



CREACIÓN DE AMBIENTES DE ENERGÍA  
RENOVABLES QUE GARANTICEN LA  
SOSTENIBILIDAD EN EL USO DE FUENTES  
ALTERNATIVAS EN EL CENTRO  
BIOTECNOLÓGICO DEL CARIBE C.B.C.



**CREACIÓN DE AMBIENTES DE ENERGÍA RENOVABLES QUE GARANTICEN  
LA SOSTENIBILIDAD EN EL USO DE FUENTES ALTERNATIVAS EN EL  
CENTRO BIOTECNOLÓGICO DEL CARIBE C.B.C.**

**POR:**

**KELLY YULIETH PINZÓN GUEVARA**



**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS  
ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL Y DE LOS RECURSOS NATURALES  
VALLEDUPAR – MARZO 2019**

**CREACIÓN DE AMBIENTES DE ENERGÍA RENOVABLES QUE GARANTICEN  
LA SOSTENIBILIDAD EN EL USO DE FUENTES ALTERNATIVAS EN EL  
CENTRO BIOTECNOLÓGICO DEL CARIBE C.B.C.**

**POR:**

**KELLY YULIETH PINZÓN GUEVARA**

**DIRECTORA:**

**MERCEDES CASTILLO DE HERRERA**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS**

**ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL Y DE LOS RECURSOS NATURALES**

**VALLEDUPAR – MARZO 2019**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de grado lo dedico principalmente a mi gran Dios que sin su amor no hubiera sido posible este sueño, a mis padres por sus sacrificios y esfuerzos, por darme una carrera para mi futuro y por creer en mis capacidades, a mi esposo por brindarme su cariño, comprensión y amor.

A mi hijo amado por ser mi mayor motivación e inspiración para culminar mi carrera y poder superarme cada día más y así luchar para darle una mejor calidad de vida.

A todos ellos les dedico el presente trabajo, porque han inculcado en mí, el deseo de superación y de triunfo en la vida. Lo que han contribuido a la consecución de este logro.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a Dios por haberme regalado esta oportunidad de estudio y haberme concedido una hermosa familia, en especial mis padres, quienes siempre han creído en mí, enseñándome a valorar lo que tengo, que con esfuerzo, trabajo, constancia y humildad todo se consigue, a mi esposo por contar con su incondicional apoyo, a mis tutores que con su ayuda y conocimientos no hubiese sido posible realizar este trabajo, a mis compañeros de clase, en especial a Ibón Suarez y Suguey Fontalvo, con las que he compartido grandes momentos.

¡Gracias a todos!

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	8
1. ANTECEDENTES.....	9
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	10
3. JUSTIFICACIÓN .....	11
4. OBJETIVOS.....	13
4.1. Objetivo General.....	13
4.2. Objetivos Específicos .....	13
5. MARCO TEÓRICO.....	14
5.1. Información General del Estado Actual del Centro Biotecnológico del Caribe C.B.C. 14	
5.2. Las energías renovables en el contexto ambiental .....	15
5.3. Vida útil de los paneles solares fotovoltaicos.....	16
5.4. Norma NTC – ISO 50001.....	16
5.4.1. Característica de la Norma NTC – ISO 50001 Sistema de Gestión de la Energía. 17	
5.4.3. Identificación de variables significativas del consumo de energía .....	19
5.5. Descripción del manejo de la información energética y de las variables significativas 19	
5.6. Establecimiento de las Líneas de Base Energética .....	20
5.6.1. Fuentes de energía de la sede sobre las que se establecen líneas de base energética. 20	
5.6.2. Sistema de medición del desempeño energético .....	20
6. METODOLOGÍA.....	24
6.1. Ubicación del área de estudio .....	24
6.2. Alcance y límite del sistema de gestión de la energía NTC-ISO 50001.....	26
6.1. Medición de Mejora del Desempeño Energético a través de los Indicadores de Desempeño Energético.....	26
6.1.1. Indicador CUSUM.....	26
6.1.2. Indicador de Desempeño en Base 100 .....	28
6.2. Indicador de Desempeño Energético .....	30
7. PROCESO METODOLÓGICO.....	31
7.1. Actividades Previas al Trabajo de Campo: Implementación, acciones y estrategias de la norma NTC - ISO 50001 .....	32
7.1.1. Buenas Prácticas del Desempeño Energético .....	32
7.1.2. Verificación y Apropriación de Requerimientos.....	34

7.1.3. Actualización de formatos de inventario de equipos energéticos de todas las áreas del Centro Biotecnológico del Caribe. ....	36
8. CONCLUSIÓN.....	40
9. RECOMENDACIONES .....	42
BIBLIOGRAFÍA.....	43
10. ANEXOS .....	44
10.1. CARTA APROBACIÓN EMPRESA CON NOMBRE DE TUTOR.....	44
10.2. CARTA DE ACEPTACION DE LA PASANTIA POR PARTE DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMAS .....	45
10.3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	48
10.4. FORMATO DE SEGUIMIENTO DESEMPEÑO ENERGÉTICO .....	51
10.5. FORMATO INVENTARIO DE EQUIPO .....	52
10.6. CIRCULAR BUENAS PRÁCTICAS PARA EL AHORRO DE ENERGÍA, AGUA Y GAS.....	55

**LISTA DE TABLAS**

Tabla 1 Áreas de ubicación de medidores del Centro .....	21
Tabla 2 Resumen del censo de cargas para la construcción del diagrama de Pareto .....	21
Tabla 3 Obtención de CUSUM .....	27
Tabla 4 Obtención de Indicador de Desempeño en Base 100 .....	29
Tabla 5 Desempeño Energético en los meses enero febrero y marzo del año 2017.....	30
Tabla 6 Requerimientos de las necesidades de las áreas del Centro Biotecnológico del Caribe .....	34
Tabla 7 inventario energético .....	37

## LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1 Diagrama del proceso del ciclo de etapas de la vida para los paneles solares fotovoltaicos y resultante oportunidades para la reducción, reutilización o reciclaje. ....	16
Gráfica 2 Característica del Sistema de Gestión de la Energía .....	18
<i>Gráfica 3 Estructura de la Norma NTC ISO 50001</i> .....	19
Gráfica 4 Ubicación del Centro .....	25
Gráfica 5 Localización Satelital .....	25
Gráfica 6 Seguimiento del CUSUM .....	28
Gráfica 7 Indicador de Desempeño Energético en Base 100 .....	29
Gráfica 8 Seguimiento Consumo Energético.....	30
Gráfica 9 Formato Seguimiento Desempeño Energético.....	31
Gráfica 10 Buenas Prácticas del Desempeño Energético. (Montoya, 2016).....	33

## INTRODUCCIÓN

El sistema de gestión de la energía – NTC - ISO 50001, se basa en representar un costo importante en las operaciones de una organización, independientemente de su actividad, la cual tiene como finalidad de conducir a reducciones en las emisiones de gases de efecto invernadero, el costo de la energía y otros impactos relacionados, a través de la gestión sistemática de la energía. La implementación exitosa depende del compromiso de todos los niveles y funciones del Centro Biotecnológico del Caribe y en especial de la alta dirección.

Este Sistema de Gestión de la Energía (SGE) se implementó con el propósito de ser una herramienta de gestión que contribuya a mejorar el desempeño, uso y consumo de energía en la Institución; que se verán reflejados en acciones de mejora, ejecución de planes de acción y resultados en la eficiencia energética, dicho mejoramiento del desempeño energético constituye el objetivo central del Subsistema de Gestión de la Energía. Para lograr medir este mejoramiento, se necesitó el establecimiento de líneas de base energética y de indicadores de desempeño energético (IDE) que permitan evidenciar los cambios que se generan y los resultados de la gestión.

Ha de destacar que existe ya en el país la capacidad de certificación (por parte de los Organismos de Certificación) y Organizaciones que han desarrollado tanto el conocimiento como los procedimientos necesarios para encarar la Gestión de la Energía en forma sistemática y como un proceso de mejora continua para la integración con otros sistemas de gestión: calidad, ambiental, seguridad y salud en el trabajo, gestión financiera y de riesgos.

El informe de práctica relacionado a continuación indaga el cómo se deben implementar acciones para el uso adecuado de la energía en todas las áreas del Centro Biotecnológico del Caribe con el uso de estrategias de sensibilización para el racional consumo energético y su finalidad en pro al mejoramiento de la calidad ambiental.

## 1. ANTECEDENTES

El director general del servicio de aprendizaje SENA en uso de sus facultades legales consideró que el ministerio de vivienda, ciudad y territorio a través de la resolución 549 de 2015 establezca los porcentajes mínimos y medidas de ahorro en agua y energía a alcanzar en las nuevas edificaciones y adopto la guía de construcción sostenible donde:

El Sena requiere asegurar la prestación, integración e interoperabilidad de servicio de tecnologías de información y comunicaciones para la oportuna, eficaz y eficiente operación y funcionamiento de unos y otro en todas las sedes, con el fin de contemplar los servicios de tecnología y cumplir con el uso eficiente de los insumos energéticos, alineados con el Sistema de Gestión Integral de Energía con la Norma NTC ISO 50001.

Por esta razón La ley 1715 de 2014 “por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional”, estableció el marco legal y los instrumentos para la promoción, desarrollo y utilización de las fuentes no convencionales de energía (FNCE), en especial las de carácter renovable, en el Sistema Interconectado Nacional mediante su integración al mercado (UPME, 2015). (SENA, 2014)

Inmediatamente, el Sena resuelve adoptar e implementar el sistema de gestión de la energía con el fin de promover una cultura de mejora continua en el desempeño energético y así dar cumplimiento a la norma NTC ISO 50001.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

De acuerdo a lo indagado y realizado durante la práctica en el Centro Biotecnológico del Caribe, la dirección de la Sede apoya todos los proyectos relacionados con los temas de eficiencia energética. Asimismo, los procesos de facturación, seguimiento a los consumos, estándares de desarrollo y compras de equipos, la cual se encuentra a cargo por parte del personal del Sistema Integrado de Gestión y Autocontrol – SIGA. Dicho consumo de energía eléctrica es suministrado por la Electrificadora del Caribe S.A. ESP - Electricaribe S.A. ESP., a través de una acometida con un nivel de tensión 2 a 13,2 kV.

Para lograr obtener el costo y desempeño energético se debió tener en cuenta las labores de formación que se realizan en jornadas de 12 horas, de lunes a viernes y las administrativas en jornadas de 8 horas de lunes a viernes.

Por tanto, la dirección de la sede SENA, se vio en la responsabilidad de aprender, implementar y ejecutar un sistema de gestión de energías renovables para obtener energía de una forma económica y respetuosa con el ambiente de las fuentes alternativas y así lograr una vida más digna para todos los estudiantes, empleados y visitantes del Centro, que de una u otra forma han realizado una labor de clarificación de conceptos y ha emprendido a establecer estrategias y acciones de sensibilización para la conservación y ahorro energético, donde los llevó a la adopción de tecnologías alternativas, principalmente aquellas provenientes de fuentes renovables, en este caso energía solar fotovoltaica.

Revisado y analizado la anterior problemática, el presente informe, plantea la implementación y cumplimiento de la ISO 50001 (Sistema de Gestión integral de Energía) de tal forma que se enmarque el cumplimiento de cada uno de los numerales, procesos, formatos e instructivos necesarios para dar cumplimiento a la política energética del SENA y a los objetivos energéticos.

### 3. JUSTIFICACIÓN

Las energías renovables se generan en un flujo continuo y se pierden a través de ciclos naturales que se aprecia que son inagotables, por tanto, desde el punto de vista ambiental estas energías tienen como beneficio ayudar a disminuir la presencia de dióxido de carbono y otros gases en la atmósfera, permitiendo con esto reducir el cambio climático debido a los factores humanos y la reducción de contaminantes de todo tipo generados por la producción de energías convencionales, es decir, las fuentes de energías renovables son distintas a las de combustible fósiles y centrales nucleares debido a su diversidad y abundancia. Por tanto, se puede considerar que el sol abastecerá estas fuentes de energías durante los próximos cuatro mil millones de años.

Por tales fuentes de energía renovables, hoy en día vemos un gran crecimiento tanto en la producción de paneles solares cada vez más económico, como en la implementación de grandes plantas solares conectadas a la red eléctrica que viene a ser medidas en vatios y kilovatios por medio de semiconductores cuando estos son iluminados por un haz de fotones. Mientras la luz incide sobre una célula solar, que es el nombre dado al elemento fotovoltaico individual, se genera potencia eléctrica; cuando la luz se extingue, la electricidad desaparece. Las células solares no necesitan ser cargadas como las baterías, pudiéndose mantener algunas células solares en operación terrestre o en el espacio por años.

Tal razón, llevó a la alta dirección del Centro Biotecnológico del Caribe a la implementación del Sistema de Gestión de la Energía – NTC - ISO 50001, que busca por medio de la energía solar obtener un producto ecológicamente limpio que no produce emisiones peligrosas. En dicho sistema se encuentra involucrado un grupo de apoyo para el cumplimiento de las actividades de sensibilización para uso racional de la energía cuyo objetivo principal es implementar acciones para mejorar el desempeño, uso y consumo de la

energía, con el fin de velar por el cumplimiento de la ISO 50001 (sistema de gestión de la energía) en el Centro Biotecnológico del Caribe.

Razón por la cual se busca mejorar el impacto y los limitantes de los sistemas fotovoltaicos en el centro y así conseguir un compromiso institucional y económico en el rendimiento energético.

Para la elaboración del informe de práctica, se tendrá como base los formatos de inventario de equipos energéticos, revisión energética, desempeño energético, caracterización de uso significativo de la energía y la realización del plan de acción para la mejora del desempeño energético en el Centro Biotecnológico del Caribe, realizados por el grupo de apoyo al Sistema de Gestión de la Energía ISO 50001.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. Objetivo General**

Implementar acciones para mejorar el desempeño, uso y consumo de la energía, con el fin de velar por el cumplimiento de la ISO 50001 (sistema de gestión de la energía) en el Centro Biotecnológico del Caribe.

### **4.2. Objetivos Específicos**

- Realizar charlas de sensibilización sobre las buenas practicas energéticas en todas las áreas del centro biotecnológico del caribe – C.B.C.
- Actualizar formato de inventario de equipos encontrados en todas las áreas del centro.
- Apoyar en el seguimiento y control de requerimientos de cambios de equipos en mal estado.
- Actualizar formato de seguimiento y desempeño energético.
- Actualizar plan de acción.
- Presentar informe mensual de lo realizado durante la práctica.

## **5. MARCO TEÓRICO**

### **5.1. Información General del Estado Actual del Centro Biotecnológico del Caribe**

#### **C.B.C.**

El Centro Biotecnológico del Caribe, está ubicado en el Km 7 vía al municipio de La Paz, en la salida de Valledupar y cuenta con su propia sede administrativa y un ambiente de formación propio de la zona, con aulas abiertas, quioscos y variabilidad de espacios para impartir formación.

Entre las principales problemáticas que se han detectado en el Centro Biotecnológico del Caribe – C.B.C se pueden citar las siguientes: poca realización de mantenimiento a las unidades independientes de climatización, no hay concientización en los ambientes administrativos, ya que permanecen en constante apertura de las puertas, ventanas y áreas con falta de hermeticidad, esta situación se observó aproximadamente en el 20%, teniendo en cuenta que, permitiendo la entrada de aire caliente a los espacios, se requiere aproximadamente un 30% más de consumo energético de los equipos de climatización.

Durante la realización de las prácticas, fue de gran necesidad que la dirección del Centro apoyara todas las actividades relacionadas con los temas de eficiencia energética. Asimismo, recomendó que todos los procesos de facturación, seguimiento a los consumos, estándares de desarrollo, compras de equipos, se llevará a cabo por parte del personal integrado de gestión y autocontrol SIGA, y estos, a su vez, fueran los encargados de estudiar y reportar los resultados que se presenten mes a mes, con el apoyo del comité del sistema de gestión de la energía - SGE y su implementación, a todos los responsables de la sede, para así poder tomar acciones correctivas sobre los posibles problemas que llegaren a presentarse.

La implicación de la producción más limpia reduce el impacto ambiental del servicio durante todo el ciclo de vida, desde el diseño y uso de sistemas, hasta el consumo total de los recursos requeridos para la prestación del servicio orientado a cada uno de los sectores

productivos según la capacidad empresarial para resolver la problemática ambiental producida la cual condicionada a las exigencias de las leyes establecidas.

## **5.2. Las energías renovables en el contexto ambiental**

Es de conocimiento común, que la combustión de fuentes fósiles para generación de energía eléctrica produce gases de efecto invernadero (G EI), estos a su vez contribuyen al detrimento ambiental y al cambio climático.

Esto obedece a un desarrollo y planeación desde los ámbitos: educativo, cultural y ambiental, pues el uso desmesurado de las fuentes no convencionales de energía ha provocado efectos negativos en los ecosistemas y ha potenciado el impacto humano en forma exponencial, surgiendo así una complejidad y un caos que colisiona con la naturaleza.

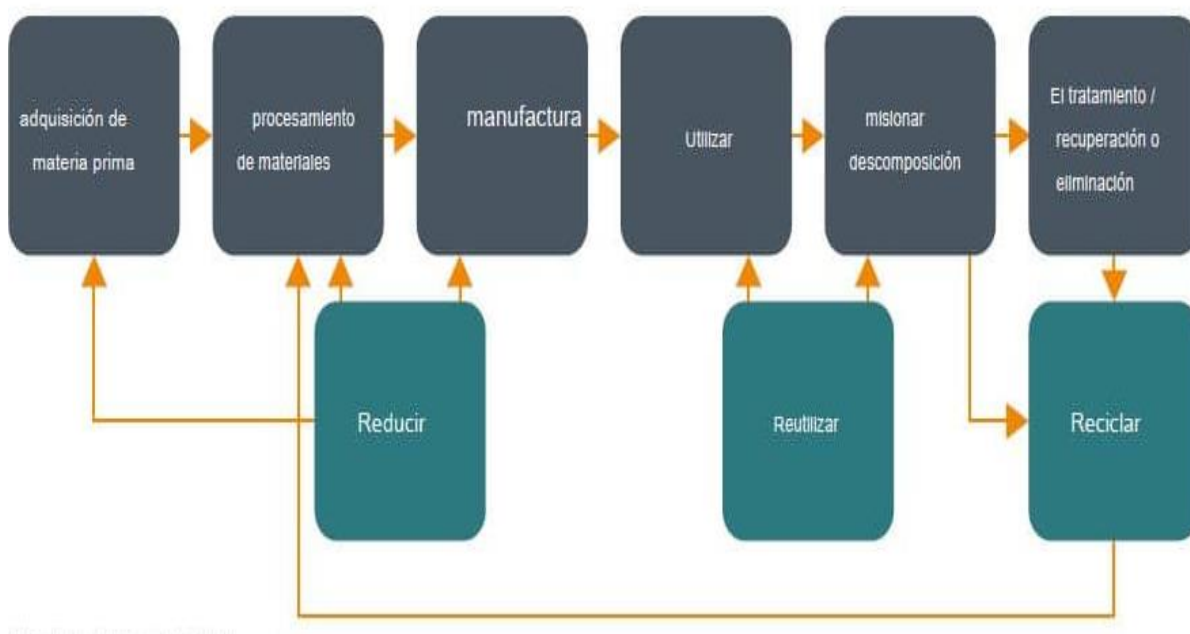
Por tal razón, la alta dirección del Sena decidió adoptar las fuentes de energías renovables, en este caso Fotovoltaicas, donde utilizan celdas solares fabricadas a partir de materiales semiconductores capaces de convertir la radiación solar en energía eléctrica en el cuarto de bombas para el sistema de riego que conlleva al sostenimiento de la agricultura. Esta producción más limpia reduce el impacto ambiental del servicio durante todo el ciclo de vida, desde el diseño y uso de sistemas, hasta el consumo total de los recursos requeridos para la prestación del servicio orientado a cada uno de los sectores productivos para resolver la problemática ambiental.

### 5.3. Vida útil de los paneles solares fotovoltaicos

Los paneles solares fotovoltaicos tienen una vida útil garantizada de 20 a 25 años, dependiendo del fabricante, después de ese tiempo, el panel continúa funcionando, pero su productividad disminuye.

Hasta ahora, se utilizan dos métodos diferentes de reciclaje, térmico y mecánico, para asegurar el procedimiento correcto en recuperar y volver a poner en el ciclo de producción todos los materiales de los que están hechos los paneles solares. La aplicación de la primera o la segunda depende de la presencia de silicio en los módulos del panel solar. (OVANCE, 2019)

*Gráfica 1 Diagrama del proceso del ciclo de etapas de la vida para los paneles solares fotovoltaicos y resultante oportunidades para la reducción, reutilización o reciclaje.*



### 5.4. Norma NTC – ISO 50001

Esta norma pone en marcha un método sistemático para la gestión de proyectos de eficiencia energética dentro de una empresa, permitiéndonos establecer correctamente las

prioridades, coordinando la aplicación de cualquier solución encaminada a la reducción del consumo de energía.<sup>1</sup>

Las técnicas a aplicar pueden ser de carácter técnico, tales como: optimización de tensión, variadores de velocidad para motores eléctricos, iluminación de bajo consumo, modernización de sistemas de aire acondicionado etc. Sin embargo, la ISO 50001 pretende ir más allá de soluciones puramente tecnológicas, al proporcionar al centro una herramienta global para poner en práctica las medidas de ahorro energético y, además:

- Fomentar y potenciar el uso eficiente de la energía por su personal
- Incluir todos los aspectos de la organización, identificando realmente las necesidades reales de cada empresa.
- Fomentar la comunicación y sensibilización, promoviendo el cambio de cultura en el uso de la energía

#### **5.4.1. Característica de la Norma NTC – ISO 50001 Sistema de Gestión de la Energía.**

El sistema de gestión busca aunar y sistematizar los esfuerzos del centro para mejorar la gestión energética por medio de la mejora continua. (Peirano, 2010)<sup>2</sup>

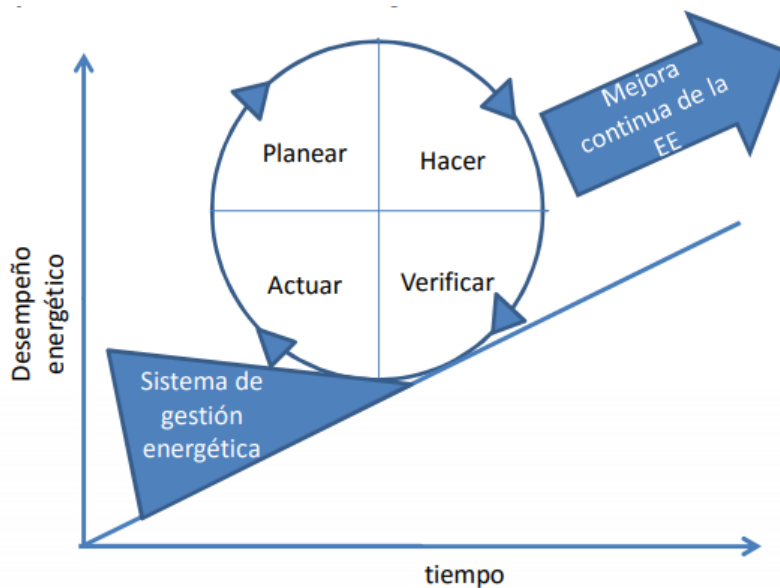
En la gráfica 1 muestra la integración de la eficiencia energética en su práctica de gestión.

---

<sup>1</sup> La reducción del consumo de Energía esta siempre relacionado con la reducción de emisiones de GEI acreditando el respeto por el medio ambiente.

<sup>2</sup> Esto implica la estandarización de procedimientos y procesos que permiten dar respuesta a la reducción del consumo energético, a través de mejores prácticas y en base a la norma.

**Gráfica 2 Característica del Sistema de Gestión de la Energía**



- **Planear:** Se centra en entender el comportamiento energético de la Organización para establecer los controles y objetivos necesarios que permitan mejorar el desempeño energético.
- **Hacer:** Busca implementar procedimientos y procesos sistematizados, con el fin de controlar y mejorar el desempeño energético.
- **Verificar:** Monitorear y medir procesos y productos en base a las Políticas, Objetivos y características claves de las operaciones y reportar los resultados.
- **Actuar:** Deben tomarse acciones para mejorar continuamente el desempeño energético en base a los resultados. (Argentina, 2011).

Este ciclo PHVA de la mejora continua incorpora la gestión de la energía a las prácticas habituales de la organización y puede utilizarse de forma independiente o estar integrada con los sistemas de gestión, incluyendo aquellos relacionados con la calidad, el medio ambiente y la salud y seguridad ocupacional.

### 5.4.2. Estructura de la Norma

El modelo de gestión está basado en la estructura de mejora continua. (Argentina, 2011)

**Gráfica 3 Estructura de la Norma NTC ISO 50001**



### 5.4.3. Identificación de variables significativas del consumo de energía

Las variables significativas relacionadas al consumo de energía, dependen directamente a la temperatura ambiente que se maneja, debido a la ubicación geográfica del Centro. Por lo tanto, el uso significativo de la energía eléctrica se enfocó en el sistema general de climatización individual, que incluye unidades tipo mini Split y tipo ventana.

### 5.5. Descripción del manejo de la información energética y de las variables significativas

Se evidenció que el manejo de la información energética no es el adecuado debido a que el control o conocimiento de la facturación solo se maneja desde la regional. Por esta razón, es indispensable generar objetivos y políticas de cumplimiento para el sistema de eficiencia energética.

## **5.6. Establecimiento de las Líneas de Base Energética**

Para la realización de la línea o líneas de base energética, se debió identificar en el centro la siguiente información.

### **5.6.1. Fuentes de energía de la sede sobre las que se establecen líneas de base energética.**

La sede del SENA cuenta con dos fuentes de energía principales para la realización de sus actividades: energía eléctrica y gas natural. La línea de base energética se estableció únicamente para las fuentes de energía que tengan un uso significativo para la sede. De esta manera, los esfuerzos del SGE se centraron en el trabajo sobre los usos de la energía que representan el 80% del consumo final, y, por lo tanto, las fuentes de la energía que tengan una participación menor al 20% dentro de la matriz energética, se consideraron no significativas.

### **5.6.2. Sistema de medición del desempeño energético**

Para la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía, uno de los aspectos importantes a llevar a cabo es el desarrollo de un esquema de medición de las variables que impactan en el consumo energético, que permitan hacer seguimiento, dentro del ciclo de mejora continua, el desempeño energético del Centro. Como parte del esquema, en la Tabla 1 se define la ubicación de instalación de los medidores permanentes de consumo de energía eléctrica, y de otras variables eléctricas como potencia, tensión, corriente eléctrica y factor de potencia en los tableros principales de la subestación y en cada uno de los circuitos donde se desprenden los sistemas de climatización. Lo anterior con el fin de hacerle un seguimiento a la calidad de energía de las instalaciones y el consumo del uso significativo de la energía. Por otra parte, se debe medir la temperatura ambiente a los alrededores del edificio Y la temperatura del espacio climatizado o la del set point del termostato, con el fin de establecer,

además del indicador kWh por persona que ocupa la Sede, el consumo energético por grados Celsius de temperatura ambiente.

**Tabla 1 Áreas de ubicación de medidores del Centro**

Área de ubicación de los medidores	VARIABLES A MEDIR	Equipos de Medición a Instalar
Subestación eléctrica: 500 kVA. Tableros de distribución principal. Tiempo: 8 días	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energía eléctrica</li> <li>Potencia Eléctrica</li> <li>Tensión</li> <li>Corriente eléctrica</li> <li>Factor de potencia</li> <li>Frecuencia eléctrica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 datalogger.</li> <li>1 analizador interno datalogger</li> </ul>
Tablero eléctrico de distribución Tiempo: 2 días	<ul style="list-style-type: none"> <li>Energía eléctrica</li> <li>Potencia Eléctrica</li> <li>Tensión</li> <li>Corriente eléctrica</li> <li>Factor de potencia</li> <li>Frecuencia eléctrica</li> </ul>	

**Tabla 2 Resumen del censo de cargas para la construcción del diagrama de Pareto**

ÁREA	BOMBEO		CLIMATIZACIÓN INDIVIDUAL		ILUMINACIÓN		MÁQUINAS HERRAMIENTAS		OFIMÁTICA		OTROS	
	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)
ADMON PRODUCCIÓN			2	73	3	9			5	42	3	143
ADMON Y FINANCIERA			2	206	2	7			5	52		
ALMACÉN					1	1					1	52
ANDROLOGÍA			1	174	1	6	1	37	2	48		
ÁREA MANTENIMIENTO			1	117	5	7			1	6	1	2
BAÑO					20	28						
BIBLIOTECA			2	1.987					12	290	1	22
BODEGA					2	4						
CAFETERÍA					1	1					1	54
CANCHA T					36	62						
CNC					32	170	14	2.715				
COORDINACIÓN				317		14			21	206		

Activar Windows  
Ve a Configuración

ÁREA	BOMBEO		CLIMATIZACIÓN INDIVIDUAL		ILUMINACIÓN		MÁQUINAS HERRAMIENTAS		OFIMÁTICA		OTROS	
	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)
ACADÉMICA			3		4							
COORDINACIÓN BIENESTAR					1	3			5	41		
CUARTO BOMBAS	3	9.127										
CULTIVOS							1	211				
DROGUERÍA			1	200	1	6					1	181
ELECTROMECAÁNICA			2	1.060	12	157			22	510		
EMBRIOLOGÍA			3	621	18	98	2	61	2	46	3	125
ENFERMERÍA			2	28	1	1			4	49		
ESTERILIZADOS			1	174	2	13	3	62				
FÍSICO QUÍMICA			1	19	8	35	1	298	1	12	1	5
HIDRÁULICA			3	1.341	48	628			5	58		
INTERNADO					4	4			5	77	1	3
JÓVENES RURALES			2	1.921	2	10			4	90		

ÁREA	BOMBEO		CLIMATIZACIÓN INDIVIDUAL		ILUMINACIÓN		MÁQUINAS HERRAMIENTAS		OFIMÁTICA		OTROS	
	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)
JURÍDICA			1	129	2	7			8	90		
KIOSKO			3	62	4	21			6	16		
LAB. ACUICULTURA			5	681	19	102	1	3	1	8		
LAB. ALGAS											1	54
LAB. SOLDADURA I					18	235	7	6.320				
LAB. SOLDADURA II					18	235	10	6.493				
LABORATORIO AGRO AMBIENTE			3	418	15	81			3	18		
LÁCTEOS			4	83	7	48	14	1.924	1	12	3	1.652
MANTENIMIENTO SISTEMAS			1	135	1	4			2	7	5	40
MATERIAL VEGETAL			10	1.850	107	440			12	191	1	4
MICROBIOLOGÍA			1	186	12	56	9	1.320	1	19	3	417
OFICINA			2	144	4	4			4	45	4	201
PASILLO					30	30			1	4	3	114

ÁREA	BOMBEO		CLIMATIZACIÓN INDIVIDUAL		ILUMINACIÓN		MÁQUINAS HERRAMIENTAS		OFIMÁTICA		OTROS	
	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)
PICADO Y MOLINO							4	72				
PILETAS					8	14	2	1.266				
PISCINAS							3	1.899				
POZO ESTABLO	1	51			2	3						
REGISTRO Y CERTIFICACIÓN			1	129	2	8			7	70		
RESTAURANTE			6	505	11	24					1	4
SALA INSTRUCTORES			2	149	11	66			8	102	3	135
SALÓN									10	58		
SALÓN 01					2	7					1	2
SALÓN 2			2	410	7	39			20	412	2	5
SALÓN 3			5	261	6	2					2	86
SALÓN ACUÍCOLA			2	41	6	11			19	233	2	18
SALÓN CNC			1	23	16	71	2	2.857	1	5	1	2

ÁREA	BOMBEO		CLIMATIZACIÓN INDIVIDUAL		ILUMINACIÓN		MÁQUINAS HERRAMIENTAS		OFIMÁTICA		OTROS	
	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)	Cantidad	Consumo energético mes (kWh/mes)
SALÓN NEUMÁTICA			3	414	6	32			11	170	1	4
SISTEMAS			1	20	6	30			25	557	1	21
SUBDIRECCIÓN			2	135	4	14			5	65		
TALLER DIÉSEL			5	104	21	111			3	29		
TALLER MOTORES DIÉSEL			6	104	24	227			4	11	1	2
TALLER SOLDADURA			1	117	6	30						

El detalle se presenta en este informe Actualización de formatos de inventario de equipos energéticos de todas las áreas del Centro Biotecnológico del Caribe.

## **6. METODOLOGÍA**

La metodología empleada para cumplir con el objetivo de la práctica lo que es la implementación del Sistema de Gestión Integral de Energía en el centro biotecnológico del caribe, se desarrolla en tres etapas. La primera concierne a una etapa de la ubicación del área de estudio, la segunda corresponde a la definición del alcance y límites del sistema. La segunda hace alusión a la implementación del sistema de gestión energética del Centro Biotecnológico del Caribe, teniendo en cuenta la medición de Mejora del Desempeño Energético a través de los Indicadores y un plan de capacitación. Por último, se refiere a el uso de buenas prácticas energéticas y hacerlo sostenible, garantizando el mejoramiento continuo.

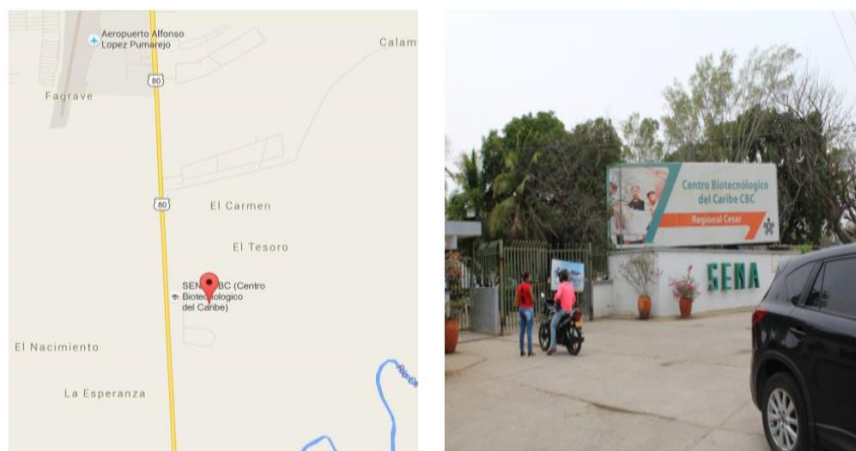
### **6.1. Ubicación del área de estudio**

El Centro Biotecnológico del Caribe -Sede ID73- está ubicado en la ciudad de Valledupar en el kilómetro 7, vía Valledupar - La Paz. En la región predomina el clima cálido con zonas secas y desérticas. La planta física del Centro está conformada por 6 áreas de un piso para formación teórica, 4 bloques de talleres industriales y tres bloques de laboratorios todas las edificaciones de un solo piso.

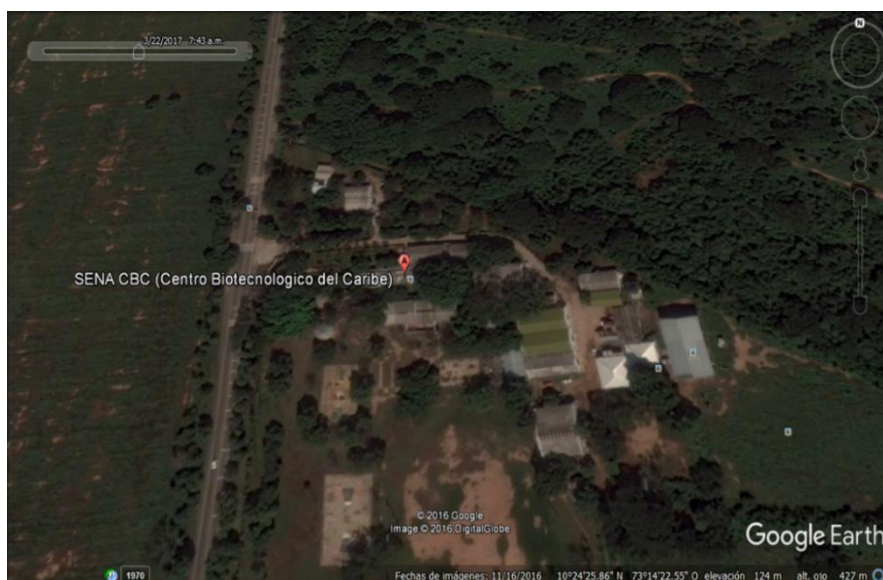
El Centro también esta provisionado de dos bloques de un piso, donde se ubica el área administrativa; además, cuenta con una cancha múltiple, una cancha de futbol, parqueadero, quioscos y un cuarto de bombas.

En la gráfica 4 se muestra la fachada y una vista satelital del Centro

**Gráfica 4 Ubicación del Centro**



**Gráfica 5 Localización Satelital**



*Fuente: Google Earth*

*Nota:* Es importante mencionar que todas las actividades conducen al cumplimiento de la norma NTC ISO 50001 para promover una cultura de mejora continua del desempeño energético.

## **6.2. Alcance y límite del sistema de gestión de la energía NTC-ISO 50001**

El Sistema de Gestión de la Energía aplica a los servicios de: Asesoría para creación de empresas, Asesoría para el Crecimiento y Escalabilidad Empresarial, Evaluación y Certificación de Competencias Laborales, Formación Profesional Integral, Gestión para el Empleo, Normalización de Competencias Laborales y Programas de Investigación Aplicada, Innovación y Desarrollo Tecnológico, y Formación Continua Especializada. desarrolladas en el centro biotecnológico del caribe C.B.C.

### **6.1. Medición de Mejora del Desempeño Energético a través de los Indicadores de Desempeño Energético**

Para la medición de las mejoras se realizó comparando las líneas de base con el desempeño energético actual del Centro a través de los indicadores de desempeño energético. Los indicadores de desempeño energético que se establecieron para este fin fueron:

- Consumo de energía
- CUSUM
- Índice Base 100

Este indicador permitió detectar cambios mensuales en el consumo y por otra parte la obtención de un indicador de ahorro o exceso de consumo final de los tres (3) primeros periodos en el año 2017. A continuación, se relaciona las fórmulas de los distintos indicadores para la obtención de las mismas:

#### **6.1.1. Indicador CUSUM**

$$(CMA_i - CMB) + (CMA_{i-1} - CMB)$$

$CMA_i$ : Consumo total de mes  $i$

$CMB$ : Consumo total de mes base

$i$ : 1,2,3,4,5... Número de meses

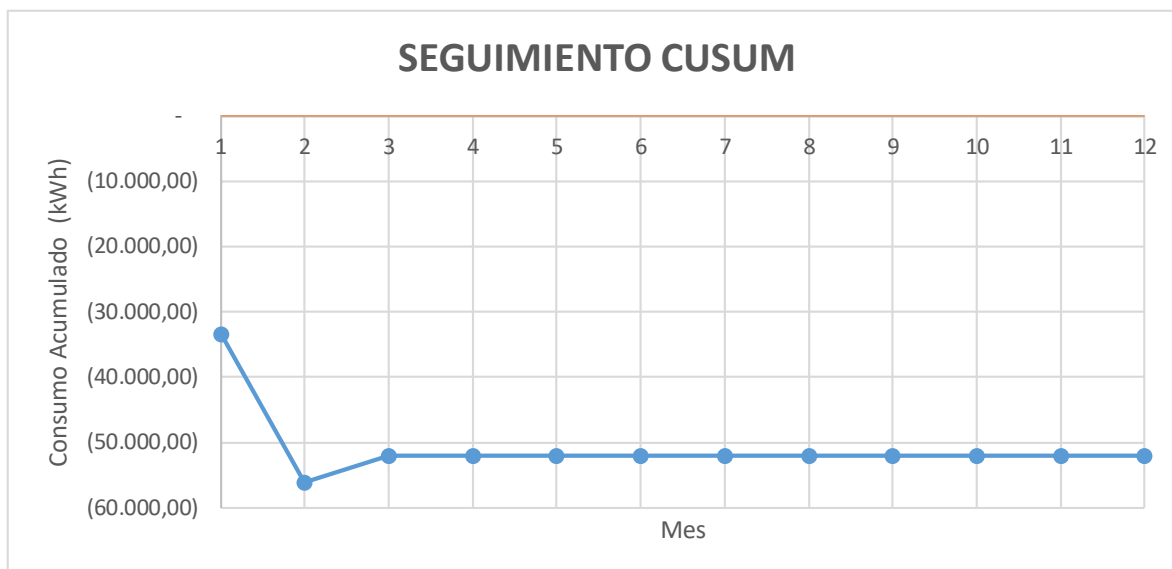
**Tabla 3 Obtención de CUSUM**

<b>OBTENCIÓN DE CUSUM</b>				
	<b>Consumo mensual base (kWh)</b>	<b>Consumos mensuales actuales (kWh)</b>	<b>Variación consumos mensuales (kWh)</b>	<b>CUSUM (kWh)</b>
1	Mes 47.685	14.279,00	-33.406,00	<b>-33.406</b>
2	Mes 47.685	24.988,25	-22.696,75	$(CMA_2 - CMB) + (CMA_1 - CMB) =$ <b>-56.102,75</b>
3	Mes 47.685	51.761,38	4.076,38	$(CMA_3 - CMB) + (CMA_2 - CMB) + (CMA_1 - CMB) =$ <b>-52.026,38</b>
<b>Ahorros totales al final del periodo analizado</b>				$(CMA_1 - CMA_2 + CMA_3) - (3 * CMB) =$ <b>-149.687,87</b>

Dado que el resultado de los periodos analizado es negativo, podemos concluir que tuvieron un buen desempeño energético.

En la tabla 3, se puede observar el registro del seguimiento de los indicadores energéticos y la medición de las mejoras en el desempeño energético durante el periodo anual para el Centro Biotecnológico del Caribe. En este caso por solo los tres primeros meses del año 2017, la línea de base energética es de 47.685 kW/h.

**Gráfica 6 Seguimiento del CUSUM**



Para el ejemplo del CUSUM de la gráfica 6, al final de las cuatro semanas de seguimiento, se obtuvo un ahorro total de 2.000 kWh. Por otro lado, durante el periodo analizado hubo meses con mejor desempeño energético. Tal es el caso del mes 1, cuya pendiente es más inclinada respecto al mes 3. Los meses 2 y 3 tuvieron un consumo ligeramente superior respecto a la base.

### **6.1.2. Indicador de Desempeño en Base 100**

Este indicador muestra el nivel de eficiencia del consumo energético durante los tres meses analizados, respecto al consumo base que es de 47.685,00.

Este indicador se establece como la relación entre el consumo base mensual y los de los meses actuales, donde ya se han implementado los planes de acción en el centro para el mejoramiento del desempeño energético. Si en un mes específico el resultado de esta relación arroja un valor mayor a 100%, entonces ese mes fue eficiente en su consumo energético,

debido a que el consumo actual es menor al consumo base; de lo contrario, dicho mes fue ineficiente.

$$IB100 = \frac{CMB}{CMAi} * 100\%$$

$i$ : 1,2,3,4... Número de meses.

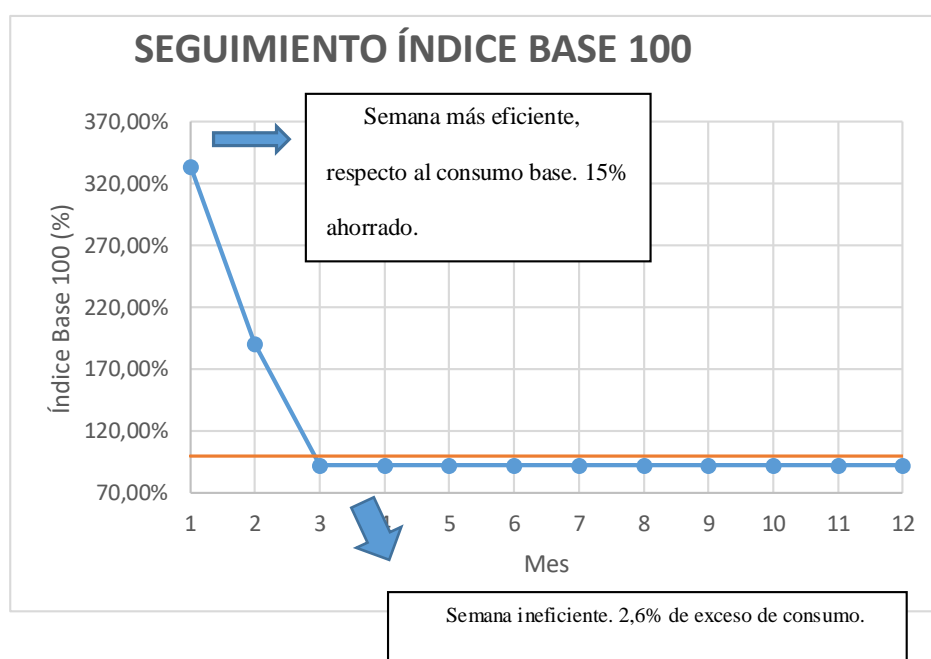
**Tabla 4 Obtención de Indicador de Desempeño en Base 100**

### Obtención de Indicador de Desempeño en Base 100

	Consumos mensual base (kWh)	Consumo mensual actual (kWh)	Indicador de Desempeño en Base 100 (%)
Mes 1	47.685	14.279,00	$CMB/CMA1*100\% = 333,95\%$
Mes 2	47.685	24.988,25	$CMB/CMA2*100\% = 190,83\%$
Mes 3	47.685	51.761,38	$CMB/CMA3*100\% = 92,12\%$

*Nota:* Este indicador se puede representar en un gráfico, tal como se muestra, en la gráfica 7.

**Gráfica 7 Indicador de Desempeño Energético en Base 100**

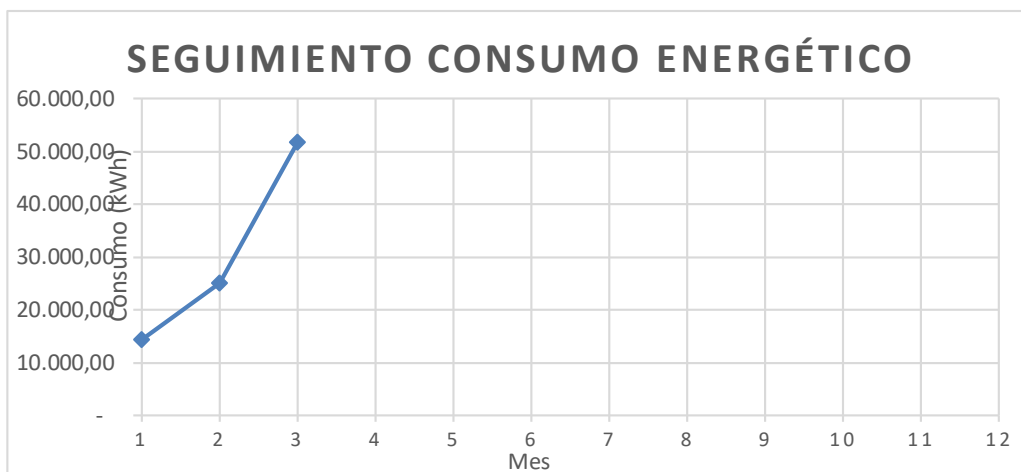


Para el Indicador de Desempeño en Base 100 de la gráfica 7, se observa que los meses 1 y 2 fueron eficientes, donde el indicador estuvo por encima del 100%.

**Tabla 5 Desempeño Energético en los meses enero febrero y marzo del año 2017**

Desempeño Energético en los meses enero febrero y marzo del año 2017					
INGRESO DE DATOS					
Año	#	Mes	Consumo (kWh)	Índice Base 100	CUSUM (kWh)
2017	BASE		47.685,00	100%	0
	1	enero	14.279,00	29,94%	33.406,00
	2	febrero	24.988,25	52,40%	56.102,75
	3	marzo	51.761,38	108,55%	52.026,38
	4	abril			108,55%

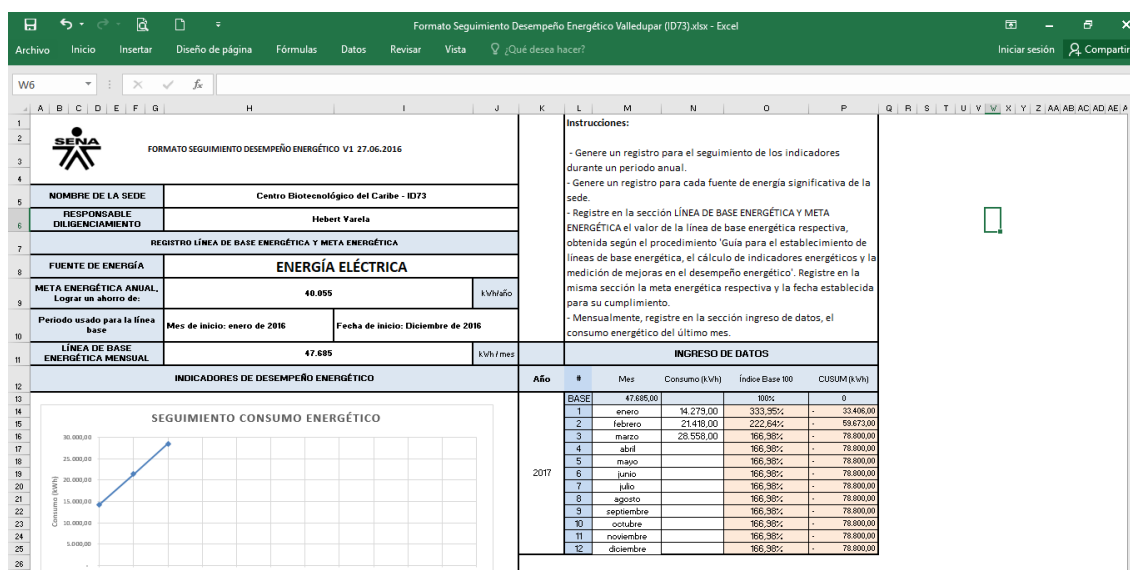
**Gráfica 8 Seguimiento Consumo Energético**



## 6.2. Indicador de Desempeño Energético

Los indicadores de desempeño energético se registran en el *Formato Seguimiento Desempeño Energético* y el líder SIGA del centro es el responsable de actualizar cada uno de los IDE y se registran con una frecuencia mensual.

## Gráfica 9 Formato Seguimiento Desempeño Energético



## 7. PROCESO METODOLÓGICO

Los métodos efectuados para la implementación de la norma NTC – ISO 50001 en el Centro Biotecnológico del Caribe es la caracterización y revisión energética en las diferentes áreas del Centro, la cual se encuentran fundamentados en formatos para el cálculo de indicadores energéticos y la medición de mejoras en el desempeño energético.

Con la aplicación del sistema de gestión de la energía norma NTC ISO 50001 en el centro, que, además propicia a la disminución de la contaminación de los recursos de suelo y agua, en beneficio de la conservación y mejoramiento al entorno ambiental. Además de ser agentes inductores de los ahorros de energía por mediación de la sustitución de equipos y la aplicación de prácticas de mayor eficiencia energética que en combinación con las energías renovables, darán oportunidad de sustituir el consumo de combustibles fósiles.

## **7.1. Actividades Previas al Trabajo de Campo: Implementación, acciones y estrategias de la norma NTC - ISO 50001**

Etapa fundamental para la adecuada implementación del Sistema de Gestión de la Energía en todos los procesos, donde se lleva a cabo toda la planeación y programación de las actividades, que nos permitió plantear acciones encaminadas a sensibilizar a la comunidad del centro, establecer alternativas y estrategias para la apropiación y aprovechamiento sostenible, mediante la incorporación de las buenas prácticas energéticas como herramientas para paliar el impacto ambiental y permita promover la participación de todos los coordinadores de las áreas del centro, con el fin que la fase de campo se desarrolle sin ningún inconveniente.

Finalmente se incluyó actividades rutinarias de seguimiento y control de las actividades realizadas en el centro con respecto al uso adecuado de la energía y también se busca llevar la actualización de formatos de inventarios de equipos energéticos y desempeño energético.

### **7.1.1. Buenas Prácticas del Desempeño Energético**

Las buenas practicas energéticas es una herramienta que permite el cómo se debe utilizar y dar un adecuado uso del recurso energético de una manera más consciente.

El grupo de trabajo realizó visitas a las diferentes áreas del Centro Biotecnológico del Caribe, dictando charlas de sensibilización sobre el uso racional y eficiente de la energía, ya que ha evolucionado hacia la eficiencia energética como un concepto de cadena productiva, razón por la cual se considera que las energías limpias y estas sensibilizaciones están llamados a cumplir un rol fundamental para asegurar el desarrollo sostenible a través de las buenas prácticas del desempeño energético. Para el desarrollo de estas sensibilizaciones se debió tener en cuenta el cumplimiento de los objetivos de la política energética los cuales son:

- La mejora continua del desempeño energético para el bienestar de las personas y el confort en los ambientes de formación administrativos y de servicios
- El aseguramiento de la disponibilidad de información de los recursos necesarios para alcanzar los objetivos y metas del sistema.
- La adquisición de productos y servicios energéticamente eficientes y la mejora del desempeño energética en el diseño de instalaciones.
- El cumplimiento, los requisitos legales y otros requisitos dispuestos por la entidad.

Dichas prácticas fueron relacionadas dependiendo el funcionamiento de cada área. Dando como resultado una mayor concientización en el uso racional de la energía por parte de todos los aprendices, instructores y la parte administrativa.

En la gráfica 9, muestra cómo se debe hacer uso de las buenas prácticas de desempeño energético, que permitirán disminuir el costo de la energía, el agotamiento de los recursos naturales, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros impactos relacionados.

**Gráfica 10 Buenas Prácticas del Desempeño Energético<sup>3</sup>. (Montoya, 2016)**



<sup>3</sup> Circular 1-4040 Buenas prácticas para el ahorro de la energía, agua y gas.

Mediante la siguiente circular se definen los lineamientos para el ahorro del agua, energía y gas en las sedes del Sena a Nivel Nacional.

### 7.1.2. Verificación y Apropiación de Requerimientos

Estas acciones buscan mejorar la ejecución de las actividades desarrolladas por cada área en el centro biotecnológico del caribe, investigando y analizando el buen funcionamiento de los equipos energéticos encontrados en cada uno de ellos, por tanto el grupo de trabajo del sistema de gestión de la energía hizo seguimiento y control de los equipos y así apropiarse de los requerimientos de las áreas, para indagar sobre las necesidades que tienen sobre la obtención de equipos energéticos que son de gran prioridad para el cumplimiento de sus actividades. Todo lo realizado se trató de mirar que tanto se puede disminuir en el consumo energético del centro, comprometiendo a cada instructor encargado de las áreas en mejorar las condiciones medioambientales, con la apropiación de las buenas prácticas del desempeño energético.

Se realizó una base de datos donde se encuentran relacionados todos los requerimientos por área y así llevar un control y tomar las medidas necesarias para la solución de cada problema encontrado en cada área del centro.

Un ejemplo de verificación de los estados de equipos fue la del área de acuicultura, donde se hizo la revisión de un Blower de 2.5 HP que se encontraba en mal estado, la cual presentaba en su defecto corriente en la parte física, se procedió a hacer corrección del cableado eléctrico.

***Tabla 6 Requerimientos de las necesidades de las áreas del Centro Biotecnológico del Caribe***

ÁREAS	REQUERIMIENTOS
<b>AGROBIOTECNOLOGÍA</b>	
Armado de Circuito de potencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformador de 35 kv</li> <li>• 1 gabinete de 80x120</li> <li>• Totalizador de 400A</li> <li>• 1 sistema de puesta a tierra</li> </ul>

Laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modificar tres tableros de circuitos existentes.</li> <li>➤ 20 estantes con cuatro lámparas c/u de 1m/20cm</li> <li>➤ 18 lámparas 1m/20cm</li> <li>➤ 45 lámparas de 60cm</li> </ul>
Alumbrado parte exterior del laboratorio	5 reflectores Led
Oficina	1 aire acondicionado
Incubación	1 aire acondicionado
Luces ultravioletas	Cambio de Aire el compresor está en corto

### **ADMINISTRATIVA**

Coordinación académica

Coordinación Administrativa y Financiera

Coordinación de jóvenes rurales

### **REQUERIMIENTOS**

- 1 tarjeta para Aire Acondicionado
  - Mantenimiento a tres impresoras (ninguna en funcionamiento)
- Ningún inconveniente con los equipos eléctricos, no hay requerimiento.
- Intervención y recuperación a puntos eléctricos comercial

### **MICROBIOLOGIA**

Verificación y recuperación de 3 puntos eléctricos regulados en corto.

### **CENTRO DE CONVIVENCIA**

- Cambio de 4 toma corrientes

### **BAÑOS DE APRENDICES HOMBRES**

- 10 Balastro
- 2 Balastro
- 2 toma corrientes

### **BAÑOS DE APRENDICES MUJERES**

- 2 Balastro
- 2 Toma corrientes
- Intervención de 2 toma corrientes

### **CASINO**

- 3 Balastro
- Cambio de canaleta y toma corrientes existentes de la parte regulada, 2 en sala instructores y 2 en aula 2 de sistema

### **PASILLO**

- Sustitución de plafones por luces Led
- Sustitución de 2 toma corrientes

### **ENFERMERÍA**

### **ILUMINACIÓN DE LOS POSTES**

Sustitución de lámparas por reflectores Led a postes de la entrada principal.

#### **ADSI**

#### **SALA 1**

Mantenimiento de aire acondicionado

#### **SALA 2**

Instalación de un aire acondicionado

#### **Agroindustria**

Planta

- Adecuación de toma corrientes
- Mantenimiento a la máquina de helado

Laboratorio

Mantenimiento al aire acondicionado

<b>Acuicultura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Instalación de un polo a tierra</li> <li>➤ Adaptación de cometidas para los Blower</li> </ul>
<b>Riego Centro Bovino</b>	<p>1 motobomba de 30 Caballo</p> <p>Se realizaron dos visitas y no había presencia del encargo del área por lo tanto no se pudo realizar la sensibilización, ni los requerimientos en materia del sistema energético.</p>
<b>Pecuaría (especies menores)</b>	<p>No se pudo realizar la sensibilización por que no hubo disposición de tiempo por parte del instructor encargado del área, exigió reprogramación de visita por que no estaba atento a la charla en ese día.</p>
<b>Mecánica, Hidráulica, Diseño 1, Diseño 2, Soldadura, Uparsistem. Centro en general</b>	<p>No hubo requerimientos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Poda de árboles en el centro (afectación al sistema eléctrico)</li> <li>➤ Materiales de trabajo y adecuación del centro</li> <li>➤ Escalera con anclaje al poste</li> <li>➤ 1 Equipo de arnés dieléctrico</li> <li>➤ 1 par de guantes dieléctrico clase 2 para manejar tensiones a 13200voltios</li> <li>➤ 2 mosquetones</li> <li>➤ 2 anclajes a postes</li> <li>➤ 1 Eslinga de posicionamiento</li> <li>➤ 1 línea de vida</li> </ul>
<p><i>Nota General:</i> Verificación y recuperación e intervención de los puntos eléctricos comercial en el área administrativa.</p>	

### **7.1.3. Actualización de formatos de inventario de equipos energéticos de todas las áreas del Centro Biotecnológico del Caribe.**

El grupo de trabajo realizó un recorrido a todas las áreas del Centro Biotecnológico del Caribe, con el fin de obtener toda la información de los equipos energéticos y actualizar la ya obtenida; se utilizó el *formato de inventario energético diseñado por SGE VI 27/06/2016*. (Vanegas, 2016).

**Tabla 7 inventario energético**

FORMATO INVENTARIO EQUIPOS V1 27.06.2016						
Fecha de realización						
Nombre de la sede		CENTRO BIOTECNOLOGICO DEL CARIBE				
Nombre del Área	Descripción del Equipo	Cantidad de equipos en el área	Potencia	Horas de uso Diario	Horas de uso estimadas al mes	Consumo Mensual Estimado
CERTIFICACION LABORAL	Computador Mesa Lenovo Todo en Uno	5	18.30w/h	8	400	
	Impresora Samsung	1		NA		
	A.A SANKEY	1	2HP	40	160	
	Luminarias T8 2x32W	2	110W	8	80	
	Telefonos CISCO	3	13	12	240	
PLANEACION	Computador Mesa Lenovo Todo eb Uno	2	18.30w/h	8	160	
	Telefonos CISCO	2		12	240	
	A.A SANKEY	1	2C	12	240	
	Luminarias	2	110W	8	160	
	Computador Portatil personal	1	65W	8	160	
COORDINACION ACADEMICA	Computador Mesa Lenovo Todo en Uno	8	18.30W/H	8	160	
	Luminarias T8 2x32W	4	110W	8	160	
	A.A GALANZ	1	2C	12	240	
	A.A SANKEY	1		12	240	
	Impresora Samsung	1	120-127V	2	160	
	Telefonos CISCO	4	13	12	240	
	Computador Portatil DELL	1	65W	8	160	
CASINO	Luminarias	9	110W	4	160	
	A.A Samsung	6	2HP	12	336	
	Televisor 42"	1	265	1	12HRS	

Nombre del Área	Descripción del Equipo	Cantidad de equipos en el área	Potencia	Horas de uso Diario	Horas de uso estimadas al mes	Consumo Mensual Estimado
BIENESTAR	Computador Mesa Lenovo Todo en uno	2	18.30w/h	8	160	
	Luminaria T8 2x32W	1	64W	12	240	
	Telefono	1	13	12	240	
	Ventilador Sanyo	1		12	240	
LABORATORIO	Luminarias	16	110W	12	160	
	A. A SANKEY	2	2HP	12	160	
	Computador Lenovo	2	18.30w/h	8	160	
	Telefono CISCO	1	3942-13.1086	12	240	
	Incubadora Bacterias	3	110W	1	20	
	Cavinas de flujo	1	110W	1	20	
	Espectometro	1	110W	1	20	
	Turbidimetro	1	110W	1	20	
	Destilador	1	110W	1	20	
	Cabina extractora de gases	1	220V	1	20	
	Mufla	1	110W	1	20	
	Auto Clave	1	240V	1	20	
	Incubadora de Hongos		110W	1	20	
Computador Portatil HP	1	65W	8	160		
AREA DE SISTEMA 2	A. A samsung	2	2HP	12	240	
	Luminarias	6	110W	12	240	
	Televisor LG 42"	1	80W	1	20	
	Computadores Lenovo Todo en Uno	16	110V	10	200	
JURIDICA	PC lenovo Todo en Uno	4	100-240V	8	160	
	Impresora hp	1	100-240v	NA	0	
	Telefono cisco. Modelo 3842-13 1086	2	100-240v	12	240	
	Computador mesa Compumax Todo en Uno	1	19v 6.15A	8	160	
	A. A LG	1	2cc	8	160	
	Impresora OKI	1	875W	NA	0	
	luminarias T8 2x32W	2	110w	8	160	
SUBDIRECCION	lenovo	2	200-240v	8	160	
	Telefono CISCO mold. 3942- 13 1086	2	13	12	240	
	luminarias T8 2x32W	2	110w	8	160	
	A. A kalley	1	2 cc	8	160	
	Computador Compumax Todo en Uno	1	19v 6.15A	8	160	
	Impresora HP	1	100-240V	NA	0	
	A. A LG	1	2cc	8	160	

Nombre del Área	Descripción del Equipo	Cantidad de equipos en el área	Potencia	Horas de uso Diario	Horas de uso estimadas al mes	Consumo Mensual Estimado
SALA DE SISTEMA 2	Computador Lenovo Todo en Uno	8	200-240v	10	200	
	A.A ROYAL	1	2cc	10	200	
	LUMINARIA T8 2x32W	3	64W	10	200	
	Computador Compumax	1	19v 6.15A	10	200	
ENFERMERIA	A.A LG	1	2CC	8	160	
	luminarias	1	110W	8	160	
	Ventilador	1		8	160	
	Computador lenovo Todo en Uno	1	200-240V	8	160	
CENTRO DE CONVIVENCIA	Televisor 42"	1	250	3	84	
	Computador Mesa	7	280	4	112	
	Luminaria T8 2x32W	4	64	5	140	
OFICINA CENTRO DE CONVIVENCIA	Computador de mesa Lenovo	1	1	8	160	
	Telefono CISCO	1		12	240	
	Luminaria	3		8	160	
	Computador Compumax Todo en Uno	2	1	8	160	
SALA DE INSTRUCTORES -AREA ADMINISTRATIVA	Computador - COMPU MAX	6	120 w	2	40	
	Telefono CISCO modelo:CP-7841	1	DC 48V	12	240	
	Luminaria T8 4x17W	8	6500KV	8	160	
	A.A SAMSUNG	1	1755 W	8	16 Hrs	
	Televisor GL 42"	1			4	
OFICINA JOVENES RURALES	Computador mesa lenovo	2	200-240v	8	160	
	lenovo todo en uno	1	120w	8	160	
	luminaria T8 2x32W	2	64W	8	12	
	Telfono cisco	1	13	12	240	
	computador mesa pc smart	21	115-230v	10	200	
LABORATORIO DE SISTEMAS	luminaria T8 2x32W	6	64W	10	200	
	AA Samsung	1	1755 W	8	160	
	TV LG	1	265	2	40 HRS	
	Ventilador HOME ELEMENTS	1		4	80	
	Enlace Wifi	1		12	240	
	TV samsung 65"	1	300	8	160	
PASILLO ADMINISTRATIVO	Luminaria	42				
	Dispensador de Agua	2	110V	12	240	
	Dreca	1	1800 W	12	240	
CAFETERIA	LUMINARIA T8 2x32W	1	64W	2	40	
	Horno Microondas	1	120V	1	20	
	PC Portatil Lenovo	29	200-240V			
BIBLIOTECA	PC Portatil SMART	32				
	PC Portatil HP	20	65W			
	Televisor 52"	1	265	1	20	
	Computadores de mesa TODO EN UNO	6	300	8	160	
	AA Samsung	1	12.000	10	200	
	Video Beam	1	500		8	
	Luminaria T8 2x32W	6	64W	12	240	
	Impresora	1	500	4	80	

## 8. CONCLUSIÓN

El Sistema de Gestión de la Energía (SGEn), implanta requisitos que debe establecer un sistema para sistematizar la mejora de su desempeño energético, con la implementación de este sistema de gestión en el Centro Biotecnológico del Caribe, pretende lograr la baja de los costos y mejora de la eficiencia energética, con lo consiguiente mejora de productividad y ventaja competitiva. Esta herramienta permitirá, con su buen manejo una sostenibilidad en la eficiencia energética.

Igualmente, al estimular la responsabilidad en el campo energético de toda la comunidad del Centro, debe ir acompañado de una labor de clarificación de conceptos a sus aprendices. Aunque se ha producido una mayor sensibilización de la opinión de los aprendices, funcionarios y entes externos frente a la necesidad de emprender labores de conservación y ahorro energético, todavía es necesario proceder a una amplia información relativa a la imprescindible adopción de tecnologías basadas en soluciones energéticas alternativas, principalmente aquellas procedentes de fuentes renovables, que ayudan a mitigar la presencia de CO<sub>2</sub> y con esto reducir los impactos negativos ambientales debido a factores humanos.

Por tal razón el año 2016 realizaron la instalación de un módulo solar de nueve celdas en el área de riego en el centro, para el funcionamiento de bombas y buscar el sostenimiento de la agricultura, ya que estas plantas de generación de energía renovable producen poca o ninguna emisión de gases o desechos que pudieran contaminar el ambiente y así mismo la reducción de contaminantes de todo tipo generados por la producción de energías convencionales, tanto en la extracción como en la generación de energías.

Generalmente, para mejorar la eficiencia energética se necesita principalmente concientización sobre el uso adecuado de la energía en las áreas de gran consumo energético del Centro Biotecnológico del Caribe como lo son: el área industrial y administrativa, con la inclusión de tecnologías de generación de energía eléctrica, en este caso la fotovoltaica a

través de paneles solares para conseguir la mitigación de los gases de efecto invernadero, generando alternativas de desarrollo económico sostenibles y adquirir energía segura a la comunidad (aprendices, funcionarios y entes externos) del Centro Biotecnológico del Caribe.

## 9. RECOMENDACIONES

- Dictar charlas de sensibilización constantes sobre las buenas prácticas del desempeño energético, por el ingreso de personal nuevo y/o aprendices.
- Apagar las luces, desconectar los aires acondicionados de las oficinas y aulas de clases al finalizar el día.
- Desconectar los equipos y maquinas industriales al terminar las prácticas.
- Verificar los equipos energéticos para la medición del desempeño energético.
- Realizar mantenimiento de los equipos de oficina, aulas y aulas de prácticas industriales para mejorar su funcionamiento y reducir el consumo de la energía.
- Mantener limpias las luminarias y así lograr un ahorro del 20%.
- No hacer uso de los computadores portátiles estando conectados a corriente eléctrica.
- Mantener cerrada las puertas de los ambientes que están climatizados, evitando así el desperdicio de energía.
- Incluir hacer evaluaciones de eficiencia de los paneles solares, en condiciones de baja luminosidad vs alta luminosidad, para así sugerir un plan de contingencia de ser en caso.
- Analizar la posibilidad de actualizar el autoclave que se encuentra operando en la actualidad en el área de biotecnología con uno a base de propano que disminuya el desempeño energético.
- Organizar las prácticas para el uso del autoclave con los aprendices en el laboratorio de biotecnología durante la semana de formación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Argentina, I. (2011). *La Norma ISO 50001:2011 y la Gestión de la energía*. Recuperado el 24 de febrero de 2019
- Fajardo, J. (26 de octubre de 2014). *SCRIBD*. Recuperado el 15 de febrero de 2019, de <https://es.scribd.com/document/244431775/Antecedentes-historicos-de-las-energias-renovables-docx>
- Lilian Paola Umbarila Valencia, F. L. (2015). *Importancia de las energías renovables en la seguridad energética y su relación con el crecimiento económico*. Recuperado el 15 de febrero de 2019, de <http://oaji.net/articles/2017/5565-1508902666.pdf>
- Montoya, P. J. (2016). Buenas prácticas para el ahorro de energía, agua y gas. *Circular 1-4040*. bogota. Recuperado el 20 de febrero de 2019
- OVANCE. (13 de 06 de 2019). Vida de los Paneles Solares. *paneles solares*. Obtenido de <https://ovacen.com/paneles-solares-vida-util/>
- Peirano, M. d. (2 de febrero de 2010). *Gestión de la energía ISO 50001*. Recuperado el 23 de febrero de 2019, de [http://www.duoc.cl/sustentable/pdf/AChEE\\_MichelDeLaire.pdf](http://www.duoc.cl/sustentable/pdf/AChEE_MichelDeLaire.pdf)
- SENA. (13 de mayo de 2014). Resolución 2473 de 2016. *ley 1715* .
- Vanegas, J. G. (27 de 06 de 2016). formato inventario de equipos de desempeño energético. Recuperado el 5 de 03 de 2017

## 10. ANEXOS

### 10.1. CARTA APROBACIÓN EMPRESA CON NOMBRE DE TUTOR

	 <p>20 - 9114 Valledupar,</p> <p>Señores <b>UNIVERSIDAD SANTO TOMAS</b> VUAD Programa Administración Ambiental y de los Recursos Naturales CAU Valledupar -Cesar</p> <p>Asunto: Aceptación Pasantía – KELLY YULIETH PINZON GUEVARA</p> <p>De acuerdo a la solicitud realizada por la Sta. <b>KELLY YULIETH PINZON GUEVARA</b>, identificada con cedula de ciudadanía N° 1.065.600.676 de Valledupar, para la visualización asignatura opción de grado mediante la realización de pasantías en las actividades del proyecto <i>"Creación de ambientes de energía renovables aplicada al sector Agropecuario, con el fin de garantizar la sostenibilidad del sector agropecuario en lo concerniente a la aplicación y uso de las fuentes de energía alternativas y así velar por el cumplimiento de la ISO 50001 (Sistema de Gestión Integral de Energía)"</i>, nos permitimos informarles que aceptamos dicha solicitud a partir del día 30 de Enero del presente año por un lapso de 140 horas.</p> <p>El tutor asignado por la Institución (Centro Biotecnológico del Caribe – C.B.C) para la supervisión de la pasantía de la estudiante <b>KELLY YULIETH PINZON GUEVARA</b>, es el Ing. <b>RUBEN RUZ AGUAS</b>, quien se desempeña como instructor del Área Ambiental y Energía Renovable y a quien se ubica en el celular N° <b>321-512 39 32</b>.</p>	
<p>Agradecemos su amable y oportuna atención.</p> <p>Atentamente,</p>	 <p><b>MARTHA GENNY MAYORGA CARDENAS</b> Subdirectora de Centro</p>	 <p>Certificado No. SC-CR033614</p>  <p>Certificado No. SC-SC-CR033614</p>  <p>Certificado No. CP-CR033614</p>
<p>Ministerio de Trabajo <b>SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE</b> Regional Cesar – Centro Biotecnológico del Caribe Kilometro 7 Via a La Paz, Valledupar (Cesar). - PBX (57 5) 5710101 - 5711346 <a href="http://www.sena.edu.co">www.sena.edu.co</a> - Línea gratuita nacional: 01 8000 9 10 270 GD-F-011 V02 Pag # 1</p>		

## 10.2. CARTA DE ACEPTACION DE LA PASANTIA POR PARTE DE LA UNIVERSIDAD SANTO TOMAS



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS  
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Bogotá D.C, jueves 12 de enero de 2017

Señor (a):

**KELLY YULIETH PINZON GUEVARA**

Estudiante "Administración Ambiental y de los Recursos Naturales"

Centro de Atención Universitaria

**VALLEDUPAR**

Apreciado estudiante:

Reciba un cordial saludo. Atendiendo su solicitud de opción de grado me permito anexar respuesta emitida por la coordinadora **LIGIA LUGO VARGAS** de programa de Administración Ambiental y de los Recursos Naturales.

Atentamente,

**PABLO ANIBAL MORALES MORALES**

Secretario Académico

Vicerrectoría Universidad Abierta y a Distancia

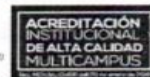


Copia - Carpeta Estudiante

*Miraya A.*



BOGOTÁ - Línea gratuita nacional: 01 8000 111 80 PBX: (+57) 587 8797 / [www.usatoma.edu.co](http://www.usatoma.edu.co) / [adml@usatoma.edu.co](mailto:adml@usatoma.edu.co) / Carrera 9 No. 51-11  
VICERRECTORÍA GENERAL DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA (VUADI) - TEL: (+57) 595 0208 / [www.usadistancia.edu.co](http://www.usadistancia.edu.co) / [adm@usadistancia.edu.co](mailto:adm@usadistancia.edu.co) / Carrera 10 No. 72-55





Bogotá D.C., 09 de diciembre de 2016

Señor (a)  
**KELLY YULIETH PINZON GUEVARA**  
 Estudiante  
 Administración Ambiental y de los Recursos Naturales  
 VUAD  
 CAU Valledupar

Respetada Estudiante:

Cordial saludo. Atendiendo a su solicitud de autorización para la realización de la pasantía como opción de grado, con una intensidad de 140 horas, se ha autorizado su realización, bajo las siguientes condiciones:

1. De acuerdo con lo emitido por el Consejo de Facultad de Ciencias y Tecnologías, la pasantía consiste en la realización por parte del estudiante, de una serie de actividades desarrolladas en empresas o instituciones públicas o privadas, en organismos especializados, regiones o localidades que lo requieran. Se trata de un trabajo teórico-práctico que está íntimamente relacionado con el futuro desempeño profesional del estudiante.
2. Debe matricular esta opción de grado.
3. El coordinador del CAU asignará un docente tutor quien asesorará al estudiante durante la pasantía.
4. Al inicio, el estudiante debe presentar al docente coordinador nacional de opciones de grado (ANTONIO DIAZ, correo electrónico [antoniodiaz@ustadistancia.edu.co](mailto:antoniodiaz@ustadistancia.edu.co), Tel. 1- 5950000 ext. 2491), un cronograma de actividades, el cual debe incluir el Vo.Bo. de la empresa o entidad donde se realizará la pasantía y del tutor regional que le asesorará la pasantía.
5. El estudiante deberá sustentar la práctica realizada, ante el ó los docentes nacionales asignados por el coordinador, cuya calificación se registrará en el acta respectiva con nota mínima de 3.0 (tres cero) sobre 5.0 (cinco cero). Para esta actividad el estudiante deberá presentar los paz y salvos académico y financiero, sin este requisito es imposible realizar la sustentación. Para los Centros de Atención Universitaria diferentes a Bogotá la sustentación se hace por videoconferencia.



BOGOTÁ - Línea gratuita nacional: 01 8000 11180 FAX: (57) 507 9797 [www.usita.edu.co](http://www.usita.edu.co) / [admission@ustadistancia.edu.co](mailto:admission@ustadistancia.edu.co) / Carrera 8 No. 51-11  
 VICERRECTORIA GENERAL DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA (VUAD) - TEL: (57) 505 10007 [www.ustadistancia.edu.co](http://www.ustadistancia.edu.co) / [admission@ustadistancia.edu.co](mailto:admission@ustadistancia.edu.co) / Carrera 10 No. 73-10





**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS**  
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

6. El programa, deberá conservar en medio magnético, el informe final del desarrollo de la pasantía con las observaciones del docente.
7. Se aclara que para iniciar el desarrollo de la práctica profesional, el docente (ANTONIO DIAZ) deberá dar el Vo.Bo .previo al cumplimiento de los requisitos aquí nombrados en su parte correspondiente. El docente o tutor regional asesorará al estudiante para la elaboración del informe final para presentar la sustentación del mismo.
8. Al final de la práctica el estudiante debe entregar al docente-tutor un informe escrito sobre el desarrollo de la práctica. Si el docente lo requiere puede solicitar informes parciales en las actividades desarrolladas

Atentamente,

*Ligia Lugo Vargas*



**LIGIA LUGO VARGAS**  
Directora de Programa  
Administración Ambiental y de los Rec. Nat.

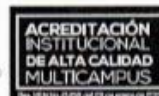
Adjunto: Reglamento pasantía ambiental  
Formato informes pasantía inicial y final

Copia: Prof. Antonio Díaz, coordinador opciones de grado Programa Admón. Ambiental  
CAU Valledupar

Gabriela Y.



BOGOTÁ - Línea gratuita nacional: 01 8000 111180 - PBX: (+571) 367 3797 / [www.uts.edu.co](http://www.uts.edu.co) / [admission@unisantotomas.edu.co](mailto:admission@unisantotomas.edu.co) / Carrera 9 No. 51-11  
VICERRECTORÍA GENERAL DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA (VUAD) - Tel: (+571) 595 0007 / [www.uta@distancia.edu.co](http://www.uta@distancia.edu.co) / [admission@unadistancia.edu.co](mailto:admission@unadistancia.edu.co) / Carrera 10 No. 72-50



## 10.3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Creación de ambientes de energía renovables aplicada al sector agropecuario, con el fin de garantizar la sostenibilidad del sector agropecuario en lo concerniente a la aplicación y uso de las fuentes de energía alternativas y así velar por el cumplimiento de la ISO 50001(Sistema de Gestión integral de Energía).					
ACTIVIDADES	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5
	1 Mes/ 8 horas				
	Total horas – 140				
	1Mar – 7Mar	8 - 14Mar	15 -21Mar	22 -28Mar	29Mar- 4Abr
Inducción y conocimiento del área ambiental y energía renovable					
<b>Implementación de la ISO 50001</b> ❖ Actualización de formato de seguimiento. ❖ Elaborar informes					
implementación, acciones y estrategias de la ISO 50001. ❖ Realizar campañas de sensibilización					

conforme a la implementación del Sistema de Gestión Integral de Energía.								
❖ Seguimiento de las áreas por cumplimiento de la ISO 50001.								
❖ Control de acciones desarrolladas por el equipo que integra el ambiente (coordinador, pasante, aprendiz).								
❖ Administrar obras y elaborar propuestas y estrategias para el cumplimiento de los objetivos.								
❖ Elaborar informes finales y obras de acciones y mejoramiento del proyecto.								



### 10.4. FORMATO DE SEGUIMIENTO DESEMPEÑO ENERGÉTICO



FORMATO SEGUIMIENTO DESEMPEÑO ENERGÉTICO V1 27.06.2016

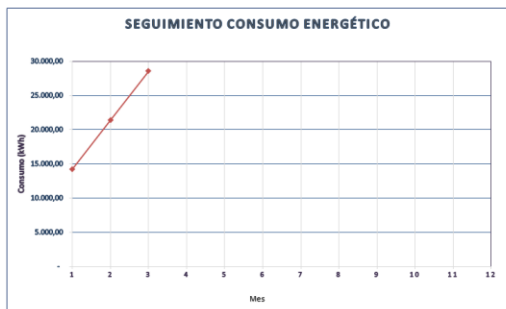
NOMBRE DE LA SEDE	Centro Biotecnológico del Caribe - ID73	
RESPONSABLE DILIGENCIAMIENTO	Hebert Varela	
<b>REGISTRO LÍNEA DE BASE ENERGÉTICA Y META ENERGÉTICA</b>		
FUENTE DE ENERGÍA	ENERGÍA ELÉCTRICA	
META ENERGÉTICA ANUAL, Lograr un ahorro de:	40.055	kWh/año
Periodo usado para la línea base	Mes de inicio: enero de 2016	Fecha de inicio: Diciembre de 2016
LÍNEA DE BASE ENERGÉTICA	47.685	kWh / mes

**Instrucciones:**

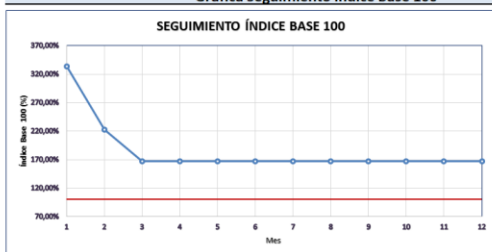
- Genere un registro para el seguimiento de los indicadores durante un periodo anual.
- Genere un registro para cada fuente de energía significativa de la sede.
- Registre en la sección LÍNEA DE BASE ENERGÉTICA Y META ENERGÉTICA el valor de la línea de base energética respectiva, obtenida según el procedimiento 'Guía para el establecimiento de líneas de base energética, el cálculo de indicadores energéticos y la medición de mejoras en el desempeño energético'. Registre en la misma sección la meta energética respectiva y la fecha establecida para su cumplimiento.
- Mensualmente, registre en la sección ingreso de datos, el consumo energético del último mes.

**INDICADORES DE DESEMPEÑO ENERGÉTICO**

Año	#	Mes	Consumo (kWh)	Índice Base 100	CUSUM (kWh)
	BASE		47.685,00	100%	0
2017	1	enero	14.279,00	333,95%	- 33.406,00
	2	febrero	21.418,00	222,64%	- 59.673,00
	3	marzo	28.558,00	166,98%	- 78.800,00
	4	abril		166,98%	- 78.800,00
	5	mayo		166,98%	- 78.800,00
	6	junio		166,98%	- 78.800,00
	7	julio		166,98%	- 78.800,00
	8	agosto		166,98%	- 78.800,00
	9	septiembre		166,98%	- 78.800,00
	10	octubre		166,98%	- 78.800,00
	11	noviembre		166,98%	- 78.800,00
	12	diciembre		166,98%	- 78.800,00




**Gráfica Seguimiento Índice Base 100**



**Gráfica Seguimiento CUSUM**



## 10.5. FORMATO INVENTARIO DE EQUIPO

		FORMATO INVENTARIO EQUIPOS V1 27.06.2016				
Fecha de realización						
Nombre de la sede						
Nombre del Área	Descripción del Equipo	Cantidad de equipos en el área	Potencia	Horas de uso Diario	Horas de uso estimadas al mes	Consumo Mensual Estimado
CERTIFICACION LABORAL	Computador Mesa Lenovo Todo en Uno	5	18.30w/h	8	400	
	Impresora Samsung	1		NA		
	A.A SANKEY	1	2HP	40	160	
	Luminarias T8 2x32W	2	110W	8	80	
	Telefonos CISCO	3	13	12	240	
PLANEACION	Computador Mesa Lenovo Todo eb Uno	2	18.30w/h	8	160	
	Telefonos CISCO	2		12	240	
	A.A SANKEY	1	2C	12	240	
	Luminarias	2	110W	8	160	
	Computador Portatil personal	1	65W	8	160	
COORDINACION ACADEMICA	Computador Mesa Lenovo Todo en Uno	8	18.30W/H	8	160	
	Luminarias T8 2x32W	4	110W	8	160	
	A.A GALANZ	1	2C	12	240	
	A.A SANKEY	1		12	240	
	Impresora Samsung	1	120-127V	2	160	
	Telefonos CISCO	4	13	12	240	
	Computador Portatil DELL	1	65W	8	160	
CASINO	Luminarias	9	110W	4	160	
	A.A Samsung	6	2HP	12	336	
	Televisor 42"	1	265	1	12HRS	
BIENESTAR	Computador Mesa Lenovo Todo en uno	2	18.30w/h	8	160	
	Luminaria T8 2x32W	1	64W	12	240	
	Telefono	1	13	12	240	
	Ventilador Sanyo	1		12	240	
LABORATORIO	Luminarias	16	110W	12	160	
	A.A SANKEY	2	2HP	12	160	
	Computador Lenovo	2	18.30w/h	8	160	
	Telefono CISCO	1	3942-13.1086	12	240	
	Incubadora Bacterias	3	110W	1	20	
	Cavinas de flujo	1	110W	1	20	
	Espectometro	1	110W	1	20	
	Turbidimetro	1	110W	1	20	
	Destilador	1	110W	1	20	
	Cabina extractora de gases	1	220V	1	20	
	Mufia	1	110W	1	20	
	Auto Clave	1	240V	1	20	
	Incubadora de Hongos		110W	1	20	
	Computador Portatil HP	1	65W	8	160	

AREA DE SISTEMA 2	AA samsung	2	2HP	12	240
	Luminarias	6	110W	12	240
	Televisor LG 42"	1	80W	1	20
	Computadores Lenovo Todo en Uno	16	110V	10	200
JURIDICA	PC lenovo Todo en Uno	4	100-240V	8	160
	Impresora hp	1	100-240v	NA	0
	Telefono cisco. Modelo 3842-13 1086	2	100-240v	12	240
	Computador mesa Compumax Todo en Uno	1	19v 6.15A	8	160
	AA LG	1	2cc	8	160
	Impresora OKI	1	875W	NA	0
	luminarias T8 2x32W	2	110w	8	160
SUBDIRECCION	lenovo	2	200-240v	8	160
	Telefono CISCO mold. 3942- 13 1086	2	13	12	240
	luminarias T8 2x32W	2	110w	8	160
	AA kalley	1	2 cc	8	160
	Computador Compumax Todo en Uno	1	19v 6.15A	8	160
	Impresora HP	1	100-240V	NA	0
	AA LG	1	2cc	8	160
SALA DE SISTEMA 2	Computador Lenovo Todo en Uno	8	200-240v	10	200
	AA ROYAL	1	2cc	10	200
	LUMINARIA T8 2x32W	3	64W	10	200
	Computador Compumax	1	19v 6.15A	10	200
ENFERMERIA	AA LG	1	2CC	8	160
	luminarias	1	110W	8	160
	Ventilador	1		8	160
	Computador lenovo Todo en Uno	1	200-240V	8	160
CENTRO DE CONVIVENCIA	Televisor 42"	1	250	3	84
	Computador Mesa	7	280	4	112
	Luminaria T8 2x32W	4	64	5	140
OFICINA CENTRO DE CONVIVENCIA	Computador de mesa Lenovo	1	1	8	160
	Telefono CISCO	1		12	240
	Luminaria	3		8	160
	Computador Compumax Todo en Uno	2	1	8	160
SALA DE INSTRUCTORES - AREA ADMINISTRATIVA	Computador - COMPUMAX	6	120 w	2	40
	Telefono CISCO modelo:CP-7841	1	DC 48V	12	240
	Luminaria T8 4x17W	8	6500KV	8	160
	AA SAMSUNG	1	1755 W	8	16 Hrs
	Televisor GL 42"	1			4
OFICINA JOVENES RURALES	Computador mesa lenovo	2	200-240v	8	160
	lenovo todo en uno	1	120w	8	160
	luminaria T8 2x32W	2	64W	8	12
	Telfono cisco	1	13	12	240
LABORATORIO DE SISTEMAS	computador mesa pc smart	21	115-230v	10	200
	luminaria T8 2x32W	6	64W	10	200
	AA Samsung	1	1755 W	8	160
	TV LG	1	265	2	40 HRS
	Ventilador HOME ELEMENTS	1		4	80
	Enlace Wifi	1		12	240
PASILLO ADMINISTRATIVO	Tv samsung 65"	1	300	8	160
	Luminaria	42			
	Dispensador de Agua	2	110V	12	240

CAFETERIA	Dreca	1	1800 W	12	240
	LUMINARIA T8 2x32W	1	64W	2	40
	Horno Microondas	1	120V	1	20
BIBLIOTECA	PC Portatil Lenovo	29	200-240V		
	PC Portatil SMART	32			
	PC Portatil HP	20	65W		
	Televisor 52"	1	265	1	20
	Computadores de mesa TODO EN UNO	6	300	8	160
	AA Samsung	1	12.000	10	200
	Video Beam	1	500		
	Luminaria T8 2x32W	6	64W	12	240
Impresora	1	500	4	80	

## 10.6. CIRCULAR BUENAS PRÁCTICAS PARA EL AHORRO DE ENERGÍA, AGUA Y GAS



1-4040

Bogotá D.C.,

No: 3-2016-000126

08/08/2016 11:04:41 a.m.

**PARA: DESPACHO DEL DIRECTOR GENERAL, DIRECTORES DE ÁREA, SECRETARÍA GENERAL Y JEFES DE OFICINA DE LA DIRECCIÓN GENERAL DIRECTORES REGIONALES, SUBDIRECTORES DE CENTRO DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y COORDINADORES GRUPO APOYO ADMINISTRATIVO MIXTO**

**Asunto:** Buenas prácticas para el ahorro de energía, agua y gas

Mediante la presente circular se definen los lineamientos para el ahorro de agua, energía y gas en las Sedes del SENA a Nivel Nacional.

### Criterios Generales:

Con el fin de maximizar la eficiencia de los servicios públicos (energía, agua y gas) y evaluar el ahorro de los mismos, se realizaron visitas a 28 Sedes del SENA, en donde se evidenciaron situaciones particulares que obligan a generar medidas de concientización para el ahorro de servicios públicos, así:

Nombre de la sede	Cuidad	Hallazgo Aplica para todas las sedes Revisadas		
		Energía Eléctrica	Agua	Gas
Centro Nacional Colombo Alemán	Barranquilla	<b>Climatización</b>  Se encontró que los A/A tipo individuales mantienen a temperaturas muy bajas, debajo de la temperatura de confort (24°C)  Se encontró que ventanas y puertas de áreas que tienen A/A no se cierran, haciendo muy ineficiente la operación de estos	Se encontró que la grifería de los lavamanos de las sedes cuentan con aireadores tradicionales, evidenciando una oportunidad de mejora en el uso eficiente de agua, instalando tecnologías eficientes para grifos	Quemadores con hollín o incrustaciones de grasa  Se observaron quemadores operando con llama amarilla o color naranja
Centro de Comercio y Servicios - Atlántico	Barranquilla			
Centro de Gestión Tecnológica de Servicios	Cali			
Centro de Electricidad y Automatización Industrial CEAI	Cali			
Centro de Comercio y Servicios - Bolívar	Cartagena			
Regional cesar	Valledupar			
Centro de La Industria, La Empresa y Los Servicios	Cúcuta			
Centro de Servicios y Gestión Empresarial	Medellín			

Ministerio de Trabajo  
**SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE**  
 Dirección General – Dirección Administrativo y Financiera  
 Bogotá D.C., calle 57 No. 8-69 – PBX (57 1) 5461500  
 www.sena.edu.co - Línea gratuita nacional: 01 8000 9 10 270



Nombre de la sede	Ciudad	Hallazgo		
		Aplica para todas las sedes Revisadas		
		Energía Eléctrica	Agua	Gas
Centro Industrial y de Energías Alternativas	Riohacha	sistemas  Se encontró que usualmente se dejan los equipo AA tipo individual prendidos en períodos de no ocupación como el almuerzo y en horas de la noche	evidenciando oportunidades de ahorro al considerar cambiar a grifería electrónica.  Se encontró que los sanitarios son de tecnología Ineficiente, de más de 10 años de antigüedad y en promedio tienen un gasto por descarga de 18 litros.  Se evidenciaron las llaves de los lavamanos abiertas mientras no se usaban.  Durante los recorridos se evidenciaron fugas constantes en las llaves de agua y tuberías exteriores.	Se observaron equipos de cocción (olitas), pequeñas operando en quemadores grandes  Se encontró en equipos de gas (estufas), con piloto para el quemador que los dejan encendidos en horarios nocturnos  Se observó que en la utilización de hornos la apertura de las puertas es constante
Centro para la Industria Petroquímica	Cartagena			
Centro Acuícola y Agroindustrial de Gaira	Santa Marta / Gaira			
Centro de Comercio	Medellín			
Regional Santander	Bucaramanga			
Centro Agropecuario de la Granja	Espinal			
Centro De Comercio, Industria y Turismo	Montería			
Centro de La Tecnología del Diseño y La Productividad Empresarial	Girardot			
Centro Industrial Y Del Desarrollo Tecnológico	Barrancabermeja			
Centro de la Industria, la Empresa y los Servicios	Neiva			
Centro Industrial de Mantenimiento Integral	Girón	Ofimática  Se encontró que gran parte de los equipo de ofimática permanecen encendidos sin usuario		
Centro Internacional Náutico, Fluvial y Portuario	Cartagena			
Centro Agropecuario de Buga	Buga			
Dirección Administrativa y Financiera	Bogotá			
Centro de Industria y Servicios del Meta	Villavicencio			
Centro Biotecnológico del Caribe	Valledupar			
Centro de Comercio y Servicios - Caldas	Manizales			
Centro de gestión administrativa	Bogotá			
Centro de Industria y Construcción - Campus de la Tecnología	Ibagué			
Centro de Formación Turística, Gente de Mar y de Servicios	San Andres			
		Illuminación  Se encontró que la iluminación se deja encendida en horarios en que no se requiere, Incluso en salones que ya no están ocupados		

Ministerio de Trabajo  
**SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE**  
 Dirección General – Dirección Administrativo y Financiera  
 Bogotá D.C., calle 57 No. 8-69 – PBX (57 1) 5461500  
 www.sena.edu.co - Línea gratuita nacional: 01 8000 9 10 270





Como lo anterior, a través de la presente circular, la Dirección Administrativa y Financiera, teniendo en cuenta el uso racional y el uso eficiente de los servicios públicos, imparte instrucciones y recomendaciones a nivel nacional para que se implementen y se haga su respectivo seguimiento a las siguientes medidas de ahorro de servicios públicos:

#### Instrucciones permanentes de ahorro de energía eléctrica:

- **Acciones de Climatización:**
  - Mantener termostatos de equipo AA tipo individual a las temperaturas necesarias para el confort térmico 24°C.
  - Mantener cerrado los ambientes de formación y oficinas para mejorar el desempeño energético de la climatización, disminuyendo las infiltraciones.
  - Apagar los AA tipo individual a la hora del almuerzo (12:30 pm a 2:00 pm) y en horarios de baja incidencia solar.
- **Acciones ofimáticas:**
  - Implementación modo ahorro de energía equipo ofimático, desconectar cargadores de equipos portátiles cuando la carga este completa.
- **Acciones de iluminación:**
  - Implementación de hábito de apagar luminarias en el horario de almuerzo (12:30 pm a 2:00 pm) y ambientes sin ocupación.
  - Mantener limpias las luminarias, así mejora la luminosidad sin aumentar la potencia.
- **Uso adecuado de horno microondas:**
  - Se sugiere un tiempo máximo de 3 minutos para calentar los almuerzos.
  - Asegurarse que los hornos permanezcan desconectados fuera del horario habitual de almuerzo.

#### 2. Instrucciones permanentes de ahorro de Agua:

- Cerrar la llave del grifo mientras se enjabonan las manos o se cepillan los dientes. Cumpliendo esta recomendación, se estima un ahorro aproximado del 28%.
- Realizar jornadas de mantenimiento para corregir fugas de agua. Con esto estima ahorros aproximados del 8% de la factura.
- Establecer un cronograma de riego para la jardinería de forma eficiente evitando un consumo excesivo de agua; se sugiere poner en practica la utilización de aguas lluvias.
- Velar por el estricto cumplimiento por parte del proveedor, de la Cláusula 3, numeral 3.3 del acuerdo marco de precios para la contratación del servicio integral de aseo y cafetería; ***Plan ambiental: El Proveedor está obligado a implementar en la Entidades Compradoras un plan de apoyo a la gestión ambiental el cual debe contemplar por lo menos los siguientes punto: Políticas e instrucciones para incentivar el uso eficiente y racional de los recursos naturales como el agua, energía y gas de las instalaciones de las Entidades Compradoras durante la prestación del servicio. ...***



### 3. Instrucciones permanentes de ahorro de Gas:

- Revisar periódicamente los quemadores de gas para eliminar obstrucciones
- Verificar constantemente el color de la llama. Si esta es de color azul significa que el gas combustiona correctamente, es necesario revisar la instalación y limpiar los quemadores.
- Utilizar equipo de cocina (ollas, cacerolas), de tamaño superior al del quemador.
- Apagar los pilotos de los equipos de gas y cerrar las válvulas de gas.
- Se recomienda mantener las puertas de hornos cerrados y apagar el horno unos minutos antes para aprovechar la inercia térmica.

Adicionalmente se deben desarrollar campañas internas de sensibilización para el ahorro de los servicios públicos, invitar a formar una cultura de apropiación, autorregulación, y buen uso de los bienes públicos, crear nuevas estrategias de ahorro e incentivar permanentemente y en este sentido a toda la familia SENA.

El seguimiento a las instrucciones impartidas mediante la presente Circular y al interior de cada Sede y/o Centro de Formación, estará a cargo del Coordinador Administrativo de Apoyo Mixto, con el acompañamiento del Grupo de Servicios Generales y Adquisiciones de la Dirección General, estos últimos deberán presentar periódicamente a esta Dirección las estadísticas de ahorro a nivel nacional.

La puesta en práctica de las medidas anteriores, deberán acatarse a partir de la fecha.

Atentamente,

  
 PIEDAD JIMÉNEZ MONTOYA  
 Directora Administrativa y Financiera

Revisó: Hector Javier Guevara Peñaloza – Coordinador Grupo Servicios Generales y Adquisiciones  
 María Teresa Camargo González – Abogada Dirección Administrativa y Financiera  
 Proyectó: Sara Lorena Rodríguez Yong – Grupo Servicios Generales y Adquisiciones  
 Sonia del C. Oviedo U. – Grupo Servicios Generales y Adquisiciones

Ministerio de Trabajo  
**SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE**  
 Dirección General – Dirección Administrativo y Financiera  
 Bogotá D.C., calle 57 No. 8-69 – PBX (57 1) 5461500  
 www.sena.edu.co - Línea gratuita nacional: 01 8000 9 10 270