

INFORME DE OPORTUNIDADES DE MEJORA COMPONENTE GESTIÓN  
ENERGÉTICA

<b>Empresa</b>	Institución Universitaria de Envigado
<b>Dirección de la Sede Principal</b>	Carrera 27 B # 39 A Sur 57
<b>Número de Empleados</b>	663
<b>Ubicación (Ciudad – País)</b>	Medellín-Colombia
<b>Nombre de la persona responsable de la evaluación</b>	Juan Carlos Ramírez Velásquez
<b>Correo Electrónico</b>	info@iue.edu.co
<b>Fecha de la Evaluación</b>	10/12/2021

## INTRODUCCIÓN

En el marco del convenio entre el Área Metropolitana del Valle de Aburrá e Icontec, con el cual se busca resaltar las buenas prácticas ambientales de diferentes organizaciones, la Institución Universitaria de Envigado manifiesta su interés en hacer parte del grupo de empresas que buscan operar bajo conceptos de eficiencia energética buscando implementar y/o potencializar las oportunidades identificadas en el acompañamiento realizado.

Para ello se inicia con la programación de las visitas de acompañamiento y la asignación de un equipo de profesionales técnicos que apoyarán a la organización y realizarán las visitas iniciales de diagnóstico y reconocimiento de la situación actual en gestión energética.

Con la información recolectada, se procede con el análisis de esta, a fin de entregar a la empresa unas recomendaciones esenciales en función de la eficiencia energética que, a su vez, pueden repercutir en una disminución de emisiones de gases efecto invernadero -GEI- obteniendo así beneficios tanto para la organización como para el medio ambiente.

### 1.METODOLOGÍA Y DESARROLLO DE LA EVALUACIÓN

Inicialmente, se procede a realizar un autodiagnóstico de reconocimiento de la situación actual en gestión energética de la organización a partir de información previa enviada por la empresa. Posteriormente, se realizan las visitas de diagnóstico con el fin de comprender las rutinas de operación y funcionamiento, comportamiento de los usuarios y el impacto en el consumo de energía y la eficiencia energética para tener un panorama general del uso de la energía actual e identificar los puntos de mejora. Por último, se compila toda la información del proceso en el presente informe con el fin de que sea consultada periódicamente para hacer seguimiento a la implementación de las opciones de mejoramiento propuestas.

La metodología general del acompañamiento se describe en el esquema mostrado en la **Figura 1**. La información relacionada con consumos energéticos, inventario de equipos e información relacionada con los mismos, fue compartida por Institución Universitaria de Envigado.



**Figura 1. Metodología general del acompañamiento**

## **2.ACOMPAÑAMIENTO EN GESTIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA**

### **2.1 Descripción de la organización**

La Institución Universitaria de Envigado, es una institución de educación superior, Dentro de sus instalaciones se halla la Biblioteca Jorge Franco Vélez, la cual cuenta con amplio material bibliográfico de las diferentes ramas del saber, como derecho, psicología, ciencias empresariales y económicas, historia, matemáticas e ingeniería, entre otras. Asimismo, se pueden encontrar dos auditorios dentro del campus

La institución está dividida en cuatro facultades, desde las cuales ofrece diferentes programas de pregrado y posgrado, así como tecnologías. Estas facultades son Facultad de ingeniería Facultad de ciencias jurídicas y políticas, Facultad de ciencias empresariales, Facultad de ciencias sociales. (Institución Universitaria de Envigado, 2022)

### **2.2Diagnóstico**

El acompañamiento se realizó en la sede ubicada en Carrera 27 B # 39 A Sur 57, en donde se identificaron los siguientes usos significativos de la energía:

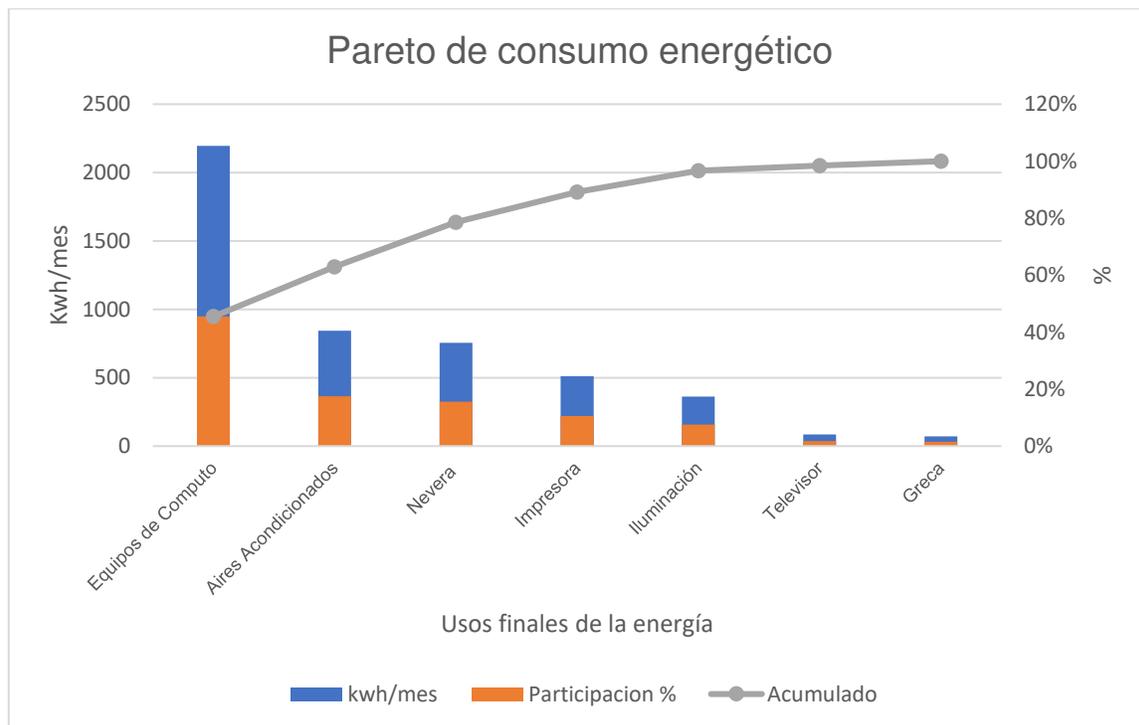
- Equipos de Computo
- Aires Acondicionados
- Neveras
- Iluminación

### 2.3 Identificación de Oportunidades de Ahorro Energético

El análisis energético realizado en esta asistencia técnica busca verificar la eficiencia energética global y, a su vez, definir recomendaciones que puedan incidir en la disminución de las emisiones CO<sub>2</sub> generadas por la empresa. Este análisis se ha realizado a partir de las encuestas estructuradas para el proyecto y complementado con el trabajo de campo realizado en la empresa, para un diagnóstico energético. (Universidad Politécnica Salesiana, 2018)

El diagnóstico energético permite conocer e identificar la relación de cada una de las áreas o etapas del proceso con los elementos energéticos de la misma a través de la recolección y correlación de información histórica en los diferentes centros de consumo energético como consumo de energía eléctrica de la empresa, al igual que volúmenes servicios prestados, inventario de equipos eléctricos, inventario de sistemas de control, para un periodo de tiempo específico. El control del consumo de energía, denominado también administración energética, se puede llevar a cabo mediante la implementación de una metodología, con la cual se pretende que los recursos energéticos sean usados con el máximo provecho económico. En esta administración energética se deben tener inicialmente las herramientas que permitan la contabilización de consumo energético y de producción y/o servicios prestados como elementos básicos para la implementación de la metodología, y con base en los resultados obtenidos de esta se pretende tener un control continuo del consumo de energía y una planeación en la implementación de mejoras para el incremento de la eficiencia energética, los cuales dependerán de las características propias de cada empresa. (Universidad Politécnica Salesiana, 2018).

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se presenta el Pareto de consumo energético para la Institución Universitaria de Envigado, en donde el 100% de la energía consumida es eléctrica.



Gráfica 1 Pareto de Consumo eléctrico

De acuerdo con la gráfica 1, el consumo total de la empresa es 4.830 Kw\*h/mes, los mayores consumos de energía eléctrica de la sede se encuentran en los equipos de cómputo 45%, aires acondicionados 17%, neveras 16%, equipos ofimáticos 11%.

## 2.4 Recomendaciones

De acuerdo con la identificación de los usos significativos de la energía y el Pareto de consumo energético, se proponen las siguientes actividades de gestión eficiente de la energía eléctrica que, a su vez, contribuyen a la mitigación de emisiones de GEI:

- Cambio tecnológico de aires acondicionados por más eficientes
- Sustitución de iluminación fluorescente por tecnología ahorradora LED
- Gestión del consumo eléctrico (Concientización y buenas prácticas)
- Compra de energía renovable certificada

## 3.POTENCIALES DE AHORRO PARA DIFERENTES SISTEMAS ENERGÉTICOS

En este capítulo se presentarán los potenciales de ahorro identificados en la visita de acompañamiento, teniendo en cuenta únicamente aspectos de eficiencia energética (eléctrica y/o térmica según aplique en cada caso).

La articulación de la información recopilada durante las visitas de campo, entregada por Institución Universitaria de Envigado permite identificar opciones de consumo óptimo de energía, que minimicen las emisiones de gases efecto Invernadero de la organización.

Para los cálculos presentados en este estudio, se utilizó el factor de emisión del Sistema Interconectado Nacional de Colombia SIN de Colombia para el año 2020, publicado por la Unidad de Planeación Minero-Energética UPME, en la resolución No. 00382 del 02 de noviembre de 2021 con valor de **0,203 ton CO<sub>2e</sub>/MWh**.

### **Factor de emisión para la electricidad**

El factor de emisión de la electricidad convencional, generada, transmitida y distribuida a través del sistema interconectado nacional (SIN) corresponden a la generación de GEI por cada kilowatt hora generado en Colombia (kg CO<sub>2e</sub>/kWh). Dicho factor varía dependiendo del movimiento en el mercado energético, fuertemente influenciado por la variabilidad y los fenómenos climáticos de “El Niño” y “La Niña”, ya que en Colombia aproximadamente el 60% de la electricidad es generada por centrales hidroeléctricas, que ven afectado su nivel de embalse con dichos fenómenos. Siendo así, que en el fenómeno de “El Niño” (sequía), el nivel de los embalses disminuye, requiriendo la entrada en mayor medida de generadoras térmicas (quema de combustible fósil), mientras que en el fenómeno de “La Niña” sucede lo contrario.

A continuación, se presenta el factor de emisión promedio para la generación de energía en Colombia en los últimos años:

- Año 2010: **185 g CO<sub>2e</sub>/kWh**
- Año 2011: **103 g CO<sub>2e</sub> /kWh**
- Año 2012: **124 g CO<sub>2e</sub>/kWh**
- Año 2013: **192 g CO<sub>2e</sub>/kWh**
- Año 2014: **200 g CO<sub>2e</sub>/kWh**
- Año 2015: **221 g CO<sub>2e</sub>/kWh**
- Año 2016: **192 g CO<sub>2e</sub>/kWh**
- Año 2017: **83 g CO<sub>2e</sub>/kWh**
- Año 2018: **108 g CO<sub>2e</sub>/kWh**
- Año 2019: **166 g CO<sub>2e</sub>/kWh**
- Año 2020: **203 g CO<sub>2e</sub>/kWh**

Para la evaluación de las siguientes iniciativas de ahorro energético se utilizó la información suministrada por la Institución Universitaria de Envigado, respecto a las **potencias nominales** de los equipos de la sede, la cantidad y las horas promedio de uso mensual, lo que constituye información de consumo eléctrico teórico, de acuerdo con las especificaciones técnicas de los equipos.

### **3.1 Gestión de la electricidad**

La concientización y buenas prácticas son una oportunidad para reducir las emisiones indirectas asociadas al consumo eléctrico de la red, mediante campañas con los colaboradores, que pueden reducir el consumo eléctrico hasta en 10%.

#### **Reducción de Emisiones**

A continuación, se mencionan las consideraciones que se tuvieron en cuenta para realizar los cálculos de consumo energético actual y consumo energético proyectado teniendo en cuenta las iniciativas de ahorro que a su vez se ven representadas en reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>

#### Consideraciones:

- Operación de 1 año
- Se consideran los consumos eléctricos por aires acondicionados, iluminación y equipos de computo
- Se considera una reducción en el consumo de 9%
- Ese proyecto está enfocado en Gestión Eficiente de la energía, por lo cual podría acceder a los incentivos tributarios establecidos en la Resolución 196 de 2020- UPME Exención de IVA y Deducción de renta. dichos beneficios no han sido incluidos en los cálculos.

En el siguiente cuadro se muestran los cálculos del consumo energético actual y proyectado, así como las emisiones de CO<sub>2</sub>, actuales y proyectadas después de la implementación de la iniciativa:

Ingreso de datos	
Consumo eléctrico Actual (kWh/año)	6.551
Consumo eléctrico Proyectado (kWh/año)	5.896

Factor de emisión	
FE Electricidad Colombia 2020 (kg CO <sub>2</sub> e / kWh)	0,203

Emisiones	
Emisiones Actuales (ton CO <sub>2</sub> e/ año)	1,3
Emisiones Proyectadas (ton CO <sub>2</sub> e/ año)	1,2
Potencial de reducción (ton CO <sub>2</sub> e/ año)	0,1
Potencial de reducción (%)	10%

A partir de las consideraciones presentadas y los cálculos realizados se concluye que esta actividad permitiría la reducción de **0,1 toneladas de CO<sub>2</sub>e al año**.

Adicionalmente recomendamos:

- Implementar el uso de los equipos de menor consumo energético, los ordenadores portátiles consumen menos energía que los equipos de escritorio, supone un ahorro del 30-50%.
- Desconectar la pantalla de los ordenadores cuando no se estén usando, ya que es la responsable de la mayor parte de su consumo energético. Ahorrará energía y evitará tener que reiniciar todo el equipo
- Activar las funciones de ahorro energético para que el ordenador se apague de forma automática cuando detecta que no se está usando, pero asegúrese de comprobar que está bien programado. (Dirección General de Industria Energía y Minas, 2006)

### 3.2 Aires acondicionados eficientes

El uso de equipos de nueva generación dispone de medidas de eficiencia energética que permiten lograr los mismos resultados en climatización, reduciendo el consumo eléctrico. A continuación, se evalúa la renovación de aires acondicionados de baja eficiencia (C), con equipos de nueva tecnología, grado de eficiencia A.

#### Reducción de Emisiones

A continuación, se mencionan las consideraciones que se tuvieron en cuenta para realizar los cálculos de consumo energético actual y consumo energético proyectado teniendo en cuenta las iniciativas de ahorro que a su vez se ven representadas en reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>

#### Consideraciones:

- Consumo mensual promedio de los aires acondicionados
- Evaluación de la operación de 1 año
- Se evalúa el cambio de un AA con eficiencia C por uno clase A, lo cual genera aproximadamente 20% en la reducción del consumo de electricidad
- No se consideran impactos por gases refrigerantes

- Ese proyecto está enfocado en Gestión Eficiente de la energía, por lo cual podría acceder a los incentivos tributarios establecidos en la Resolución 196 de 2020- UPME Exclusión de IVA y Deducción de renta. Dichos beneficios no han sido incluidos en los cálculos.

En el siguiente cuadro se muestran los cálculos del consumo energético actual y proyectado, así como las emisiones de CO<sub>2</sub>, actuales y proyectadas después de la implementación de la iniciativa:

Ingreso de datos		Emisiones	
Consumo eléctrico Actual (kWh/año)	10.135	Emisiones Actuales (ton CO <sub>2</sub> e/ año)	2,1
Reducción en el consumo	20%	Emisiones Proyectadas (ton CO <sub>2</sub> e/ año)	1,6
Consumo eléctrico Proyectado (kWh/año)	8.108	Potencial de reducción (ton CO <sub>2</sub> e/ año)	0,4

Factor de emisión	
FE Electricidad Colombia 2020 (kg CO <sub>2</sub> e / kWh)	0,203

A partir de las consideraciones presentadas y los cálculos realizados se concluye que esta actividad permitiría la reducción de **0,4 toneladas de CO<sub>2</sub>e al año**.

Adicionalmente se recomienda:

- Mejorar el aislamiento térmico de la sede, la cantidad de calor y frío que va a necesitar para mantener las condiciones de confort va a depender en buena medida del nivel de aislamiento térmico. Puede mejorar el aislamiento de distintos elementos constructivos, como tejado, fachada, ventanas, puertas, etc. Estas mejoras en el aislamiento conllevan a ahorros de hasta un 20 - 30% en consumos de aire acondicionado.
- Regular la temperatura del aire acondicionado en función de los usos y fuentes de calor que dispongan los espacios, las necesidades de climatización varían, por lo que la capacidad de regular la temperatura por sectorización favorece el ahorro de energía. (Dirección General de Industria Energía y Minas, 2006)
- Implementar un sistema de control y regulación de la instalación de aires acondicionados que permita controlar el modo de operación en función de la demanda de cada momento y en cada zona de la oficina.
- Utilizar gases refrigerantes como el R-600 y R-290, los cuales tiene el potencial de calentamiento global más bajo del mercado, 4 y 3 unidades respectivamente. Se recomienda evaluar la posibilidad de utilizarlo en los equipos de frío, para lo cual se debe verificar con el proveedor de los equipos sobre los requerimientos técnicos de los mismos.

### 3.3 Iluminación LED

La instalación de reguladores de intensidad de iluminación e interruptores de presencia: la domótica puede ser una herramienta que facilite el ahorro de energía.

#### Reducción de Emisiones

A continuación, se mencionan las consideraciones que se tuvieron en cuenta para realizar los cálculos de consumo energético actual y consumo energético proyectado teniendo en cuenta las iniciativas de ahorro que a su vez se ven representadas en reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>

#### Consideraciones:

- Implementar sensores de presencia, puede generar un ahorro de 50-64%. Se asume escenario conservador una reducción del 50%
- No se evalúa aspectos económicos
- Aplicar a los incentivos tributarios dispuestos por la resolución en la Resolución 196 de 2020- UPME

En el siguiente cuadro se muestran los cálculos del consumo energético actual y proyectado, así como las emisiones de CO<sub>2</sub>, actuales y proyectadas después de la implementación de la iniciativa:

Ingreso de datos			Emisiones	
	<b>Actual</b>	<b>Propuesto</b>	Emisiones Actuales (ton CO <sub>2</sub> e/ año)	1,2
Tipo	LED	Domótica	Emisiones Proyectadas (ton CO <sub>2</sub> e/ año)	0,6
Consumo Anual (kWh/año)	6.143	3.072	Potencial de reducción (ton CO <sub>2</sub> e/ año)	0,6
FE Electricidad (kg CO <sub>2</sub> e / kWh)	0,203	0,203		

A partir de las consideraciones presentadas y los cálculos realizados se concluye que esta actividad permitiría la reducción de **0,6** toneladas de CO<sub>2e</sub> al año.

Adicionalmente se recomienda

- Aprovechar la luz natural, esta se caracteriza porque reproduce muy bien los colores con lo que se evita la fatiga visual y contribuye a la comodidad en el trabajo.
- Instalar reguladores de intensidad de iluminación e interruptores de presencia: la domótica puede ser una herramienta que facilite el ahorro de energía.
- Planificar la iluminación cumpliendo con los siguientes pasos:
  - a. Seleccionar el tipo de lámpara adecuado, es necesario conocer muy bien las características de cada una de ellas. Es muy importante medir el nivel de iluminación con un luxómetro.
  - b. Mantener limpias y adecuadas las luminarias, la eficacia de una lámpara disminuye con las horas de utilización. Limpie con frecuencia las luminarias y

- cuide de las instalaciones. Incluya estas acciones en el plan de mantenimiento preventivo (Optima Grid, Buenas prácticas en el ahorro de energía, 2006)
- c. Zonificar el alumbrado y establecer horario, el alumbrado debe estar suficientemente zonificado, de forma que las instalaciones estén divididas en zonas (interruptores) de forma razonable por funcionamientos afines: horarios, ocupación y aportación de luz natural para no incurrir en gastos extras de iluminación, al evitar alumbrar zonas desocupadas, o superar o no llegar a las necesidades reales de iluminación.
  - d. Capacitar a los trabajadores en uso eficiente de la energía, implementar una cultura de la eficiencia energética en la empresa mediante formación e información a los trabajadores, facilitando el acceso a documentación técnica sobre ahorro de energía. (Dirección General de Industria Energía y Minas, 2006)

### 3.4 Compra de Energía Renovable Certificada

La energía renovable certificada es un producto diferenciado de energía eléctrica que se caracteriza por tener un menor factor de emisión a la de la red eléctrica nacional, llegando incluso hasta 0 kg CO<sub>2</sub>e/kWh dependiente de la tecnología con la cual se haya generado. El factor de emisión se presenta explícitamente en el certificado de energía renovable (*Renewable Energy Certified REC*) de cada proyecto. Actualmente hay en Colombia distintos proyectos de energía renovable certificada que pueden ser adquiridos de manera independiente al proveedor del servicio tradicional.

La compra de estos certificados representa una oportunidad para la reducción de emisiones de GEI alcance 2 bajo el método *market based*.

#### Reducción de Emisiones

A continuación, se mencionan las consideraciones que se tuvieron en cuenta para realizar los cálculos de consumo energético actual y consumo energético proyectado teniendo en cuenta las iniciativas de ahorro que a su vez se ven representadas en reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>

#### Consideraciones:

- Consumo total de energía eléctrica
- Evaluación de la operación de 1 año

En el siguiente cuadro se muestran los cálculos del consumo energético actual y proyectado, así como las emisiones de CO<sub>2</sub>, actuales y proyectadas después de la implementación de la iniciativa:

Ingreso de datos		Emisiones	
Consumo Electricidad Convencional Actual (kWh/año)	57.964	Emisiones Actuales (ton CO <sub>2</sub> e/ año)	11,8
Sustitución por Energía Renovable Certificada (%)	100%	Emisiones Proyectadas (ton CO <sub>2</sub> e/ año)	-
Precio Electricidad Convencional (\$ / kWh)		Potencial de reducción (ton CO <sub>2</sub> e/ año)	11,8
Precio Energía Renovable Certificada (\$ / kWh)		Potencial de reducción (%)	100%

Consumo Energía Renovable Certificada Proyectado (kWh/año)	57.964
Consumo Electricidad Convencional Proyectado (kWh/año)	-

Factores de emisión	
FE Electricidad 2020 (kg CO <sub>2</sub> e / kWh)	0,203
FE Energía Renovable Certificada (kg CO <sub>2</sub> e / kWh)	0

A partir de las consideraciones presentadas y los cálculos realizados se concluye que esta actividad permitiría la reducción de **11,8 toneladas de CO<sub>2</sub>e al año**

#### 4.RECOMENDACIONES

##### Caracterización energética

Se recomienda realizar una caracterización energética con el fin de tener un análisis cualitativo y cuantitativo que permite evaluar la eficiencia con que la empresa administra y usa todos los tipos de energía requeridos en su proceso productivo. Paso previo para implementar un sistema de gestión o administración de la energía.

##### Auditorías Energéticas:

Se recomienda realizar auditorías energéticas, las cuales consisten en una evaluación objetiva de la empresa con el fin de obtener un conocimiento fiable del consumo energético y su costo asociado, identificar y caracterizar los factores que afectan el consumo de energía, detectar y evaluar las distintas oportunidades de ahorro, mejora de la eficiencia y diversificación de energía y su repercusión en el costo energético y de mantenimiento.

Los resultados y beneficios de las auditorías energéticas se enuncian a continuación:

- Optimización del consumo de energía, con la consiguiente reducción de costos: al aumentar la eficiencia energética de la instalación, se consiguen importantes ahorros en el suministro energético.
- Identificar costos ocultos o de difícil cuantificación: en las instalaciones existen muchos equipos que, debido a su antigüedad o la ausencia de un plan sistemático de mantenimiento suponen un «agujero negro» de la energía, en el que raras veces se repara a la hora de cuantificar costos.
- Aumento del tiempo de vida de los equipos: al asegurar que los distintos equipos trabajan en unas condiciones de mayor rendimiento, se consigue alargar la vida útil de las instalaciones, retrasando la necesidad de compra de equipos nuevos, cuyo coste de adquisición es tan elevado.
- Evitar sobredimensionamiento de equipos y sobrecargas: Las necesidades de muchas instalaciones han variado con el tiempo, debido a cambios de ocupación, tipo de uso, introducción de tecnología, cambios en la producción, etc. ¿Se ha preguntado si el dimensionamiento de las necesidades de su instalación es el adecuado para su actividad actual?

- Reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros contaminantes: Al disminuir el consumo de energía también se reduce la emisión de gases de Efecto Invernadero y de otras sustancias contaminantes a la atmósfera (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, etc), contribuyendo a la reducción del impacto sobre Calentamiento Global.
- Trabajo de base para la implementación de un Sistema de Gestión Energética: la realización de una auditoría energética es un trabajo necesario y previo a la implantación de estos sistemas, para conocer el uso actual de energía en su instalación y establecer una política para la gestión de esta.

### **Sistema de Gestión Energética**

- El Sistema de Gestión Energética es la parte del sistema de gestión de una organización dedicada a desarrollar e implantar su política energética, así como a gestionar aquellos elementos de sus actividades, productos o servicios que interactúan con el uso de la energía (aspectos energéticos).
- La norma UNE-EN ISO 50001 establece los requisitos que debe poseer un Sistema de Gestión Energética, con el fin de realizar mejoras continuas y sistemáticas del rendimiento energético de las organizaciones.

### **Energía solar**

- Un sistema de generación solar fotovoltaico consiste en una instalación que permite generar electricidad a partir de la radiación solar. El sistema funciona con paneles solares fabricados con materiales semiconductores que presentan el efecto fotovoltaico. Estos sistemas no producen emisiones directas de CO<sub>2</sub>, por lo que representan una alternativa sostenible de abastecimiento de energía.
- La ley 1715 de 2014 otorga beneficios tributarios para incentivar la inversión en proyectos de fuentes no convencionales de energía. Artículo 11: “Como fomento a la investigación, desarrollo e inversión en el ámbito de la producción y utilización de energía a partir de FNCE, la gestión eficiente de la energía, los obligados a declarar renta que realicen directamente inversiones en este sentido, tendrán derecho a reducir anualmente de su renta, por los 5 años siguientes al año gravable en que hayan realizado la inversión, el cincuenta por ciento (50%) del valor total de la inversión realizada”. Artículo 12: “Para fomentar el uso de la energía procedente de FNCE, los equipos, elementos, maquinaria y servicios nacionales o importados que se destinen a la pre-inversión e inversión, para la producción y utilización de energía a partir de las fuentes no convencionales, así como para la medición y evaluación de los potenciales recursos estarán excluidos de IVA”. (Unidad de planeación Minero energética UPME, 2020).

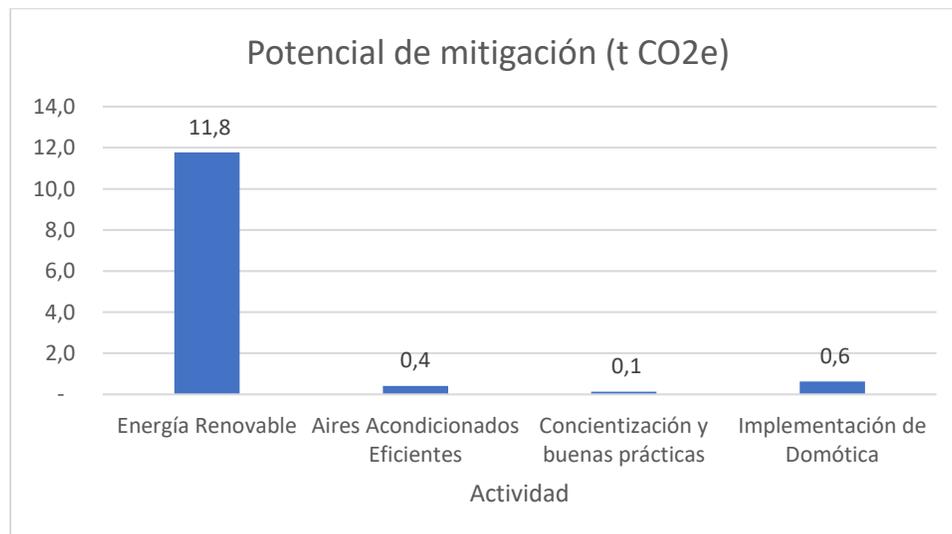
### **Buenas prácticas**

- Cambio de luminarias a LED. Las bombillas LED y fluorescentes consumen entre 5 y 10 veces menos energía que las incandescentes y halógenas para un flujo luminoso similar.
- Cambio de equipos de cómputo a otros con menor consumo de energía

- Evitar utilizar equipos en modo stand-by o emplear regletas de conexión con interruptor para evitar que cargadores u otros dispositivos que se dejen enchufados consuman energía.
- Desconectar los equipos informáticos cuando no estén en uso.
- Sensores de energía en oficinas que evitan que las luces permanezcan encendidas en los momentos en los que los lugares estén desocupados, previniendo consumos innecesarios de energía. Esto puede generar reducciones entre 6% y 13% en el consumo de energía por iluminación. (Neida, Manicria, & Tweed, (n.d.))
- Aprovechamiento de luz natural lo que reduce costos y puede mejorar la productividad, el diseño y el clima laboral. (Illinois Smart Energy Design Assistance Center, 2011)
- Separación de circuitos eléctricos
- Mantenimiento de rutina y limpieza para evitar la acumulación de polvo y así garantizar plena potencia.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de los sistemas de refrigeración. Esto mejora la calidad del aire, evita las fugas de refrigerantes y previene gastos innecesarios de energía. (Optima Grid, Buenas prácticas en el ahorro de energía, 2006)

Es importante mencionar que la compra de certificados de energía renovable (REC) es una actividad que puede ser excluyente con las demás actividades planteadas, ya que, al cubrir la totalidad del consumo con RECs, las demás actividades generarán reducción en el consumo eléctrico, pero no necesariamente una reducción en las emisiones de GEI alcance 2.

En la gráfica 2, se muestran los potenciales de mitigación de emisiones de CO<sub>2</sub>e asociados a cada iniciativa que se propone en el presente informe.



Gráfica 1. Potencial de mitigación (t CO<sub>2</sub>e/año)

## Bibliografía

- Dirección General de Industria Energía y Minas. (2006). *Guía de ahorro energético en Instalaciones Industriales*. Madrid: Confederación Empresarial de Madrid.
- Illinois Smart Energy Design Assistance Center. (2011). *Energy Smart Tips for Warehouses*.
- Institución Universitaria de Envigado. (1 de Marzo de 2022). *Institución Universitaria de Envigado*. Obtenido de <https://www.iue.edu.co/>
- IPCC, Informe especial sobre fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático. (s.f.). *Informe especial sobre fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático*. Cambridge University Press,.
- Neida, B. V., Manicria, D., & Tweed, A. ((n.d.)). An analysis of the energy and cost savings potential of occupancy sensors for commercial lighting systems. *Journal of the Illuminating Engineering Society*.
- Optima Grid, Buenas prácticas en el ahorro de energía. (2006). *Buenas prácticas en el ahorro de energía*. Madrid.
- Unidad de planeación Minero energética UPME. (2020). *Resolución 196, por la cual se establecen los requisitos para optar a los Incentivos tributarios para Sistemas de eficiencia Energética*. Bogotá.
- Universidad Autónoma de Occidente, Unidad de planeación Mineroenergética UPME. (2010). *Eficiencia Energética en los Sistemas de Aire Comprimido*.
- Universidad Politécnica Salesiana. (2018). Análisis de medidas de ahorro de energía en una empresa de producción. *Ingenius. Revista de Ciencia y Tecnología*, núm. 19, pp. 40-50, 2018.