



COPENHAGEN CENTRE  
ON ENERGY EFFICIENCY  
SEforALL EE HUB



RED ARGENTINA DE  
**MUNICIPIOS** FRENTE AL  
**CAMBIO CLIMÁTICO**

# Curso Virtual de Eficiencia Energética (EE) para Municipalidades de America Latina

Organizado por

Copenhagen Centre on Energy Efficiency (C2E2)

en colaboración con

Red Argentina de Municipios frente al Cambio Climático

24 de Agosto al 1 de Octubre del 2020

# Módulo 6

## Evaluando el progreso e impactos de la agrupación de proyectos

Fernando Farias: [ffar@dtu.dk](mailto:ffar@dtu.dk)

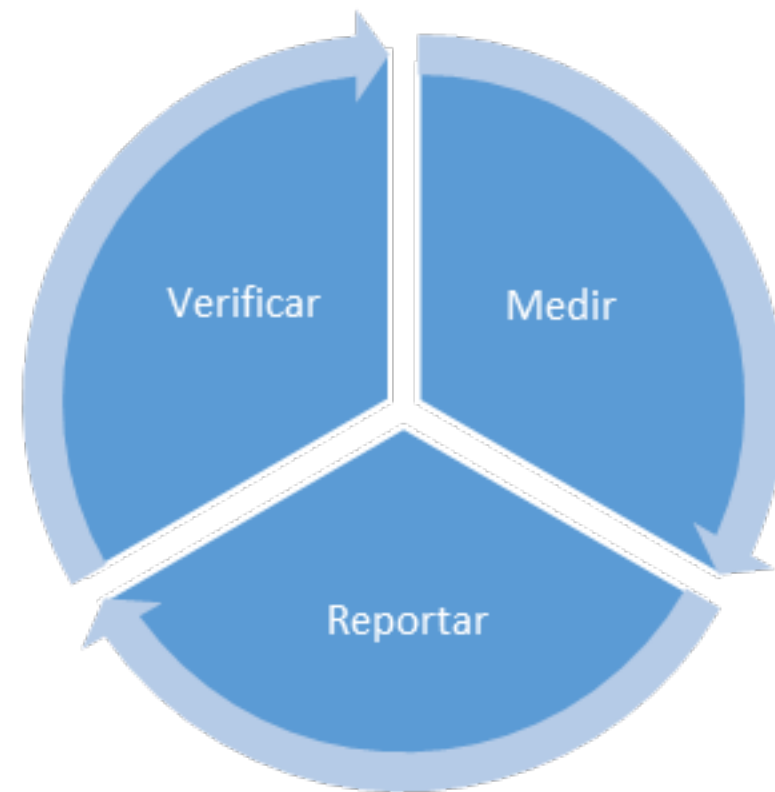
1 de Octubre, 09:30 a 11 am.

# Evaluando el progreso e impactos de la agrupación de proyectos: Objetivos y contenidos del módulo

- Ayudar a los municipios a reconocer la importancia de darle seguimiento al impacto climático de los proyectos con el enfoque de agrupamiento y cómo un sistema MRV concebido desde el principio del proyecto y operando de manera continua puede servirles para este propósito.
  - » Descripción de las estructuras y prácticas que podrían utilizarse para garantizar que los marcos de MRV que se definan sean sólidos y aplicables a los tipos de proyectos de EE seleccionados
  - » Incluye un enfoque sugerido para realizar los cálculos y la presentación de informes de los principales indicadores, para que los municipios establezcan cada línea de base y sigan el progreso de sus proyectos, el que se podría utilizar para informar a las autoridades y donantes asociados a los proyectos

# Componentes de un sistema de seguimiento MRV

- Componente de **Medición** que se refiere a la recolección de información para monitorear el avance de la implementación e impactos relacionados con una acción de ahorro de energía con impacto en mitigación de emisiones de GEI;
- Componente de **Reporte** o Presentación de Informes, una vez entregada la información medida, de una manera definida y transparente a las autoridades correspondientes;
- Componente de **Verificación**, evaluación de la información que es presentada, en términos de su exhaustividad, coherencia y confiabilidad por parte de un tercero.



# Utilidad de un sistema MRV

Asegurar, de una manera transparente que los resultados de la implementación de acciones de mitigación de las emisiones de GEI tengan lugar y que sus impactos estén siendo cuantificados e informados apropiadamente.

Un sistema de MRV puede ser parte de un sistema de monitoreo más integrado, que luego puede considerarse como un avance en la medición periódica (corto, mediano y largo plazos)

También puede proporcionar retroalimentación sobre el avance conseguido (o no) para los encargados de tomar decisiones, quienes pueden utilizar la información de varias maneras para mejorar la efectividad de las políticas de gobierno

# Aplicabilidad de un sistema MRV a proyectos municipales agregados de EE

- Herramienta que monitorea de una manera especializada y exacta el impacto generado por estos proyectos y cómo están avanzando.
  - información puede ser crucial para lograr el interés de financiadores, atraer apoyo financiero y contribuir a una posterior ejecución de estos proyectos.
- Evaluación constante del rendimiento para mejorar el funcionamiento y desempeño del proyecto, y permitir comparaciones transversales del proyecto, al igual que apoyando a los municipios en futuras inversiones/ toma de decisiones sobre adquisiciones.
- En el caso de proyectos agregados, interacciones internas entre los subproyectos que componen el proyecto agregado.



## 6.1. La Medición en el sistema MRV

Evaluación de indicadores, identificar el impacto (ahorros) como resultado de la implementación del proyecto, principalmente en términos de:

- menor consumo de energía a nivel del municipio
  - la mitigación de emisiones GEI,
  - sus costos económicos y
  - otros cobeneficios adicionales
- 
- Este conjunto de información determinada cuantitativamente provee una base numérica sólida para caracterizar los múltiples beneficios asociados a este tipo de proyectos energéticos.



## 6.1. La Medición en el sistema MRV

Plan para la etapa de medición:

- lo que debe medirse,
- quién lo hará, y
- cómo se tomarán las medidas



- La información cuantitativa (medición) a recolectar como parte del sistema MRV en estos casos comprenderá:
  - Métrica financiera cuantitativa
  - Métrica del proceso cuantitativo
  - Métrica técnica cuantitativa

# 6.1. La Medición en el sistema MRV

*Ejemplos de Métricas utilizadas en un sistema MRV para proyectos de EE*

Métricas financieras	Métricas de proceso	Cuantitativos Métricas técnicas
Préstamos otorgados en una tasa diferencial para proyectos de EE versus esperados	Número de piezas eficientes del equipo instalado en el sector versus esperadas	KWh*/y, ahorrado en edificios públicos implementados y verificados versus esperados
Fondos públicos gastados en auditorías energéticas versus número de auditorías energéticas completadas	Número de auditorías energéticas completadas y documentadas por el sector público	USD/y, ahorrado en edificios públicos implementados y verificados versus esperados
Fondos públicos gastados en reacondicionamiento de edificios públicos versus fondos disponibles para reacondicionamiento en el sector público	Número de Medidas de Conservación de Energía (ECM, por su sigla en inglés) propuestas versus ECM implementadas de manera efectiva	GEI/y, ahorrado en edificios públicos a través de ECM implementadas y verificadas versus esperadas
Costo de reacondicionamiento de edificio de oficinas por metro cuadrado	Número de Mediciones Certificadas y Profesionales de Verificación en el País	Inversión versus GEI ahorrados

## 6.1. La Medición en el sistema MRV

Fuente de metodologías para estimar la mitigación de las emisiones de GEI

– Cuaderno de Metodología del Mecanismo de Desarrollo Limpio (UNFCCC, 2019) .

- a) AM0020: Baseline/Monitoring methodology for **water pumping** efficiency improvements (Punto de partida/Metodología de monitoreo para introducir mejoras en la eficiencia de la **extracción de agua**)
- b) AMS-II.L: Demand-side activities for efficient outdoor and **street lighting** technologies (Actividades del lado de la demanda para tecnologías eficientes en **iluminación** exterior y **vial**)
  - c.1) AM0091: Large-scale **EE** technologies and fuel switching in **new and existing buildings** (Tecnologías de **EE** de gran escala y cambio de combustible **en edificios nuevos y existentes**)
  - c.2) AMS-II.E: Small-scale **EE** and fuel switching measures for **buildings**. (**EE** en pequeña escala y cambio de combustible para **edificios**)

# 6.1. La Medición en el sistema MRV

## Caracterización de los proyectos agregados

Tipo de proyectos agregados	Aspectos en términos de energía	Parámetros de referencia	Parámetros de medición
a) Distribución de agua de un sistema de bombeo, cuya demanda energética es menor debido a la reducción de pérdidas y filtraciones en el sistema de bombeo y/o medidas de implementación para incrementar la EE	Cambiar por una tecnología/ medida de mayor eficiencia energética	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen de agua abastecida por el proyecto en el periodo de referencia</li> <li>• Energía eléctrica requerida para abastecer agua dentro de las fronteras del sistema en el periodo de referencia</li> <li>• Factor de emisión de la red</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volumen de agua abastecido por el proyecto</li> <li>• Energía eléctrica requerida para abastecer agua dentro de las fronteras del sistema</li> <li>• Eficiencias del equipo y sistema de bombeo</li> <li>• Horas operativas anuales</li> <li>• Factor de emisión de la red</li> </ul>
b) La iluminación eficiente reemplaza a la menos eficiente reduciendo así el consumo de electricidad y emisiones GEI	Reemplazo de iluminación menos eficiente por tecnología más eficiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Periodo de referencia de las horas de operación anual</li> <li>• Periodo de referencia de la energía promedio del equipo del proyecto</li> <li>• Número de luminarias del proyecto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Horas operativas anuales</li> <li>• Promedio de energía del equipo del proyecto</li> <li>• Número de luminarias del proyecto, colocadas en servicio y operando en virtud de la actividad del proyecto</li> </ul>

# 6.1. La Medición en el sistema MRV

## Caracterización de los proyectos agregados

Tipo de proyectos agregados	Aspectos en términos de energía	Parámetros de referencia	Parámetros de medición
c1) Unidades energéticamente eficientes de edificios del proyecto que resultan en menores emisiones debido al menor consumo de combustible, electricidad y agua fría/ caliente	Ahorros de electricidad y/o combustible mediante mejora de EE. Uso de menos combustible intensivo en carbono.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promedio histórico del precio al por menor del combustible más comúnmente utilizado en el punto de referencia de las unidades de edificación</li> <li>• Factores de emisión de combustible utilizado en edificios de referencia</li> <li>• Facturas de electricidad y combustible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consumo de combustible, cantidad y contenido de energía de agua caliente/ fría consumido y consumo de electricidad en edificios del proyecto</li> <li>• Número total de artefactos eficientes de cada tipo, utilizados en proyectos CDM registrados en el país anfitrión</li> <li>• Área de la superficie total de los edificios del proyecto</li> <li>• Condiciones y eficiencias del diseño y operación del equipo individual/artefacto</li> <li>• Factores de emisión y valores caloríficos de combustibles</li> </ul>
c2) Medidas de EE y de cambio de combustible para edificios. Uso de equipo más eficiente y/o menos intensivo en carbono en edificios.	Ahorros de electricidad y/o combustible mediante mejora de EE. Opcionalmente, uso de combustible menos intensivo en carbón	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de energía en edificios antes de la implementación del proyecto</li> <li>• Si se consume de la red de electricidad: factor de emisión de la red</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificaciones del equipo reemplazado o reacondicionado</li> <li>• Uso de energía de edificios después de la implementación del proyecto</li> </ul>

## 6.2. Presentación de informes en el sistema MRV

Permite divulgar y develar, de una manera estandarizada y periódica a diferentes partes interesadas, cuál es el rendimiento del proyecto agregado en cada año, presentando la evaluación de los indicadores. Si el rendimiento del proyecto no es el esperado, la información señalada en el informe y sus conclusiones puede utilizarse para tomar medidas correctivas.

Dependiendo de quién recibe el informe, se puede disponer de diferentes métodos para compilar y exponer la información que se va a presentar



## 6.2. Presentación de informes en el sistema MRV

### Contenido de un informe

- Una descripción de la organización de información presentada en el informe, incluye fuentes y organización institucional utilizada para obtenerla, y los marcos legales que permiten que esta información sea recolectada de sus fuentes;
- Una descripción del enfoque técnico empleado para obtener la información y cálculos relacionados;
- Una descripción de cómo la calidad de la información utilizada en el informe fue verificada.

## 6.3. Verificación en el sistema MRV

Revisiones externas de la información obtenida mediante la implementación de la medida de mitigación. Principalmente se compone de dos elementos:

- La participación de terceros para llevar a cabo la etapa de verificación (expertos técnicos externos que no estén involucrados en la generación de los datos o la preparación del informe);
- La definición y aplicación de las disposiciones de verificación mediante el uso de procedimientos de revisión como listas de control y verificación transversal de datos e información.
  - A diferencia de otras familias de proyectos, en proyectos relacionados con energía, existe una gama de oportunidades disponibles para realizar Verificación de alta calidad



## 6.4. Organización de información en el sistema MRV

Importante no solo valor numérico relacionado con los datos, también un régimen que permita la captura de esta información de forma periódica, que sea reportada y su validez verificada.

- en el caso de proyectos agregados es necesario conocer qué proyectos se incluirán en el régimen de agregación, e identificar sus principales características a lo largo de la operación de proyectos agregados.
- disponibilidad de un equipo de inspectores que puedan verificar en el lugar los datos de energía que se reportarán posteriormente, al igual que proporcionar consejos técnicos a empresas para realizar una medición adecuada y reportarla regularmente.



## 6.4. Organización de información en el sistema MRV

MRV para proyectos que instalan sistemas de iluminación vial de energía eficiente

MRV	Qué	Quién	Cómo	Cuándo	Observaciones
Medición	Datos: Consumo de Energía Eléctrica de los sistemas de iluminación en Kwh	Gobierno local, que compila los datos de los municipios	Considerando la capacidad instalada de los proyectos de iluminación instalados en una operación	Base anual	Establecer un protocolo, entre el gobierno local y los municipios, para la entrega de información
	Datos: tipos de luminarias del sistema mejorado de iluminación, relacionado con la energía eléctrica y sus horas efectivas de operación				
	Datos: Factor de emisión del Sistema Eléctrico Nacional en tCO <sub>2</sub> /MWh.			Base anual	Autoridad nacional
	Cálculos adicionales: *Emisiones de GEI evitadas, correspondientes a cada año de operación del sistema de iluminación más eficiente	Gobierno local	Utilizando la metodología CDM y hoja de cálculo	Base anual	n/a

## 6.4. Organización de información en el sistema MRV

MRV para proyectos que instalan sistemas de iluminación vial de energía eficiente

MRV	Qué	Quién	Cómo	Cuándo	Observaciones
Reporte	*Informar con datos anuales sobre los resultados de las acciones de mitigación municipal	Gobierno local	Preparación del informe a partir de matriz estandarizada	Base anual	n/a
	*Informe periódico de los municipios sobre las acciones de mitigación en el marco de su PEACC	Gobierno local	Preparación de informe de actualización periódica	Periódico	Identificar la frecuencia de actualización
Verificación	Informe de Verificación de los resultados reportados con la medida	Tercera parte, como lo designó la autoridad ambiental nacional	Aplicación de la lista de verificación	Base anual, una vez que el informe es recibido para verificación	n/a

## 6.5. Conclusiones

- Empleo de un sistema MRV en el proyecto agregado mejorará su solidez y pondrá de manifiesto los ahorros relacionados en términos de consumo de energía evitada y mitigación de las emisiones de GEI.
- También servirá para identificar cómo está avanzando un proyecto y si existen problemas y adoptar medidas correctivas como parte de un proceso de mejoramiento continuo
- Se espera que los proyectos que funcionan con apoyo de MRV sean evaluados de manera regular, y mejoren en tiempo por medio de un monitoreo adecuado.

