energética de equipos instalados, consumo de combustible para el sistema de bombeo de agua en la ganadería).</li> <li>Recopilación de factores de emisión de la red.</li> <li>Recopilación de las pérdidas técnicas anuales promedio de la red</li> <li>Recopilación del factor de emisión del combustible que se utiliza en el dispositivo</li> <li>Control de la calidad de datos de actividad.</li> </ul>	MINEM MINAG	ONURE, GEGAN, ONEI MINDUS, MINCIN, AGR, Empresa refrigeración y calderas (RC) Empresa Industria electrónica (EIE), Empresa de componentes electrónicos (CCE), Unión de industria militar, Red de Fabricas, Red de tiendas. Programa de la vivienda, Unidades productivas ganaderas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Base de datos de actividad.</li> <li>Base de datos de factores de emisión.</li> <li>Reporte de calidad de la información.</li> </ul>
<b>ESTIMACIÓN</b>	3 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estimación de las emisiones asociadas a los sectores involucrados.</li> <li>Consulta del factor de emisión de la red.</li> <li>Estimación de las emisiones evitadas por las tecnologías eficientes empleadas.</li> <li>Elaboración de informe de marcha de las acciones de mitigación.</li> </ul>	ONURE GEGAN		<ul style="list-style-type: none"> <li>Factor de emisión de la red publicado</li> <li>Informe de marcha de la acción de mitigación de la UNE</li> <li>Informe de marcha de la acción de mitigación de</li> </ul>

<b>COMPILACIÓN</b>	3 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control de calidad de la información suministrada</li> <li>Elaboración del reporte final de las acciones de mitigación.</li> </ul>	CUBAENERGIA	MINEM, MINAG, GEGAN, ONEI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reporte según formato establecido en bases del sistema MRV nacional.</li> <li>Reporte de validación sectorial.</li> </ul>
<b>VALIDACIÓN Y REPORTE</b>	3 meses	<ul style="list-style-type: none"> <li>Validación nacional del reporte anual de las acciones de mitigación para el IBT*</li> <li>Aprobación por el gobierno y reporte a la CMNUCC*</li> </ul>	Grupo Interministerial para el Cambio Climático (CECM)	CITMA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dictamen.</li> <li>Comunicación del IBT del país a la CMNUCC.</li> </ul>

\*En el marco del proceso de validación del IBT.

### 3. CONCLUSIONES

- ✓ Se establecieron los elementos principales que caracterizan la línea base del sistema de monitoreo para la acción de mitigación, así como los principales vacíos, barreras y retos para el establecimiento y funcionamiento del sistema MRV.
- ✓ Establecidos los datos, metodologías, actores involucrados y flujos de información requeridos para el sistema MRV de cada acción de mitigación.
- ✓ Identificados los arreglos institucionales necesarios que faciliten la implementación y reporte de estas acciones.
- ✓ Se identificó, como parte de las mejoras del sistema, reelaborar los formatos para la formulación de la acción de mitigación y su reporte, en correspondencia con las Decisiones correspondientes de las COP.

## **ANEXO 1. PROPUESTA DE ARREGLO INSTITUCIONAL A NIVEL DE OACES PARA GARANTIZAR EL FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE MRV PARA LA IMPLEMENTACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS CONTRIBUCIONES DE MITIGACIÓN.**

La propuesta de arreglo institucional a nivel de Jefes de OACE (Ministra CITMA con cada Jefe de OACE) está dirigida a lograr una adecuada implementación del “Plan de Estado para el Enfrentamiento al Cambio Climático”, incluyendo la consecución de los compromisos internacionales asumidos por el país en materia de cambio climático y los correspondientes reportes a la CMNUCC.

En lo que respecta al proceso de gestión de las contribuciones de mitigación que corresponden a ese OACE el arreglo institucional deberá incluir los elementos claves relativos a los procesos de:

- Propuesta, aprobación e inclusión de nuevas acciones de mitigación del sector en la NDC del país para el año 2025.
- Implementación de las contribuciones de mitigación del sector contenidas en la NDC Actualizada del año 2020.
- Reporte sobre el estado de implementación de las contribuciones de mitigación del sector contenidas en la NDC Actualizada del año 2020.

Sobre el proceso de reporte del estado de implementación de la contribución de mitigación del sector contenidas en la NDC Actualizada del año 2020 en el documento que se acuerde entre el CITMA, el MINEM, el MINDUS, el MINCIN y la AGR deberán quedar incluidos los elementos generales siguientes.

### Compromisos del CITMA.

1. Realizar las acciones de coordinación general que garanticen la implementación del Plan de Estado para el Enfrentamiento al Cambio Climático y la Contribución Nacionalmente Determinada en los términos que Cuba ha comunicado la misma a la CMNUCC bajo el Acuerdo de París.
2. Garantizar el funcionamiento sistemático del mecanismo de coordinación donde participen representantes de los ministros y jefes de los OACE para dar seguimiento operativo a los compromisos contraídos tanto en el plano nacional como en el internacional.
3. Garantizar la elaboración y publicación de los compromisos del país ante la CMNUCC, los requerimientos de reportes internacionales, las bases generales de los sistemas de Medición, Reporte y Verificación (MRV), en correspondencia con el marco de transparencia reforzado bajo el Acuerdo de París.
4. Aprobar las bases metodológicas para la recolección y procesamiento de datos e información relativos a la Tarea Vida, las CND y los reportes nacionales a la CMNUCC.
5. Designar la institución del ministerio que a nivel técnico ejecutivo: lleve el registro de las contribuciones; reciba la información periódica sobre el seguimiento de las mismas;

desarrolle y gestione la plataforma tecnológica que sustente el intercambio de información del sistema MRV; elabore el documento técnico IBT; apoye metodológicamente al MINEM y a la entidad implementadora designada por éste en el diseño e implementación de su sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV).

6. Apoyar al MINEM en la capacitación de los especialistas vinculados a la implementación de las contribuciones en los sistemas MRV, y en el uso de las herramientas tecnológicas que se disponga para la gestión del sistema.

#### Compromisos del MINEM.

1. Coordinar y garantizar la implementación de la Contribución Nacionalmente Determinada en los términos que Cuba ha comunicado la misma a la CMNUCC bajo el Acuerdo de París, correspondiente a las contribuciones:
  - ✓ Incremento hasta un 24% de la generación de electricidad en base a FRE en la matriz eléctrica de Cuba para el año 2030.
  - ✓ Incremento de la eficiencia y el ahorro energéticos:
    - ✓ Instalación de 15 millones 250 mil luminarias LED en el sector residencial y público.
      - ✓ En el sector público se prevé la sustitución parcial de 64 mil 108 lámparas de mercurio y la instalación de 185 mil 892 utilizadas en el alumbrado vial.
      - ✓ En el sector residencial se instalarán 15 millones de lámparas LED para uso doméstico de iluminación.
    - ✓ Instalación de 833 mil 333 unidades de calentadores solares (un millón de m<sup>2</sup> de área de captación) en los sectores residencial y servicio.
    - ✓ Sustitución de 2 millones de cocinas eléctricas menos eficiente de resistencia por cocinas de inducción.
    - ✓ Instalación de 5 mil sistemas de bombeos solares para el abasto de agua en la ganadería.
2. Designar un representante del ministro que dé seguimiento y facilite la coordinación operativa de los compromisos del ministerio.
3. Para cada una de las contribuciones de mitigación, designar la entidad implementadora, así como a otras que contribuyen a ese objetivo.
4. Garantizar la implementación de un sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV) para el seguimiento de estas contribuciones, que cumpla las exigencias indicadas por el CITMA en correspondencia con el marco de transparencia reforzado bajo el Acuerdo de París.
5. Garantizar la determinación y publicación anual del Factor de Emisión de la Red eléctrica y su proyección hasta 2030, que permita la evaluación de las reducciones de emisiones de los proyectos que lo requieran de todos los sectores.
6. Garantizar que los datos e información pública requeridos para el sistema MRV correspondiente a las dos contribuciones del punto 1, estén recogidos en el Sistema de

Información Complementario del organismo, con el adecuado acceso para la conformación de los reportes de seguimiento correspondientes.

7. Promover y brindar las facilidades para la capacitación de los especialistas vinculados al sistema MRV, y en el uso de las herramientas tecnológicas que se disponga para la gestión del sistema.
8. Garantizar la validación, en lo que a su ministerio corresponde, del Informe Bienal de Transparencia.
9. Incluir en el plan de la economía y en el plan de actividades del gobierno las acciones correspondientes para la implementación de las contribuciones.

#### Compromisos del MINAG.

1. Coordinar y garantizar la implementación de la Contribución Nacionalmente Determinada en los términos que Cuba ha comunicado la misma a la CMNUCC bajo el Acuerdo de París, correspondiente a las contribuciones:
  - ✓ Incremento de la eficiencia y el ahorro energéticos:
    - ✓ Instalación de 5 mil sistemas de bombeos solares para el abasto de agua en la ganadería.
2. Designar un representante del ministro que dé seguimiento y facilite la coordinación operativa de los compromisos del ministerio.
3. Para la contribución de mitigación, designar la entidad implementadora, así como a otras que contribuyen a ese objetivo.
4. Garantizar la implementación de un sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV) para el seguimiento de estas contribuciones, que cumpla las exigencias indicadas por el CITMA en correspondencia con el marco de transparencia reforzado bajo el Acuerdo de París.
5. Garantizar que los datos e información pública requeridos para el sistema MRV correspondiente a las dos contribuciones del punto 1, estén recogidos en el Sistema de Información Complementario del organismo, con el adecuado acceso para la conformación de los reportes de seguimiento correspondientes.
6. Promover y brindar las facilidades para la capacitación de los especialistas vinculados al sistema MRV, y en el uso de las herramientas tecnológicas que se disponga para la gestión del sistema.
7. Garantizar la validación, en lo que a su ministerio corresponde, del Informe Bienal de Transparencia.
8. Incluir en el plan de la economía y en el plan de actividades del gobierno las acciones correspondientes para la implementación de las contribuciones.

### Compromisos del MINDUS, MINCIN y AGR.

1. Coordinar y garantizar la captación de dato e información necesario para implementación de la Contribución Nacionalmente Determinada en los términos que Cuba ha comunicado la misma a la CMNUCC bajo el Acuerdo de París, correspondiente a las contribuciones:
  - ✓ Incremento de la eficiencia y el ahorro energéticos:
    - ✓ Instalación de 15 millones 250 mil luminarias LED en el sector residencial y público.
      - ✓ En el sector público se prevé la sustitución parcial de 64 mil 108 lámparas de mercurio y la instalación de 185 mil 892 utilizadas en el alumbrado vial.
      - ✓ En el sector residencial se instalarán 15 millones de lámparas LED para uso doméstico de iluminación.
    - ✓ Instalación de 833 mil 333 unidades de calentadores solares (un millón de m<sup>2</sup> de área de captación) en los sectores residencial y servicio.
    - ✓ Sustitución de 2 millones de cocinas eléctricas menos eficiente de resistencia por cocinas de inducción.
    - ✓ Instalación de 5 mil sistemas de bombeos solares para el abasto de agua en la ganadería.
2. Designar un representante del ministro que dé seguimiento y facilite la coordinación operativa de los compromisos del ministerio.
3. Para cada una de las contribuciones de mitigación, designar la entidad concentradora de la información, así como a otras que contribuyen a ese objetivo.
4. Garantizar que los datos e información pública requeridos para el sistema MRV correspondiente a las dos contribuciones del punto 1, estén recogidos en el Sistema de Información Complementario del organismo, con el adecuado acceso para la conformación de los reportes de seguimiento correspondientes.
5. Promover y brindar las facilidades para la capacitación de los especialistas vinculados al sistema MRV, y en el uso de las herramientas tecnológicas que se disponga para la gestión del sistema.
6. Garantizar la validación, en lo que a su ministerio corresponde, del Informe Bienal de Transparencia.

## ANEXO 2. PROPUESTA DE FORMULARIO PARA EL REPORTE DE PROGRESO DE LA ACCIÓN DE MITIGACIÓN.

<b>REPORTE DE PROGRESO ACCIÓN/PROGRAMA DE MITIGACIÓN.</b>	
<b>I. INFORMACION GENERAL DE LA ACCIÓN/PROGRAMA DE MITIGACION</b>	
Título de la acción/programa	
Objetivo de la acción/programa	
Cobertura de la acción	Sector/subsector: Energía; eficiencia energética
	Gases de efecto invernadero: CO <sub>2</sub>
	Alcance territorial: Nacional
Período que se reporta	Año de inicio de la acción: 2014
	Año planificado de terminación de la acción (Duración de la acción): 2030
	Año / período que se reporta: Se refiere al año / período de ejecución que se reporta.
Metas cuantitativas	Valor base:
	Valor meta:
Indicadores de progreso de la acción/programa (magnitud)	
Metodología empleada	
Supuestos	
Breve descripción de las medidas adoptadas y previstas para lograr la meta propuesta	
<b>II. Ejecución de la acción/programa en el período que se reporta.</b>	
Progreso de la implementación de la acción/programa	
Progreso de la implementación de las medidas adoptadas o previstas para lograr la meta	

Resultados obtenidos	
Reducción de emisiones estimada	
Barreras y vacíos	
Acciones realizadas para eliminar las barreras identificadas	
Recursos financieros, transferencia de tecnología y creación de capacidades recibidas	Costos: Costo total: fondos ejecutados durante la implementación de la acción/programa (Moneda) - Contribución propia - Contribución de otras fuentes
	Transferencia de tecnología
	Creación de capacidades
<b>III. Sistema de Medición, Reporte y Verificación de la acción/ programa</b>	
Medición	Se reportan los datos o parámetros medidos/estimados para el período que se reporta en correspondencia con la metodología adoptada. Ejemplo: -
Verificación	Se describe si se ha realizado alguna verificación interna o externa.
<b>IV. Metas cuantitativas e indicadores alcanzados en la ejecución de la acción/programa desde el inicio de su ejecución hasta el cierre del período en curso.</b>	
Metas cuantitativas	Se resumirán las metas cuantitativas del proyecto logradas durante toda su ejecución, se compara con lo planificado. Se relacionan las causas en caso de desviaciones y las medidas correspondientes para lograr el curso propuesto.
Indicadores de progreso	Se reporta cada uno de los indicadores de progreso planificados y lo que se ha alcanzado hasta el cierre de la información.
Necesidades financieras, técnicas	

y de creación de capacidades detectadas		
<b>V. Otra información relevante y Anexos</b>		
Otra información	Proporcionar detalles sobre alguna otra información relevante como los cobeneficios (económicos, sociales, medioambientales).	
Elabora el reporte de progreso	Nombre y apellidos: Cargo: Entidad: Fecha:	
Aprueba el reporte de progreso	Nombre y apellidos: Cargo: Entidad: Fecha:	