

**MANUAL DEL SISTEMA DE GESTION INTEGRAL
DE LA ENERGÍA**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
BUCARAMANGA**



unab

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

ELABORÓ

MARÍA DANIELA CAICEDO VEGA

REVISÓ

CÉSAR YOBANY ACEVEDO
ARENAS

APROBÓ

AUDITOR

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

CONTENIDO

1.	INFORMACIÓN DE CARÁCTER GENERAL	4
1.1	PROPOSITO	4
1.2	TERMINOS Y DEFINICIONES.....	4
1.3	REFERENCIAS NORMATIVAS.....	4
1.4	ALCANCE Y LIMITES DEL SGIE	5
1.5	INFORMACIÓN INSTITUCIONAL.....	5
2.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE GESTION INTEGRAL DE LA ENERGIA EN LA UNAB.....	7
2.1	OBJETIVOS DEL SGIE	7
2.2	PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL SGIE	7
2.3	ESTRUCTURA DEL SGIE	7
2.4	MONITOREO DE SGIE.....	8
2.5	JERARQUIA DOCUMENTAL	9
3.	PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA	11
3.1	ANÁLISIS DE BRECHAS	11
3.2	POLÍTICA ENERGÉTICA.....	14
3.3	REVISIÓN ENERGÉTICA	15
3.3.1	Uso y consumo de energía (pasado y presente)	15
3.3.2	Usos significativos de la energía.....	19
3.3.3	Línea base.....	23
3.3.4	Indicadores de desempeño energético.....	25
3.3.5	Opciones de mejora en el desempeño energético.....	27
3.3.6	Objetivos, metas y planes de acción	28
4.	IMPLEMENTACIÓN DEL SGIE – UNAB.....	31
4.1	COMPETENCIAS, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA.....	31
4.2	ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN	33
4.3	DOCUMENTACIÓN.....	35
4.3.1	Documentación del SGIE	35

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

4.3.2	Control documental.....	35
4.4	CONTROL OPERACIONAL.....	37
4.5	DISEÑO DE PROYECTOS Y PROCESOS DE ADQUISICIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA, PRODUCTOS, EQUIPOS Y ENERGÍA.....	41
ANEXO 1	43
ANEXO 2	47
ANEXO 3	58

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

1. INFORMACIÓN DE CARÁCTER GENERAL

1.1 PROPOSITO

El presente documento tiene como propósito presentar la documentación y los procedimientos que soportan el SGIE en la Universidad Autónoma de Bucaramanga- UNAB Campus el Jardín. Igualmente se plantea como se cumplirán los requisitos que la norma internacional ISO 50001 establece con el fin de lograr una mejora continua en el desempeño energético de la universidad y de su SGIE.

1.2 TERMINOS Y DEFINICIONES

Para fines prácticos en el uso del presente Documento los términos y definiciones se referencian en el Anexo_1 correspondiente a los términos y definiciones declarados en la norma ISO 50001:2011.

1.3 REFERENCIAS NORMATIVAS

Se establece un sistema de gestión de la energía basado en la norma internacional ISO 50001:2011.

De acuerdo con lo establecido en la reglamentación del Ministerio de Minas y Energía, los siguientes documentos rigen sobre la eficiencia energética en Colombia:

- Ley 143 de 1994, Artículo 66, el ahorro de la energía, así como su conservación y uso eficiente, es uno de los objetivos prioritarios en el desarrollo de las actividades del sector eléctrico.
- Decreto 3683 de 2003, promover el uso racional y eficiente de la energía y demás formas de energía no convencionales, de tal manera que se tenga la mayor eficiencia energética para asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía Colombiana.
- Ley 697 de 2001, Mediante el cual se fomenta el uso racional de energía como un asunto de interés social, público y de conveniencia nacional.
- Decreto 2501 de 2007, Por el cual se dictan medidas para promover prácticas de uso racional y eficiente de energía eléctrica.
- Resolución 18-0919 de 2010, Por la cual se adopta el Plan de Acción Indicativo 2010-2015 para desarrollar el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía y demás formas de energía no convencionales, PROURE, se definen sus objetivos, subprogramas y se adoptan otras disposiciones al respecto.
- NTC 2050- Código eléctrico colombiano
- RETIE- Reglamento técnico de instalaciones eléctricas

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

Documento	No. De revisión	Fecha
Alcance y límites del SGIE – Información institucional	1	10 de noviembre de 2014
Descripción del cambio	Revisión inicial	

1.4 ALCANCE Y LIMITES DEL SGIE

El sistema de gestión integral de la energía será implementado en la Universidad Autónoma de Bucaramanga en el Campus el Jardín, se excluyen del SGIE los bancos, cafeterías, el hostel y las casas anexas.

Su alcance incluye todos los procesos relacionados con las actividades que desarrolla la comunidad administrativa, docente y estudiantil (usuarios de los servicios de energía) dentro del campus el jardín.

1.5 INFORMACIÓN INSTITUCIONAL

MISIÓN UNAB

Formar integralmente personas respetuosas de sí mismas y de los demás, con mentalidad global y emprendedora, capaces de ejercer su autonomía en el análisis y solución de las necesidades de la sociedad, apoyados en investigación y procesos innovadores y comprometidos éticamente con el desarrollo sostenible.

Participar activamente como agente transformador en los procesos de desarrollo del país y especialmente de las regiones donde desarrollamos nuestra actividad, con un enfoque de responsabilidad social.

VISIÓN UNAB

En el 2018 seguir siendo la primera Universidad privada del nororiente Colombiano. La UNAB acreditada institucionalmente, será reconocida por mantener estándares de calidad y pertinencia nacional e internacional en todos los niveles y modalidades de su oferta educativa, innovación en sus procesos académicos, calidad de los productos de investigación, aseguramiento del conocimiento e impacto en las dinámicas del entorno regional y nacional.

Serán sus características distintivas, la formación integral con mentalidad global y emprendedora de estudiantes, la calidad de sus profesores, las competencias de sus colaboradores, los egresados vinculados a actividades productivas y en estrecha relación con la Institución, la articulación de la investigación con la docencia y la extensión, la incorporación de las TIC, la sostenibilidad financiera y el sentido de responsabilidad social.

ORGANIGRAMA DEL SGIE

El siguiente organigrama fue construido con base en el organigrama de la institución.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

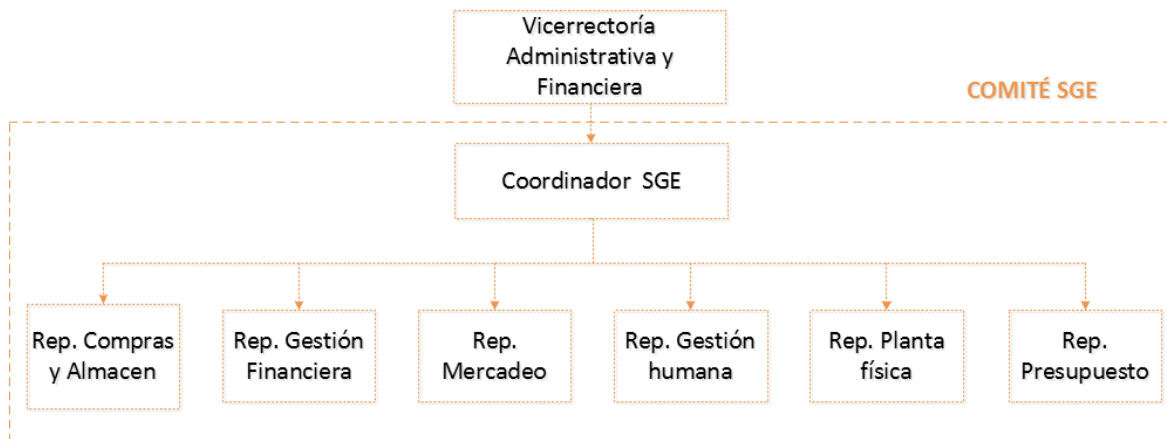


Figura 1. Organigrama SGIE

RESPONSABILIDADES DE LOS MIEMBROS DEL COMITÉ SGIE

Responsabilidades Vicerrectoría financiera y administrativa

- Definir una política energética para la UNAB que permita alcanzar mejoras en el desempeño energético.
- Suministrar los recursos necesarios para mantener el SGIE.
- Realizar periódicamente revisiones del SGIE.

Responsabilidades Coordinador SGIE

- Asegurarse de que el SGIE se mantiene y mejora en la institución.
- Informar a la vicerrectoría financiera y administrativa sobre el desempeño energético del campus.
- Promover la toma de conciencia entre los estudiantes y trabajadores.

Responsabilidades Representantes áreas de soporte

- Participar en el ámbito de su actividad en todo lo relacionado con el SGIE.
- Garantizar el seguimiento de las acciones en curso en sus respectivas áreas.
- Conocer y cumplir los requisitos aplicables a las actividades que involucran las actividades que están bajo su control.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE GESTION INTEGRAL DE LA ENERGIA EN LA UNAB

2.1 OBJETIVOS DEL SGIE

- Alcanzar mejoras en el desempeño energético del campus el jardín y lograr que toda la comunidad educativa alcance una cultura energética que permita a la institución embarcarse en un proceso de mejora continua.
- Proporcionar un enfoque sistemático para la toma de decisiones relacionadas con los usos significativos de la energía.

2.2 PRINCIPALES CARACTERISTICAS DEL SGIE

- Es un sistema que involucra a todas las áreas operativas de la institución y a toda la comunidad estudiantil.
- Es un sistema dinámico que incluye un orden jerárquico de documentación y control documental.
- Promueve la mejora continua en los procesos institucionales y está alineado con las políticas institucionales.
- Es un sistema que puede aportar una reducción en los costos relacionados al consumo energético de la institución.
- Proporciona un marco para promover la eficiencia energética en las instalaciones del campus.

2.3 ESTRUCTURA DEL SGIE

El SGIE de la UNAB se basa en el estándar sobre sistemas de gestión de la energía ISO 50001 *Energy Management Systems* publicada por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) lanzada de manera oficial el 15 de junio de 2011, con la cual se busca proveer una estructura de sistemas y procesos necesarios para la mejora del desempeño energético, incluyendo la eficiencia, uso y consumo de la energía, que sigue a su vez el ciclo de mejora continua Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA) que se muestra en la Figura 2 e incorpora la gestión de la energía a las prácticas habituales de las organizaciones.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

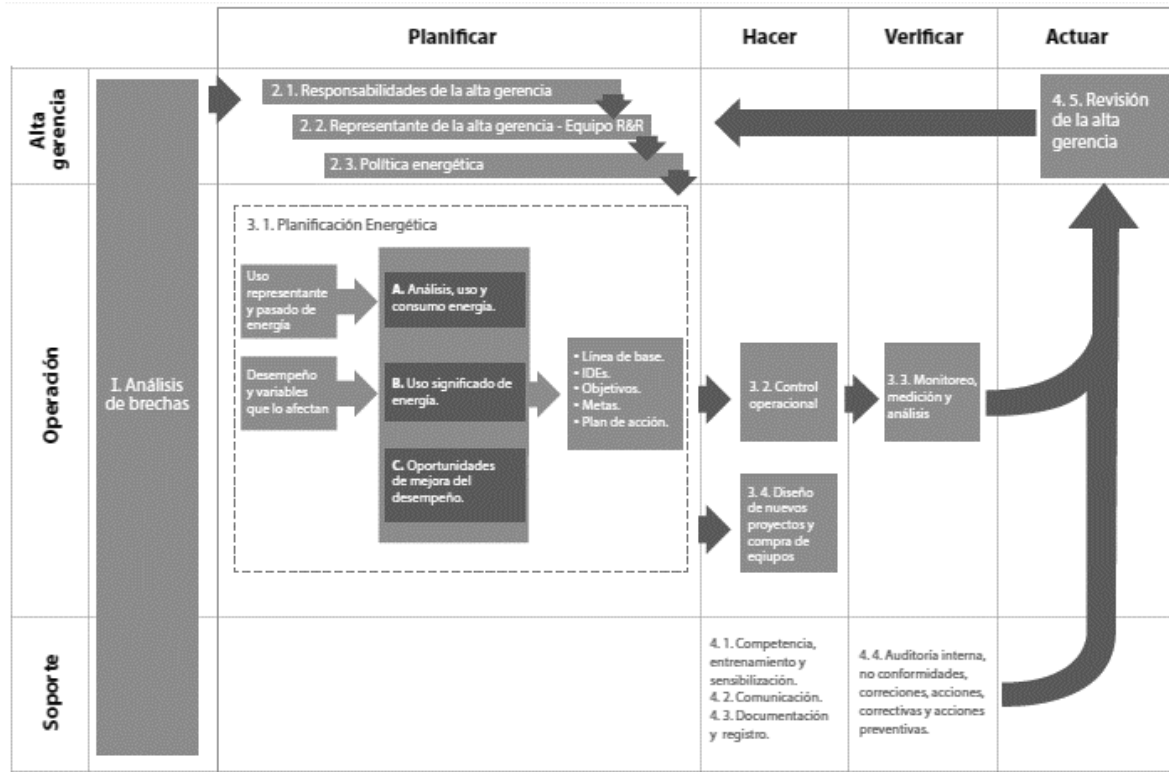


Figura 2. Estructura de un SGIE basado en el ciclo PHVA

Fuente: Guía de Implementación Sistema de gestión integral de la energía basado en la ISO 50001- Tercera edición (2013).

2.4 MONITOREO DE SGIE

El SGIE será objeto de una evaluación cada año bajo el esquema mostrado en la figura 3.

Sus principales entradas serán los resultados de las auditorías internas (una auditoría cada seis meses) que a su vez requieren de la medición de los indicadores de desempeño planteados (revisar documento para el control de indicadores) y del alcance de los objetivos y metas planteados en el SGIE.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial



Figura 3. Revisión por parte de la dirección.

2.5 JERARQUIA DOCUMENTAL

El primer nivel lo conforma el Manual del SGIE, documento base donde se muestra toda la información de soporte relacionada con la posición de la institución frente al SGIE y se utiliza como carta de presentación a las partes interesadas (usuarios, proveedores, personal interno, auditores, etc.). Este documento es de carácter público y debe estar disponible en todas las áreas de la institución para que todos los miembros de la comunidad educativa puedan tener acceso a él.

El segundo nivel los conforman los procedimientos y en estos se describen los métodos de trabajo para ejecutar acciones dentro del SGIE (ej: Actualización de documentos, control de indicadores, inclusión de registros) ampliando lo descrito en el Manual.

Y el tercer nivel lo conforman los documentos que soportan los requerimientos medulares que propone la norma ISO 500001 y los registros que evidencian las actividades desarrolladas dentro del SGIE.

Dentro de este manual se incluyen documentos relacionados con el SGIE y cada uno es precedido por un encabezado que posee el nombre del documento, el número de revisión, descripción de los cambios hechos en cada revisión y la fecha de la revisión.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial



Figura 4. Jerarquía documental

MANUAL SGIE – UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA



REFERENCIA ISO 50001

Página 11 de 61

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

3. PLANIFICACIÓN ENERGÉTICA

Registro	No. De revisión	Fecha
R1 - Análisis de brechas	1	10 de noviembre de 2014
Descripción del cambio	Revisión inicial	

3.1 ANÁLISIS DE BRECHAS

Tabla 1. Análisis de brechas

Punto de la norma ISO 50001	Brechas identificadas	Documentos asociados existentes	Áreas involucradas	Plan de cierre de brechas	Responsable	Plazo
Requerimientos generales						
Responsabilidad de la gerencia	X	No hay documentos asociados	Vicerrectoría Administrativa	Presentar los avances del SGIE	Programa de Ingeniería en Energía	8 meses
Alta gerencia	X					
Representante de la gerencia	X					
Política energética						
Planificación energética						
Generalidades	X	No hay documentos asociados	Vicerrectoría Administrativa, Depto. de planta física, Depto. de gestión humana, Depto. de Admisiones	Reunir toda la información necesaria para realizar la revisión energética	Programa de Ingeniería en Energía	8 meses
Requerimientos legales y de otro tipo	X					
Revisión energética	X					
Línea base energética	X					

MANUAL SGIE – UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA



REFERENCIA ISO 50001

Página 12 de 61

No. De revisión

Fecha

Descripción del Cambio

1

10 de noviembre de 2014

Versión inicial

Punto de la norma ISO 50001	Brechas identificadas	Documentos asociados existentes	Áreas involucradas	Plan de cierre de brechas	Responsable	Plazo
Indicadores de desempeño energético	X	No hay documentos asociados	Vicerrectoría Administrativa, Depto. de planta física, Depto. de gestión humana, Depto. de Admisiones, Depto. de gestión financiera, Depto. de presupuesto.	Reunir los requerimientos que conforman la etapa y socialización con los representantes de las áreas involucradas	Programa de Ingeniería en Energía	10 meses
Objetivos energéticos, metas energéticas y plan de acción de gestión de la energía	X					
Implementación y operación						
Generalidades	X					
Competencias, entrenamiento y sensibilización	X					
Comunicación	X					
Documentación	X					
Control operacional	X					
Diseño	X					
Compra de servicios energéticos, productos, equipos y energía	X					
Verificación		No hay documentos asociados	Vicerrectoría Administrativa, Depto. de planta física, Depto. de gestión humana, Depto. de Admisiones, Depto.	Generar documentos relacionados a cada uno de los requerimientos que se plantean en la etapa	Programa de Ingeniería en Energía / Comité SGIE	1 año y 6 meses
Monitoreo, medición y análisis	X					
Evaluación de cumplimiento con los requerimientos legales y de otro tipo	X					

MANUAL SGIE – UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA



REFERENCIA ISO 50001

Página 13 de 61

No. De revisión

Fecha

Descripción del Cambio

1

10 de noviembre de 2014

Versión inicial

Punto de la norma ISO 50001	Brechas identificadas	Documentos asociados existentes	Áreas involucradas	Plan de cierre de brechas	Responsable	Plazo
Auditoría interna del sistema de gestión de la energía	X		de gestión financiera, Depto. de presupuesto.			
No-conformidad, corrección, acción correctiva y acción preventiva	X					
Control de registros	X					
Revisión de la gerencia		No hay documentos asociados	Alta gerencia	Diseñar estrategias para la revisión del SGIE	Alta gerencia	2 años
Generalidades	X					
Input a la revisión de la gerencia	X					
Output de la revisión de la gerencia	X					

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

Documento	No. De revisión	Fecha
D1 - Política energética	1	10 de noviembre de 2014
Descripción del cambio	Revisión inicial	

3.2 POLÍTICA ENERGÉTICA

La Universidad Autónoma de Bucaramanga en su Campus Central El Jardín, en concordancia con su Misión Institucional, persevera en la búsqueda del mejoramiento continuo en el manejo sostenible de los recursos naturales, siendo la eficiencia energética uno de los caminos para lograrlo.

La presente establece el compromiso de todos los niveles de la organización y propone como principio hacer uso de la energía lo más racional y eficiente posible.

Para lograr esto, serán continuamente evaluadas todas las posibilidades de reducir el consumo específico y absoluto de la energía en las instalaciones del Campus el Jardín y examinados periódicamente todos los procesos de transformación y uso de la energía, asegurando la disponibilidad de información y de los recursos necesarios para alcanzar los objetivos y las metas propuestas dentro de un Sistema de Gestión Integral de la Energía acorde a la norma ISO 50001.

Será nuestro compromiso, el cumplimiento de los requisitos legales aplicables y otros requisitos voluntarios que la Institución suscriba, relacionados con el uso, el consumo de la energía y la eficiencia energética; Perseguimos además, que toda la comunidad universitaria contribuya al uso racional y eficiente de la energía en todos las áreas de desempeño, tengan en mente esta meta en todo momento y comuniquen sus propuestas de mejora al encargado respectivo. Para esto se desarrollará el marco de referencia que permita establecer y revisar los objetivos y las metas energéticas; de tal manera que se apoye en el planteamiento de opciones de mejora y la adquisición de productos y servicios energéticamente eficientes, además de los diseños para mejorar el desempeño energético.

Nuestra filosofía en el manejo de la energía es una política a largo plazo, así que se emplearán parámetros adecuados para evaluar la factibilidad económica de proyectos de eficiencia energética en la organización, los cuales se basarán en información debidamente documentada, revisada y actualizada.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

Registro	No. De revisión	Fecha
R2 - Revisión energética	1	10 de noviembre de 2014
Descripción del cambio	Revisión inicial	

3.3 REVISIÓN ENERGÉTICA

3.3.1 Uso y consumo de energía (pasado y presente)

La Universidad Autónoma de Bucaramanga, es una universidad del oriente colombiano que cuenta con tres campus ubicados en la ciudad de Bucaramanga.

Su campus principal se encuentra ubicado en la ciudad de Bucaramanga (Santander) en el barrio el Jardín en la zona nororiental de la meseta de Bucaramanga en un lote de tres hectáreas con un área total construida de 46.197,55 m². La figura 5 muestra una imagen satelital del campus el Jardín



Figura 5. Imagen satelital - Campus El Jardín

Fuente: Google Maps.

El campus alberga principalmente aulas de clase, laboratorios y oficinas para el personal administrativo distribuidos en 13 edificios (Bloque D, E, F, G, H, I, J, K, L, EA, A, N y biblioteca)

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

Este Campus es la sede principal de las facultades de Administración, Ciencias Económicas y Contables, Comunicación y Artes Audiovisuales, Derecho, Educación, Ingenierías Administrativas, Ingenierías Fisicomecánicas, Ingeniería De Sistemas, Música y de estudios técnicos y tecnológicos. Para un total de 15 programas de pregrado profesional 6 tecnologías y 5 programas técnicos.

Según el departamento de admisiones para el primer semestre del 2014 hubo un total de 3825 estudiantes presenciales matriculados en programas de pregrado profesional y 276 estudiantes matriculados en programas presenciales técnicos y tecnológicos en los programas que se imparten en el Jardín.

Según la información suministrada por el jefe de nómina hay un total de 377 administrativos y 609 docentes.

La UNAB es un usuario no regulado de nivel 2 de tensión (Sistemas con tensión nominal mayor o igual a 1 kV y menor de 30 kV) que compra sus servicios de energía a la empresa de servicios públicos Ruitoque S.A E.S.P.

Se alimenta eléctricamente de las redes de distribución local de 11,4 kV de la ESSA con 3 acometidas y un único contador tele medido que alimenta 3 subestaciones ubicadas en el bloque N, la Biblioteca y el Edificio de Ingenierías (bloque L).

La subestación del bloque N posee un transformador Rymel tipo pedestal de configuración radial de 500kVA (3 fases) que alimenta el Edificio Administrativo Armando Puyana y los bloques N y D del campus con tensiones de 220 y 110 V. La subestación posee también una unidad generadora de emergencia a Diesel marca Cummins Power Generation modelo 275 DFBJ-2587

La subestación del Edificio de Ingenierías posee un transformador Siemens tipo pedestal de configuración radial de 400kVA (3 fases) que alimenta el Edificio de Ingenierías, los bloques E, F, G, H, I, J y K y el alumbrado exterior del campus con tensiones de 220 o 110. La subestación posee también una unidad generadora de emergencia a Diesel marca (Cummins Power Generation modelo 275 DFBJ-2587).

La subestación de la biblioteca posee un transformador Prodecon tipo pedestal de 225kVA (3 fases) que alimenta el Edificio de la biblioteca cuyo uso más significativo de energía se encuentra en el conjunto de servidores y el sistema de acondicionamiento de aire que administra el departamento de tecnologías de información de comunicaciones. La subestación posee también una unidad generadora de emergencia a Diesel marca Cummins Orian Genset modelo DGFG-4481122.

El campus cuenta con 3 ascensores ubicados en los edificios administrativo, de ingenierías y bloque D, siendo los dos primeros de marca Mitsubishi accionados cada uno por un motor trifásico de inducción de 7,5 kW.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

Ruitoque S.A E.S.P suministró a la UNAB un histórico de consumo de energía eléctrica de los últimos dos años, esta información permitió construir la curva de consumo del periodo 2012-2014 que se muestra en la figura 6.

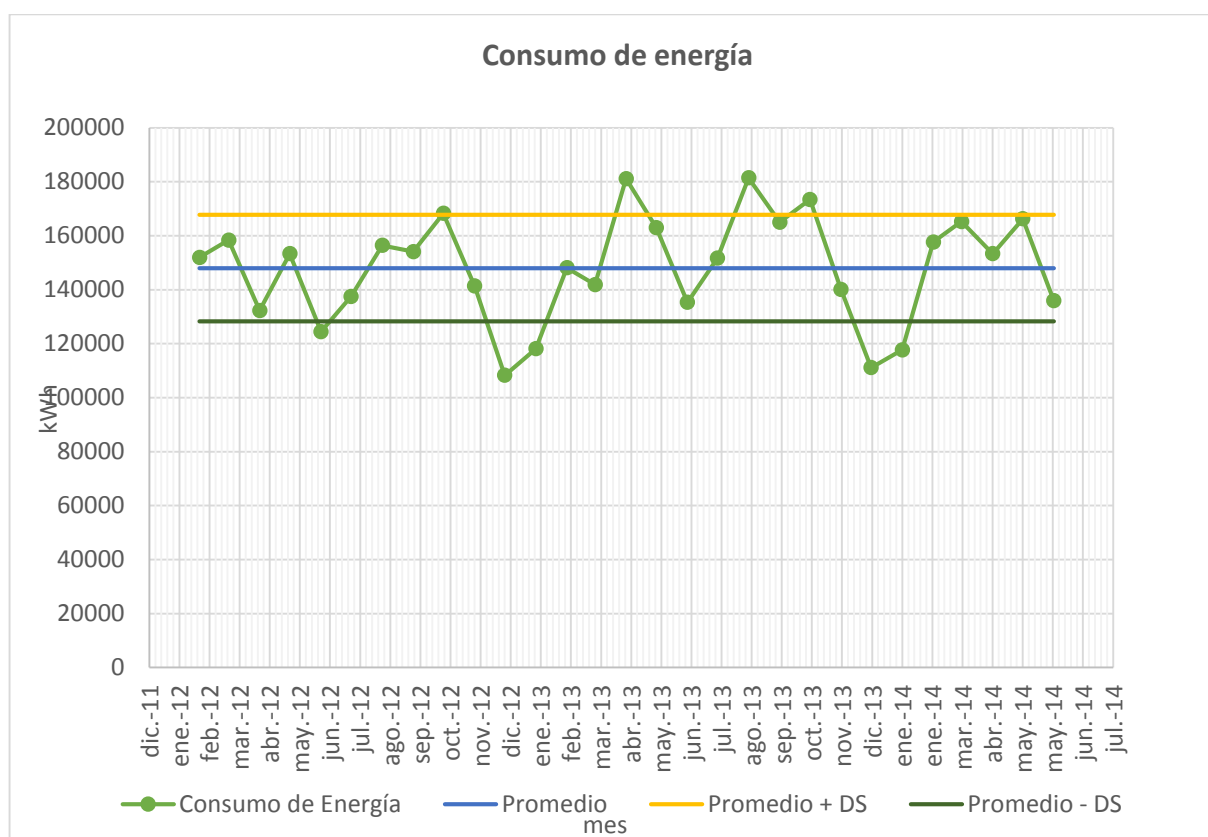


Figura 6. Consumo histórico de Energía Eléctrica

A partir de la gráfica se puede observar que existe un consumo mínimo mensual de aproximadamente 110000 kWh y un máximo de aproximadamente 180000 kWh.

Los meses diciembre y junio son aquellos en los que la comunidad estudiantil se encuentra en su periodo de vacaciones, pero es en el mes de diciembre que gran parte del personal docente y administrativo toma su periodo de vacaciones, por lo tanto es en este mes que generalmente se registra el menor consumo en el año.

La figura 7 muestra el consumo diario del mes de septiembre de 2012 (escogido al azar) y se observa que el menor consumo se da el día domingo debido a la total inactividad en el campus. Las figuras 8 y 9 muestran

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

la curvas diarias de un día ordinario y un día de vacaciones escogidos aleatoriamente donde se puede observar que para los días ordinarios existe un consumo diario base de aproximadamente 100 kWh y que se mantiene desde las 10 pm hasta las 6 am y que para los días de vacaciones se mantiene entre los 75 y los 85 kWh durante todo el día.

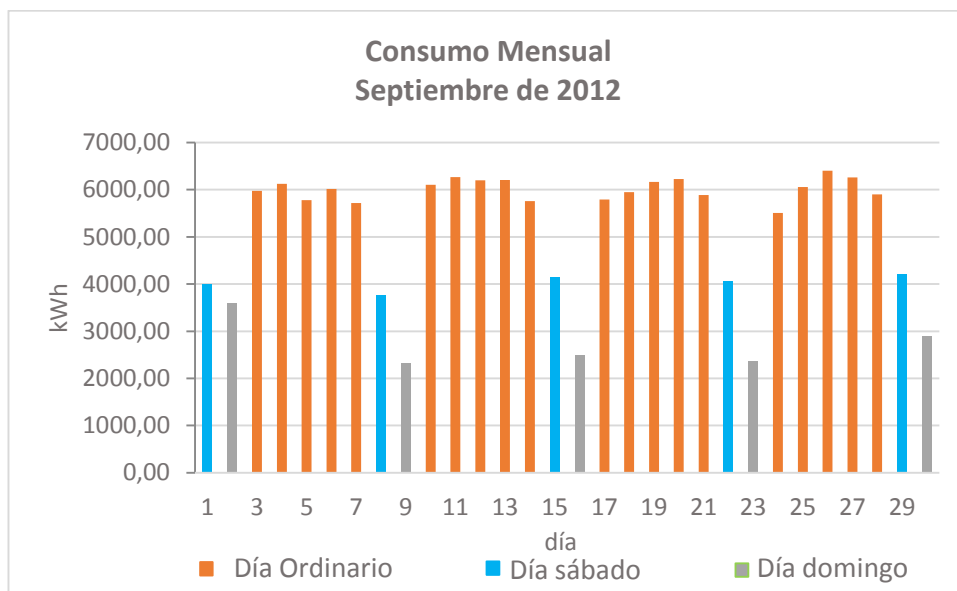


Figura 7. Consumo del mes de septiembre de 2012

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

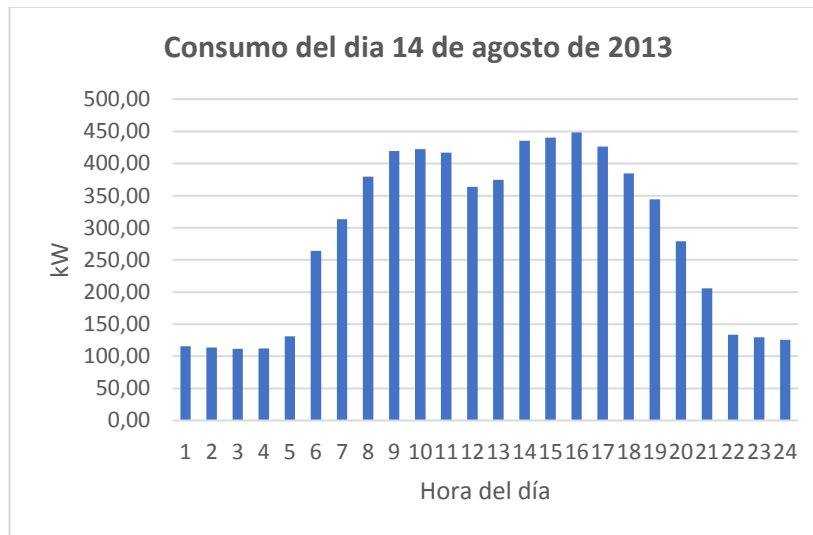


Figura 8. Curva de Consumo de un día ordinario

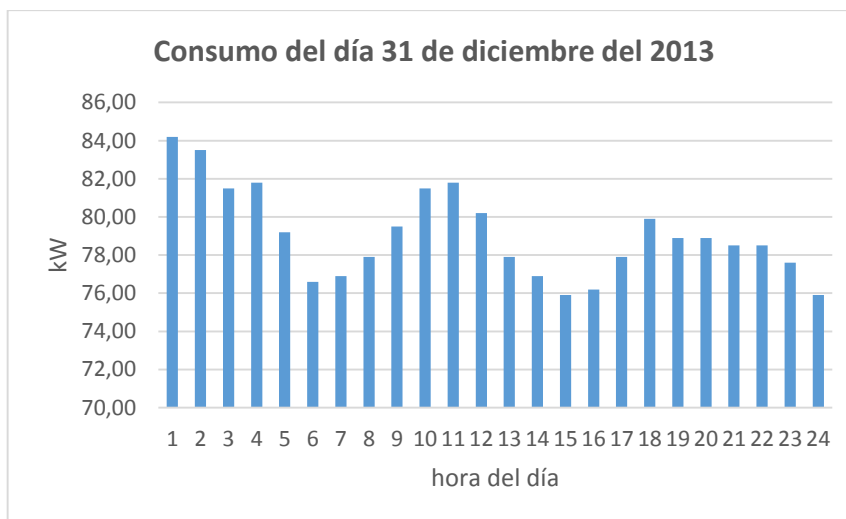


Figura 9. Consumo de energía de un día de vacaciones

3.3.2 Usos significativos de la energía

Los principales usos de energía identificados son:

- Iluminación
- Equipos de computación

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

- Equipos de acondicionamiento de aire
- Otros

USO FINAL EN ILUMINACIÓN

Con base en la cantidad y el tipo de luminarias contenidos en el Inventario de Equipos (que puede ser consultado en el archivo *Inventario* en la aplicación Enertor) y con las horas de utilización de cada luminaria se calculó un consumo promedio en iluminación al mes. Este consumo es igual a 26481,9 kWh, equivalente a un 18% del consumo total promedio de energía mensual.



Figura 10. Participación porcentual del uso final en iluminación sobre el consumo promedio de energía mensual

USO FINAL EQUIPOS DE COMPUTACIÓN

Los computadores en el campus se dividen en tres usos como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2. Uso final Equipos de Computación

Uso	Computadores	Consumo mensual (kwh)
Administrativo	311	3323,06
Docente	147	935,67
Salas de informática	407	5221,8
TOTAL	865	9480,53

Este uso de energía equivale a un 6,4% del consumo total promedio de energía mensual.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial



Figura 11. Participación porcentual del uso final en Computadores sobre el consumo promedio de energía mensual

USO FINAL EQUIPOS DE ACONDICIONAMIENTO DE AIRE

Según el inventario levantado por el Departamento de Planta Física y con apoyo del personal de la empresa Friocol encargada del mantenimiento de los sistemas de acondicionamientos de aire en la universidad, las horas de uso y la capacidad de cada equipo calculó un consumo promedio en iluminación igual a 80638,7 kWh, equivalente a un 54% del consumo total promedio de energía mensual.



Figura 12. Participación porcentual del uso final en Equipos de acondicionamiento de aire sobre el consumo promedio de energía mensual

Finalmente se obtuvo la siguiente distribución de consumo:

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

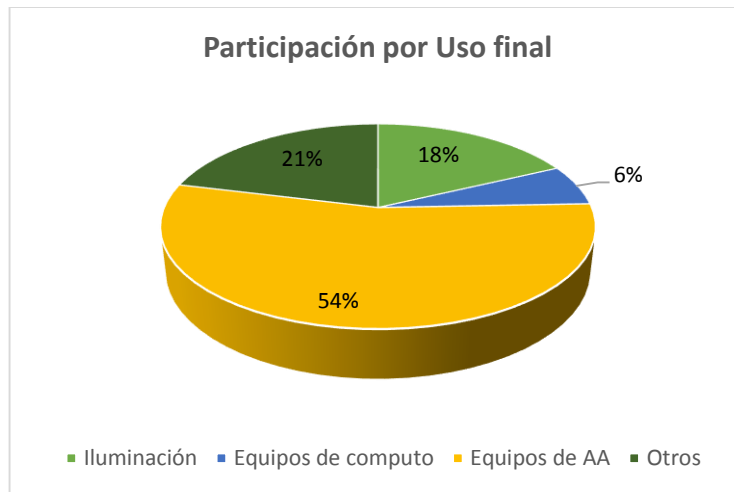


Figura 13. Participación porcentual por uso final.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

Procedimiento	No. De revisión	Fecha
P1 - Metodología para la proyección de la línea base	1	10 de noviembre de 2014
Descripción del cambio	Revisión inicial	

3.3.3 Línea base

La línea de base representa el escenario más probable que hubiese ocurrido en ausencia de la implementación del sistema de gestión de energía en el campus el jardín. Con la consecuente implementación de medidas que mejoran el desempeño energético esta línea base posibilita la evaluación de los avances y retrocesos de la institución en materia de desempeño energético, al comparar el escenario real con esta línea base.

Ya que el campus El jardín no presenta una producción diaria (un tipo de bien tangible o intangible) para establecer una línea base de consumo de energía Vs. producción o Índice de consumo Vs producción, no es posible establecer una tendencia a través de una ecuación.

La metodología propuesta teniendo en cuenta la restricción anterior se describe a continuación:

1. Con base en las matrices de consumo que se tienen de los últimos dos años se seleccionaron los consumos diarios del periodo comprendido entre febrero de 2013 y marzo de 2013.
2. Se identificó que el consumo de energía a lo largo del año era variable y que no era posible establecer un consumo promedio para todos los días, al analizar los datos suministrados se encontraron 8 tipos distintos de días:
 - Lunes Ordinario
 - Martes Ordinario
 - Miércoles Ordinario
 - Jueves Ordinario
 - Viernes Ordinario
 - Sábado
 - Domingo y festivo
 - Día de posgrado.
 - Día de Vacaciones

Y con base en estos se calculó el consumo promedio de energía para cada tipo a lo largo del periodo estudiado. Los resultados se muestran en la tabla 3.

3. Utilizando un calendario de 2015 y asumiendo un año académico similar al de los años anteriores, se determinó la cantidad de días de cada tipo que se presentan en cada mes del 2015.
4. Con base en la cantidad de días de cada tipo que se presentan en un mes multiplicados por el consumo promedio de energía para cada tipo de día se determinó el consumo promedio de cada mes del año 2015. La tabla 4 muestra lo anteriormente descrito, en este caso para el mes de enero de 2015.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

La línea base obtenida se muestra en la figura 14 (consumo proyectado a partir de julio de 2014).

Tabla 3. Consumo Promedio de Energía por tipo de día

Consumo promedio por tipo de día (kWh)	
Lunes	6008,9
Martes	6039,09
Miércoles	6104,14
Jueves	6130,33
Viernes	5954,28
Sábado	3999,11
Posgrado	3614
Vacaciones	2712,95
Domingo y festivo	2471,36

Tabla 4. Consumo Base Enero de 2015

Año 2015	Enero	
	Frecuencia	Consumo (kWh)
Lunes	2	12017,8
Martes	2	12078,18
Miércoles	2	12208,28
Jueves	2	12260,66
Viernes	2	11908,56
Sábado	1	3999,11
Posgrado	1	3614
Vacaciones	13	35268,35
Domingo y Festivo	6	14828,16
Consumo mensual		118183,1

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

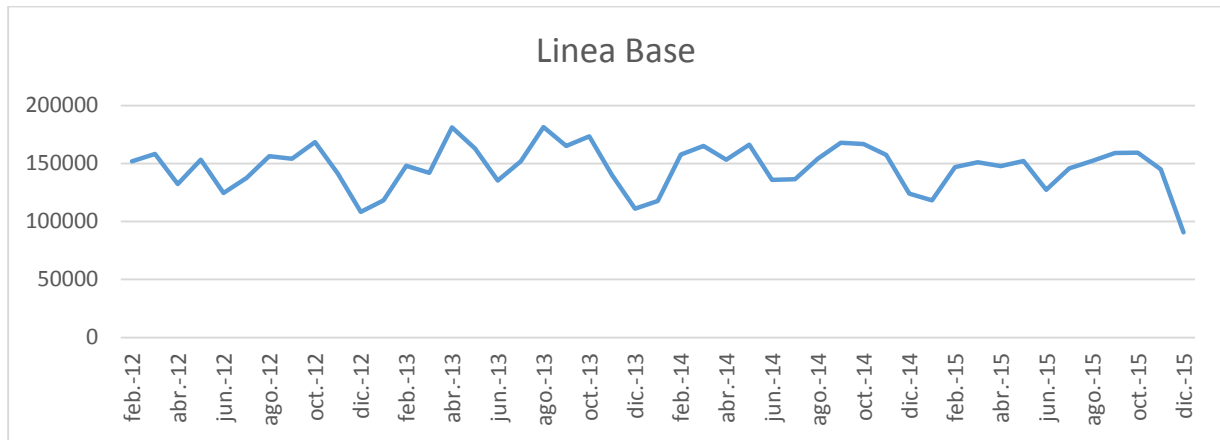


Figura 14. Línea de Base año 2015

Lo anterior se basa en el hecho de que la cantidad de estudiantes matriculados por semestre se ha mantenido en aproximadamente 3640 en los últimos 3 años y por lo tanto las horas de clase se han mantenido también. Según esto, un eventual aumento en el número de estudiantes matriculados por semestre requeriría calcular nuevamente las horas de clase por tipo de día ya que un aumento significativo en el número de estudiantes aumentaría la cantidad de estudiantes por sala de manera que sería necesario aumentar la oferta de cursos y por lo tanto aumentarían las horas de clase.

3.3.4 Indicadores de desempeño energético

Los Indicadores de desempeño (IDEs) son un mecanismo mediante el cual la organización realiza un seguimiento y mide su desempeño energético. Para el campus el jardín se ha planteado los siguientes indicadores:

Tabla 5. Indicadores de desempeño energético

Indicadores de desempeño energético		
Indicador	Definición	Unidades
IDE1	Consumo de Energía por número de estudiantes atendidos al semestre	kWh/estudiante
IDE2	Consumo de Energía por horas de clase al mes	kWh/h

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

Procedimiento	No. De revisión	Fecha
P2 - Metodología para el registro y control de IDEs	1	10 de noviembre de 2014
Descripción del cambio	Revisión inicial	

METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO Y CONTROL DE IDES

El consumo mensual de energía del campus el jardín debe ser registrado por el representante del Depto. De planta física en la sección “Consumo mensual de Energía” en Enerstor al finalizar cada mes, la forma de registrarlo puede ser consultado en el Anexo_2.

El IDE1 consta de dos variables: Consumo de energía semestral (kWh) y número de estudiantes matriculados en programas presenciales de pregrado impartidos en el Campus el Jardín. La variable consumo de energía semestral será calculado por defecto a partir de los consumos de energía registrados en la sección “Consumo mensual de Energía” y la variable número de estudiantes matriculados en programas presenciales de pregrado impartidos en el Campus el Jardín deberá ser suministrada por el Depto. De admisiones y registrado en Enerstor en la sección “Indicadores de desempeño” “IDE1”, sección donde podrá calculase automáticamente el indicador.

El IDE2 consta de dos variables: Consumo de energía mensual (kWh) y horas de clase en el campus al mes, la variable Consumo de energía mensual será tomada por defecto de la sección “Consumo mensual de Energía” almacenada en Enerstor y la variable horas de clase en el campus al mes será determinada así:

En la sección “Indicadores de desempeño” “IDE2” y teniendo en cuenta que existen diferentes tipos de día será necesario ingresar la frecuencia de cada tipo de día durante un mes teniendo en cuenta el calendario académico, la variable horas de clase en el campus al mes será calculada automáticamente a partir de la información registrada y será posible calcular automáticamente el indicador.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

3.3.5 Opciones de mejora en el desempeño energético

Después de realizada la revisión energética fue posible identificar tres grupos de alternativas que permitirán alcanzar mejoras específicas en el desempeño energético del campus, estas son:

- Mejoras en el desempeño a través de capacitación de usuarios, estas incluyen actividades de formación relacionadas al uso racional de los recursos energéticos, actividades de sensibilización sobre la importancia de preservar los recursos energéticos, capacitaciones específicas sobre el uso adecuado de determinados usos finales, entre otras. Algunos ejemplos de estas actividades son: campañas publicitarias alusivas a la importancia de dar un buen manejo a los recursos debido a que se identificó que es común el despilfarro en los equipos de iluminación, acondicionamiento de aire y computadores
- Mejoras en el desempeño a través de un buen control operacional de los equipos que consumen energía, estas mejoras están relacionadas con la adopción de buenas prácticas encaminadas a operar correctamente ciertos equipos. Estas incluyen actividades como controlar la temperatura de operación de los sistemas de acondicionamiento de aire ya que es común que estos alcancen temperaturas por debajo de las de confort térmico.
- Mejoras en el desempeño a través de la adquisición y sustitución de tecnologías por unas más eficientes con base en criterios definidos por la institución.

MANUAL SGIE – UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA



REFERENCIA ISO 50001

Página 28 de 61

No. De revisión

Fecha

Descripción del Cambio

1

10 de noviembre de 2014

Versión inicial

Documento	No. De revisión	Fecha
D2 - Objetivos, Metas y Planes de acción	1	10 de noviembre de 2014
Descripción del cambio	Revisión inicial	

3.3.6 Objetivos, metas y planes de acción

OBJETIVO	PLAZO	META	PLANES DE ACCIÓN	PLAZO	RESPONSABLE
1. Disminución porcentual del consumo mensual de energía en el Campus el Jardín para el mes junio del 2015 con respecto al mes de junio de 2014.	Junio del 2015	1.1 Disminuir el consumo de energía en los sistemas de acondicionamiento de aire en un 11% (5,94% sobre el consumo global).	Disminuir una hora en el tiempo de utilización diaria de los equipos de acondicionamiento de aire tipo Split y Fan & Coil.	Abril del 2015	Depto. de Gestión humana.
			Aumentar un 1C la temperatura de evaporación de las UMA y los equipos Fan & Coil.	Abril del 2015	Depto. de planta física, personal de seguridad.
		1.2 Disminuir un 0,3% el consumo de energía de los computadores del personal administrativo y docente.	Configurar los computadores de escritorio de tal manera que entre automáticamente en suspensión después de 10 min de inactividad.	Abril del 2015	Depto. Tecnologías de información y comunicaciones y Depto. de mercadeo.
		1.3 Disminuir el consumo por iluminación y otros usos de energía en un 2% (1,6% sobre el consumo global)	Realizar un programa de difusión de buenas prácticas para hacer un uso racional de la energía en el campus.	Junio del 2015	Depto de Mercadeo, Facultad de Ingeniería en Energía, Depto. de Gestión humana.

MANUAL SGIE – UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA



REFERENCIA ISO 50001

Página 29 de 61

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

OBJETIVO	PLAZO	META	PLANES DE ACCIÓN	PLAZO	RESPONSABLE
2. Gestionar adecuadamente la iluminación en el Campus alcanzando mejoras específicas para el año 2020.	Enero del 2020	2.1 Sustituir gradualmente (10% por año en un periodo de 5 años) la iluminación fluorescente actual por iluminación LED.	Ante la necesidad de sustituir lámparas fluorescentes optar por tecnologías LED que ofrezcan igual o mejor flujo luminoso que la tecnología actual, pero cuyo consumo de energía sea menor y su tiempo de retorno sea inferior a su tiempo de vida útil.	Enero del 2020	Depto. de planta física y Depto. de compras y almacén.
		2.2 Proveer de sensores de movimiento el 100% de los pasillos y corredores del campus de menor concurrencia para el año 2020.	Identificar los pasillos y corredores del campus cuya utilización no requiera de iluminación permanente y dotarlos de sensores de movimiento.	Diciembre del 2016	Facultad de Ingeniería en Energía, Depto. de Compras, Depto. de Planta física.
3. Sensibilizar a toda la comunidad educativa respecto del tema de la eficiencia energética y el marco del SGIE.	Diciembre del 2015	3.1 Lograr que el 100% de los estudiantes, administrativos y docentes estén familiarizados con la eficiencia energética y que reconozcan el papel que juegan dentro del SGIE.	Consolidar el material que será usado en las capacitaciones. Diseñar los programas de capacitación. Encontrar mecanismos de difusión y evaluación del contenido de las capacitaciones.	Junio del 2015	Depto. de Mercadeo, Facultad de Ingeniería en Energía, Depto. de Gestión humana y Depto. Tecnologías de información y comunicaciones.

MANUAL SGIE – UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

REFERENCIA ISO 50001

Página 30 de 61

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

OBJETIVO	PLAZO	META	PLANES DE ACCIÓN	PLAZO	RESPONSABLE
4. Mejorar el proceso de medición de variables que afectan el consumo de energía en el campus el jardín.	Diciembre del 2016	4.1 Implementar sistemas de medición de energía eléctrica en los tableros de distribución de cada edificio.	Entrar en contacto con proveedores de sistemas de medición y evaluar las alternativas.	Septiembre del 2015	Depto. de planta física.
		4.2 Implementar sistemas de medición en los principales equipos consumidores de energía por uso final.	Adquirir e instalar los equipos de medición.	Diciembre del 2015	
			Plantear planes de control operacional para el uso adecuado de los medidores	Junio del 2016	

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

4. IMPLEMENTACIÓN DEL SGIE – UNAB

Documento	No. De revisión	Fecha
D3 - Competencias, formación y toma de conciencia	1	10 de noviembre de 2014
Descripción del cambio	Revisión inicial	

4.1 COMPETENCIAS, FORMACIÓN Y TOMA DE CONCIENCIA

IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES DE CAPACITACIÓN

Con el objetivo de diseñar planes de capacitación adecuados dentro de la organización se identificaron los perfiles, roles y enfoques de capacitación. La UNAB al ser un tipo de organización que no desempeña actividades operativas y que no posee cadenas de producción posee sólo tres tipos de perfiles, el primero es un perfil gerencial que deben poseer los miembros del comité del SGIE, el segundo es perfil específico que deben poseer los miembros de las diferentes áreas de soporte que posee la institución y el tercero es un perfil de soporte que deben poseer todos los demás miembros de la organización por ser usuarios de los servicios de energía.

Tabla 6. Perfiles, roles y enfoques de capacitación

Perfil	Rol	Enfoque de capacitación
Nivel gerencial	Tiene un rol de promotor de SGIE, transmitiendo la importancia de mejorar el desempeño energético y asignando los recursos necesarios para ello.	Enfoque estratégico sobre los beneficios del correcto funcionamiento del SGIE y mejora del desempeño energético.
Nivel Específico	Promotor del SGIE en su área de actuación dentro de la universidad.	Enfoque específico en su área de actuación con respecto a todo lo relacionado al SGIE
Nivel soporte	Usuario de los servicios de energía en el campus	Enfoque global de sensibilización sobre los impactos del uso, consumo y desempeño energético y cómo cada persona es un aporte en el ahorro, eficiencia y desempeño energético.

Según el perfil se plantearon los siguientes planes de capacitación mostrados en la tabla 7.

MANUAL SGIE – UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA



REFERENCIA ISO 50001

Página 32 de 61

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

Tabla 7. Planes de capacitación

Perfil	Actividad	Objetivo	Mecanismos	Periodicidad
Todos los perfiles	Capacitación inicial: conocimientos básicos de la ISO 50001	Familiarizar a todos los miembros de la organización con la norma y dar a conocer la política energética y los objetivos trazados.	Reunión informativa con todos los miembros de la organización.	Una única vez
Nivel gerencial y nivel específico	Capacitación de gestores	Dotar de habilidades a los miembros del comité del SGIE para que estén en la capacidad de promover y transmitir a todos los miembros de la organización la importancia de mejorar el desempeño energético del Campus.	Cursos de formación específicos en: uso racional y eficiente de energía, adquisición de tecnologías eficientes, análisis económico, entre otros.	Dos veces al año
Nivel de Soporte	Capacitación estratégica	Concientizar a los miembros de la organización de la importancia de la conformidad con la política energética, los procedimientos y los requisitos del SGIE, las funciones, responsabilidades y autoridades de cada uno para cumplir con los requisitos del SGIE, los beneficios de la mejora del desempeño energético, el impacto, real o potencial, con respecto al uso y consumo de la energía, de sus actividades y cómo sus actividades y su comportamiento contribuyen a alcanzar los objetivos energéticos y las metas energéticas y las consecuencias potenciales de desviarse de los procedimientos especificados.	A través de los medios de comunicación internos (periódico institucional, emisora institucional, revistas, correo electrónico, redes sociales) promover las buenas prácticas en el uso de la energía a través de notas, boletines, foros. Campañas informativas permanentes que incentiven el uso racional de energía en varios espacios del campus.	Una vez al mes Permanentemente.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

4.2 ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN

COMUNICACIÓN EXTERNA

La dirección de la UNAB decidirá si comunica o no externamente su política energética y el desempeño de su SGIE, esta decisión debe ser documentada. Para esto será necesaria la intervención del departamento de mercadeo de la universidad ya que estos inciden directamente sobre la estrategia de comunicación de la UNAB.

COMUNICACIÓN INTERNA

Con el fin de desarrollar mecanismos de comunicación interna que permitan entregar información respecto al SGIE a todas las áreas de la organización, y obtener retroalimentación de éstas se propone a través del sitio *MiPortal* (<http://wserver.unab.edu.co/portal/page/portal/UNAB/miportal>) se cree un espacio con el fin de que todas las personas de la organización puedan consultar toda la documentación relacionada con el SGIE, incluyendo la posibilidad de proponer mejoras en el SGIE o en el desempeño energético. Para proponer mejoras será necesario seguir el siguiente flujograma.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

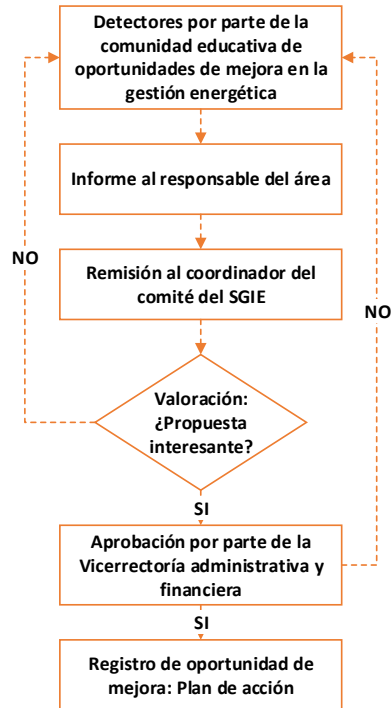


Figura 15. Flujograma de comunicación interna

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

4.3 DOCUMENTACIÓN

4.3.1 Documentación del SGIE

Tabla 8. Documentación del SGIE

Manuales	Procedimientos	Documentos	Registros
Manual SGIE	P1 Metodología para la proyección de la línea base	D1 Política energética	R1 Análisis de Brechas
	P2 Metodología para el registro y control de los IDEs	D2 Objetivos, metas y planes de acción	R2 Revisión energética
	P3 Manual de usuario ENERTOR	D3 Competencias, formación y toma de conciencia	
		D4 Criterios de operación y mantenimiento por Uso final	
		D5 Criterios para la adquisición e instalación de servicios de energía	

4.3.2 Control documental

Todos los procedimientos, documentos y registros deben ser aprobados por el comité del SGIE y posteriormente por la Vicerrectoría administrativa y financiera y deben ser revisados cada seis meses (previamente a la auditoría interna). Estos elementos pueden ser modificados y debe seguir el flujograma mostrado en la figura 16.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

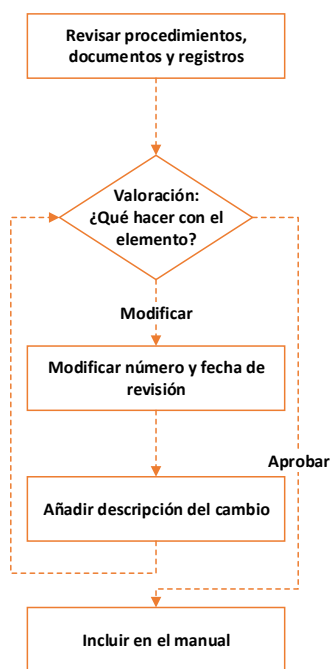


Figura 16. Modificación de procedimientos, documentos y registros

Es posible crear nuevos procedimientos, documentos y registros y este proceso debe seguir el siguiente flujograma.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

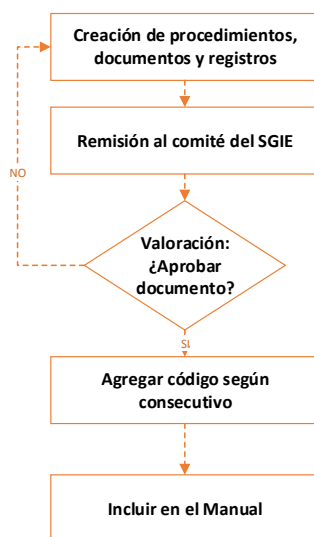


Figura 17. Creación de procedimientos, documentos y registros.

4.4 CONTROL OPERACIONAL

De acuerdo al tipo de organización, al tipo de usuarios de los servicios de energía, a los usos finales y a los equipos y tecnologías se proponen algunas operaciones y actividades de mantenimiento que son coherentes con la política energética, los objetivos y metas planteadas y que permiten que el control operacional pueda darse bajo condiciones especificadas.

Se plantearon programas operacionales para los usos finales en iluminación, computadores y equipos de acondicionamiento de aire. Estos se muestran en el anexo 3.

Para monitorear el consumo de energía de manera global se puede utilizar el método conocido como el método de sumas acumulativas (CUSUM) a través del cual se realiza un seguimiento de la tendencia de la organización en cuanto a la variación de sus consumos energéticos.

Este método permite ver la variación del consumo con respecto al periodo anterior y su interpretación se hace de la siguiente manera:

- Variación horizontal: funcionamiento adecuado de acuerdo a lo esperado
- Variación creciente: funcionamiento menor a lo esperado (desmejoras en el desempeño)
- Variación decreciente: funcionamiento mejor a lo esperado (mejoras en el desempeño)

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

Según este método y con base en el consumo de energía histórico se obtuvo la gráfica mostrada en la figura 18.

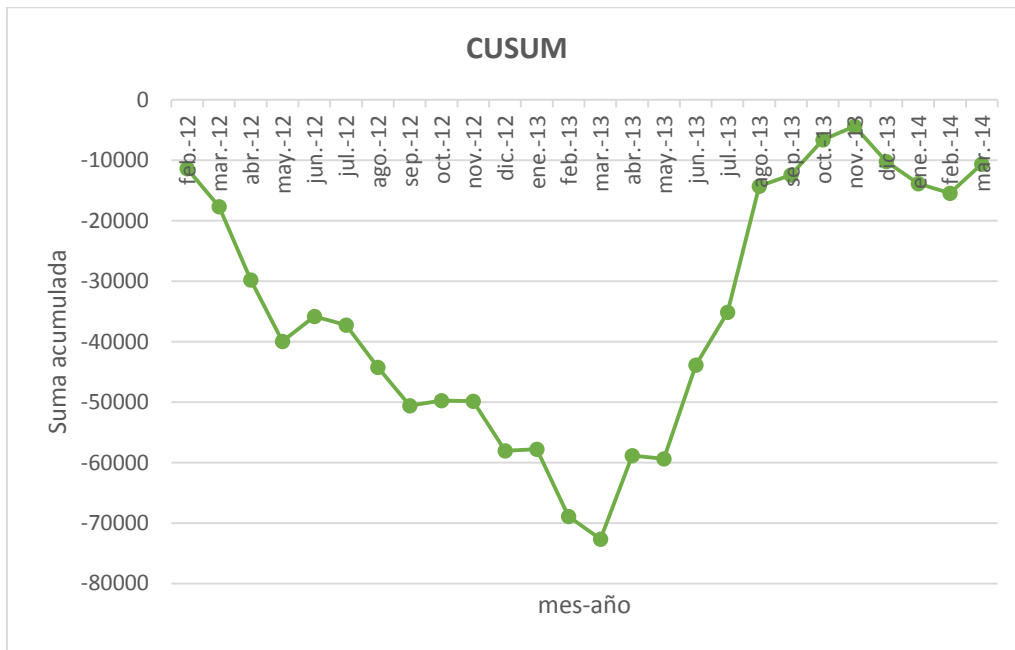


Figura 18. Método de sumas acumulativas (consumo histórico CUSUM)

MANUAL SGIE – UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA



REFERENCIA ISO 50001

Página 39 de 61

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

Documento	No. De revisión	Fecha
D4 - Criterios de operación y mantenimiento por Uso final	1	10 de noviembre de 2014
Descripción del cambio	Revisión inicial	

Los criterios de mantenimiento para los tres tipos de instalaciones se muestran en la tabla 9.

Tabla 9. Criterios de operación y mantenimiento por Uso final

Criterio	Uso final en Iluminación	Uso final en computadores	Uso final en equipos de acondicionamiento de aire
Operacional	Criterios operacionales de gestión energética en Uso final en iluminación.	Criterios operacionales de gestión energética en Uso final en computadores.	Criterios operacionales de gestión energética en Uso final en equipos de acondicionamiento de aire.
De Mantenimiento	El mantenimiento preventivo de la iluminación interior comprende la revisión visual de que el encendido y apagado de las luminarias sea correcto, limpieza de los gabinetes y difusores de luz y limpiezas periódicas para eliminar el polvo de las lámparas. (cada dos meses) El mantenimiento correctivo comprende el reemplazo de interruptores, balastos y cableado cuando estos no estén actuando adecuadamente. (según necesidad)	El mantenimiento preventivo de computadores consiste en realizar periódicamente limpieza de las rejillas de ventilación de los equipos con el fin de evitar el sobrecalentamiento y por lo tanto evitar llevar el límite el trabajo de los ventiladores (cada dos meses).	El mantenimiento preventivo (cada dos meses) consiste en: <ul style="list-style-type: none"> • Limpiar periódicamente el filtro de aire del evaporador. • Verificar que los equipos realicen la función de enfriamiento en los diferentes niveles (alto, medio, bajo). • Verificar que la tubería de drenaje de condensado esté bien colocada que no permita goteo de agua en la superficie de la fachada de los edificios, y que no haya goteo hacia el interior del aula.

MANUAL SGIE – UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA



REFERENCIA ISO 50001

Página 40 de 61

No. De revisión

Fecha

Descripción del Cambio

1

10 de noviembre de 2014

Versión inicial

- Mantener bien sellado el contorno del hueco donde se encuentra instalado el equipo a fin de evitar fugas de enfriamiento.
- Verificar que el equipo no genere ruido excesivo al funcionar.
- Lavar el evaporador y condensador del equipo.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

Documento	No. De revisión	Fecha
D5 - Criterios para la adquisición e instalación de servicios de energía	1	10 de noviembre de 2014
Descripción del cambio	Revisión inicial	

4.5 DISEÑO DE PROYECTOS Y PROCESOS DE ADQUISICIÓN DE SERVICIOS DE ENERGÍA, PRODUCTOS, EQUIPOS Y ENERGÍA.

ADQUISICIÓN

Considerando que el mejoramiento continuo es el eje de este SGIE es importante tener en cuenta que la mejora en el desempeño energético aunque depende fuertemente de los buenos hábitos de consumo de los usuarios implica eventualmente la obligación de adquirir tecnologías más eficientes ya sea para sustitución de la tecnología actual o para nuevas instalaciones.

A nivel general se han planteado una serie de criterios para el diseño de instalaciones nuevas, modificadas o renovadas de equipos que puedan tener un impacto significativo en el desempeño energético de la organización.

A la hora de adquirir nuevas tecnologías será necesario tener en cuenta dos criterios: Eficacia y Eficiencia. Eficacia, entendida como la necesidad de que las compras deberán satisfacer una necesidad efectiva, relacionada con los objetivos de la institución y eficiencia en términos de utilizar de la mejor manera posible los recursos disponibles para satisfacer los requerimientos. Esto permitiendo por un lado cuidar que la relación entre la calidad de los productos y sus costos sea la adecuada y, por otro, que el proceso de compra sea realizado sin usar más recursos que los estrictamente necesarios.

Con base en lo anterior los pasos a seguir se describen a continuación:

1. Durante el proceso de compra será necesario definir cuáles son las especificaciones que se espera tenga el producto que se va a adquirir.
2. Con base en las especificaciones definidas en el paso anterior, será necesario conseguir mínimo dos proveedores que ofrezcan productos con las especificaciones requeridas y estos proveedores deberán suministrar las cotizaciones pertinentes.
3. Deberá hacerse un estudio económico de cada alternativa (Determinar el VPN, TIR, *Payback* de la inversión, para el caso de sustitución de equipos el estudio económico deberá ser comparativo entre la tecnología actual y la tecnología eficiente)

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

4. Se hará una comparación entre los estudios económicos realizados y deberá optarse por aquella alternativa que ofrezca mejores beneficios económicos (en el caso de sustitución de equipos será necesario considerar que el tiempo de retorno de la inversión sea inferior a la vida útil del equipo).

La siguiente tabla resume los requerimientos a nivel general que deberán considerarse a la hora de adquirir nuevas tecnologías.

Tabla 10. Requerimientos para la adquisición de equipos

Equipo	Requerimiento	Etiqueta de distinción
Lámparas de iluminación interior	Flujo luminoso Potencia Vida útil	Etiqueta CONOCE ¹ , etiquetas internacionales.
Computadores	Potencia del equipo en: <ul style="list-style-type: none"> • Modo Encendido • Modo hibernación • Modo stand by 	Energy Star ²
Equipos de acondicionamiento de aire	Potencia de los compresores Potencia de los ventiladores Capacidad de refrigeración COP	Etiqueta CONOCE ¹ , etiquetas internacionales.
Otros equipos	Potencia Vida útil	Etiqueta CONOCE ¹ , etiquetas internacionales.

¹CONOCE: Programa Colombiano de normalización, acreditación, certificación y etiquetado de equipos de uso final de la energía.

²Energy Star: Programa internacional de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (U.S. Environmental Protection Agency, EPA) creado en 1992 para promover los productos eléctricos con consumo eficiente de electricidad.

INSTALACIÓN

La instalación de sistemas de acondicionamiento de aire debe estar basada en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificaciones - RITE publicado por la Asociación colombiana del acondicionamiento del aire y de la refrigeración.

La instalación de sistemas de iluminación debe estar basada en el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas – RETIE.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

ANEXO 1

Límites

Límites físicos o de lugar y/o límites organizacionales tal y como los define la organización.

EJEMPLO Un proceso; un grupo de procesos; unas instalaciones; una organización completa; múltiples lugares bajo el control de una organización.

Mejora continua

Proceso recurrente que tiene como resultado una mejora en el desempeño energético y en el sistema de gestión de la energía.

NOTA 1 El proceso de establecer objetivos y de encontrar oportunidades de mejora es un proceso continuo.

NOTA 2 La mejora continua logra mejoras en el desempeño energético global, coherente con la política energética de la organización.

Corrección

Acción tomada para eliminar una no conformidad detectada

NOTA Adaptada de la Norma ISO 9000:2005, definición 3.6.6.

Acción correctiva

Acción para eliminar la causa de una no conformidad detectada.

NOTA 1 Puede haber más de una causa para una no conformidad.

NOTA 2 La acción correctiva se toma para prevenir que algo vuelva a producirse mientras que la acción preventiva se toma para prevenir que algo suceda.

NOTA 3 Adaptada de la Norma ISO 9000:2005, definición 3.6.5.

Energía

Electricidad, combustibles, vapor, calor, aire comprimido y otros similares

NOTA 1 Para el propósito de esta Norma Internacional, la energía se refiere a varias formas de energía, incluyendo la renovable, la que puede ser comprada, almacenada, tratada, utilizada en equipos o en un proceso o recuperada.

NOTA 2 La energía puede definirse como la capacidad de un sistema de producir una actividad externa o de realizar trabajo.

Línea de base energética

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

Referencia cuantitativa que proporciona la base de comparación del desempeño energético.

NOTA 1 Una línea de base energética refleja un período especificado.

NOTA 2 Una línea de base energética puede normalizarse utilizando variables que afecten al uso y/o al consumo de la energía, por ejemplo, nivel de producción, grados-día (temperatura exterior), etc.

NOTA 3 La línea de base energética también se utiliza para calcular los ahorros energéticos, como una referencia antes y después de implementar las acciones de mejora del desempeño energético.

Consumo de energía

Cantidad de energía utilizada

Eficiencia energética

Proporción u otra relación cuantitativa entre el resultado en términos de desempeño, de servicios, de bienes o de energía y la entrada de energía

EJEMPLO Eficiencia de conversión; energía requerida/energía utilizada; salida/entrada; valor teórico de la energía utilizada/energía real utilizada.

NOTA Es necesario que, tanto la entrada como la salida, se especifiquen claramente en cantidad y calidad y sean medibles.

Sistema de gestión de la energía SGIE

Conjunto de elementos interrelacionados mutuamente o que interactúan para establecer una política y objetivos energéticos, y los procesos y procedimientos necesarios para alcanzar dichos objetivos.

Equipo de gestión de la energía

Persona(s) responsable(s) de la implementación eficaz de las actividades del sistema de gestión de la energía y de la realización de las mejoras en el desempeño energético.

NOTA El tamaño y naturaleza de la organización y los recursos disponibles determinarán el tamaño del equipo. El equipo puede ser una sola persona como por ejemplo el representante de la dirección.

Objetivo energético

Resultado o logro especificado para cumplir con la política energética de la organización y relacionado con la mejora del desempeño energético.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

Desempeño energético

Resultados medibles relacionados con la eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de la energía.

NOTA 1 En el contexto de los sistemas de gestión de la energía los resultados pueden medirse respecto a la política, objetivos y metas energéticas y a otros requisitos de desempeño energético.

NOTA 2 El desempeño energético es uno de los componentes del desempeño de un sistema de gestión de la energía.

Indicador de desempeño energético IDE

Valor cuantitativo o medida del desempeño energético tal como lo defina la organización.

NOTA Los IDEs pueden expresarse como una simple medición, un cociente o un modelo más complejo.

Política energética

Declaración por parte de la organización de sus intenciones generales y la dirección en relación con su desempeño energético, formalmente expresada por la alta dirección.

NOTA La política energética brinda un marco para la acción y para el establecimiento de los objetivos energéticos y de las metas energéticas.

Revisión energética

Determinación del desempeño energético de la organización basada en datos y otro tipo de información, orientada a la Identificación de oportunidades de mejora.

NOTA En otras normas regionales o nacionales, conceptos tales como la Identificación y revisión de los aspectos energéticos o del perfil energético están incluidos en el concepto de revisión energética.

Servicios energéticos

Actividades y sus resultados relacionados con el suministro y/o uso de la energía.

Meta energética

Requisito detallado y cuantificable del desempeño energético, aplicable a la organización o parte de ella, que tiene origen en los objetivos energéticos y que es necesario establecer y cumplir para alcanzar dichos objetivos.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

Uso de la energía

Forma o tipo de aplicación de la energía.

EJEMPLO Ventilación; iluminación; calefacción; refrigeración; transporte; procesos; líneas de producción.

Enertor

Es una base de datos construida en Microsoft Office Access que funciona a manera de aplicación a través de la interacción de distintos objetos como tablas, consultas, formularios e informes permitiendo gestionar información relacionada al sistema de gestión de la energía implementado en la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

ANEXO 2

Procedimiento	No. De revisión	Fecha
P2 – Manual de usuario Enertor	1	10 de noviembre de 2014
Descripción del cambio	Revisión inicial	

1. PRESENTACIÓN

ENERTOR es una base de datos construida en Microsoft Office Access que funciona a manera de aplicación a través de la interacción de distintos objetos como tablas, consultas, formularios e informes permitiendo gestionar información relacionada al Sistema de gestión integral de la energía implementado en la Universidad Autónoma de Bucaramanga. La siguiente figura muestra la interfaz principal de la aplicación.



Figura 19. Página principal ENERTOR

La aplicación permite gestionar información relacionada con:

- Consumo de energía

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

- Indicadores de desempeño
- Inventario

Y permite consultar la política energética.

La interfaz del menú principal se muestra en la figura 20.



Figura 20. Menú principal ENERTOR

2. GESTION DE INFORMACIÓN

En la sección “GESTIÓN DE INFORMACIÓN” del menú mostrado en la figura anterior es posible realizar cuatro funciones:

- Actualizar información de consumo
- Actualizar información sobre número de estudiantes matriculados por semestre
- Visualizar la información mes a mes

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

- Visualizar la información semestre a semestre

La figura 21 muestra la interfaz de la sección “GESTIÓN DE INFORMACIÓN”



Figura 21. Menú Gestión de información ENERTOR

2.1 ACTUALIZAR INFORMACIÓN DE CONSUMO

Al hacer clic en el botón “Actualizar información de consumo” se abrirá la ventana mostrada en la figura 49.

Mensualmente será necesario ingresar toda la información solicitada en esta ventana ya que no se guardará el registro si la información no está diligenciada en su totalidad, además es importante tener cuenta que no será posible hacer más de un registro por cada mes en un mismo año es, por ejemplo para el mes de marzo del año 2013 solo puede haber un registro y si se intenta ingresar información nuevamente para marzo del año 2013 se generará un error, aun así la información puede ser modificada.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

INGRESO DE NUEVA INFORMACIÓN

1. En el campo mes se debe escoger el nombre del mes en la lista desplegable.
2. En el campo año se debe ingresar el año (un número de 4 dígitos),

Nota: en caso de ingresar información con los mismos Mes y Año de un registro anterior se mostrará el mensaje mostrado en la figura 23, si esto ocurre deberá verificarse si la información suministrada no fue la correcta o si lo que verdaderamente se desea hacer es modificar un registro anterior, si esto es así se deben seguir los pasos descritos en la sección **MODIFICAR UN REGISTRO ANTERIOR**.



Figura 22. Actualizar información ENERTOR

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial



Figura 23. Mensaje "Error de registro" ENERTOR

- En el campo semestre será necesario escoger entre los valores 1 y 2 de la lista desplegable, siendo 1 para los meses enero, febrero, marzo, abril, mayo y junio y 2 para los meses julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.
- En los campos correspondientes a la Frecuencia por tipo de día se debe ingresar la cantidad de días de cada tipo presentados en ese mes, estos basados principalmente en el calendario académico, por ejemplo para el mes de abril del 2012 los datos ingresados serían:
 Lunes: 4
 Martes: 3
 Miércoles: 3
 Jueves: 3
 Viernes: 3
 Sábado: 3
 Domingo y festivo: 5

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

Vacaciones: 6

Posgrado: 0

Lo anterior, con base en que en lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábados (los sábados ordinarios incluyen horas de clase de pregrado y posgrado) y domingo y festivo se cuentan los días ordinarios del mes, que en vacaciones se cuentan los 6 días de semana santa (incluyendo el día sábado) y que en posgrado no se cuenta ningún día debido a que en este mes no se presentan días destinados a solo clases de posgrado (caso que es habitual en los meses de noviembre y diciembre).

5. Después de haber diligenciado todos los campos se debe oprimir el botón “guardar registro” seguido de los botones “agregar registro” y “salir”.
6. La información registrada puede ser verificada en la sección “Ver información mensual” en el menú anteriormente mostrado en la figura 21.

MODIFICAR UN REGISTRO ANTERIOR

1. Ingresar a la sección “ACTUALIZAR INFORMACIÓN DE CONSUMO”
2. Hacer clic en el botón “Último registro” y con los botones “Registro anterior” y “Registro siguiente” desplazarse hasta encontrar el registro a modificar.
3. Al encontrar el registro a modificar sobrescribir el campo a modificar.
4. Después de haber hecho la modificación oprimir el botón “guardar registro” seguido de los botones “agregar registro” y “salir”.
5. La información registrada puede ser verificada en la sección “Ver información mensual” en el menú anteriormente mostrado en la figura 21.

2.2 ACTUALIZAR INFORMACION ESTUDIANTES MATRICULADOS

Semestralmente será necesario actualizar esta información siguiendo los siguientes pasos:

1. En el campo año se debe ingresar el año (un número de 4 dígitos).
2. En el campo semestre deberá escogerse en la lista desplegable entre los valores 1 y 2 dependiendo del semestre del año del que se desea ingresar la información.
3. En el campo semestre se debe ingresar el número de estudiantes matriculados en programas de pregrado, técnicos y tecnológicos presenciales impartidos en el campus el jardín en ese semestre, esta información debe ser suministrada por el departamento de admisiones de la universidad.
4. Después de haber diligenciado todos los campos se debe oprimir el botón “guardar registro” seguido de los botones “agregar registro” y “salir”.
5. La información registrada puede ser verificada en la sección “Ver información semestral” en el menú anteriormente mostrado en la figura 21.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

Nota: Es importante tener en cuenta que esta información podrá ser visualizada solo si para el semestre en cuestión ya fue diligenciada la información de consumo de alguno de los meses que lo conforman, es decir que si por ejemplo he ingresado el número de estudiantes matriculados durante el primer semestre del 2013 podré visualizar la información en el informe sólo si ya he ingresado información de por lo menos uno de los meses que conforman el primer semestre (por ejemplo consumo del mes de enero).

MODIFICAR UN REGISTRO ANTERIOR

1. Ingresar a la sección “ACTUALIZAR INFORMACIÓN DE ESTUDIANTES MATRICULADOS”
2. Hacer clic en el botón “Último registro” y con los botones “Registro anterior” y “Registro siguiente” desplazarse hasta encontrar el registro a modificar.
3. Al encontrar el registro a modificar sobrescribir el campo a modificar.
6. Después de haber hecho la modificación oprimir el botón “guardar registro” seguido de los botones “agregar registro” y “salir”.
7. La información registrada puede ser verificada en la sección “Ver información semestral” en el menú anteriormente mostrado en la figura 21.

3. GESTION DE INDICADORES

En esta sección podrán monitorearse los indicadores de desempeño a través de la generación de graficas construidas a partir de la información almacenada a la base de datos. La siguiente figura muestra el menú de la sección “GESTION DE INDICADORES”

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial



Figura 24. Menú "Gestión de indicadores" EnerTOR

Haciendo clic en los botones mostrados en el menú anterior se generan las gráficas que muestran el comportamiento de los indicadores, a partir de la información suministrada en la sección "GESTION DE INFORMACION".

4. GESTION DE INVENTARIO

Al hacer clic en el botón "GESTION DE INVENTARIO" se mostrará el siguiente menú:



Figura 25. Menú "Gestión de inventario" EnerTOR

ACTUALIZAR INVENTARIO

Para actualizar el inventario, se debe hacer clic en el botón "Actualizar inventario" del menú anterior (ver figura 25) y seguir los siguientes pasos:

1. En el campo Bloque se debe buscar en la lista desplegable el bloque al cual pertenece el equipo que se va a registrar en el inventario.
2. Al seleccionar el bloque se actualizará la lista desplegable del campo Sala dependiendo del bloque seleccionado y deberá seleccionarse la sala a la cual pertenece el equipo que se va a registrar en el inventario.
3. En el campo Equipo deberá escribirse el nombre del Equipo por ejemplo, ventilador, computador etc.
4. En el campo Marca (opcional) se puede diligenciar la marca del equipo si se tiene conocimiento de esta.
5. En el campo Potencia se debe diligenciar la potencia en Watts del equipo según la placa del equipo o según una medición realizada.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

- En el campo Cantidad se debe diligenciar el número de equipos de ese tipo que posee la sala.
- Opcionalmente se puede agregar una foto del equipo adjuntando el archivo en el campo Foto.



Figura 26. Actualizar inventario Enerstor

- Después de haber diligenciado todos los campos se debe oprimir el botón “guardar registro” seguido de los botones “agregar registro” y “salir”.
- La información registrada puede ser verificada haciendo clic en el botón “Ver inventario” en el menú anteriormente mostrado en la figura 25.

MODIFICAR UN REGISTRO DEL INVENTARIO

- Ingresar a la sección “ACTUALIZAR INVENTARIO”.
- Hacer clic en el botón “Último registro” y con los botones “Registro anterior” y “Registro siguiente” desplazarse hasta encontrar el registro a modificar.
- Al encontrar el registro a modificar sobrescribir el campo a modificar.
- Después de haber hecho la modificación oprimir el botón “guardar registro” seguido de los botones “agregar registro” y “salir”.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

5. La información registrada puede ser verificada haciendo clic en el botón “Ver inventario” en el menú anteriormente mostrado en la figura 25.

POLITICA ENERGETICA

La política energética puede ser consultada al hacer clic en botón “Política energética” del menú principal y puede ser descargada en pdf.

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

ANEXO 3

SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA - CAMPUS EL JARDÍN

PROGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DE INSTALACIONES



USO FINAL En iluminación

EQUIPOS Luminarias

**PROTOCOLO DE
FUNCIONAMIENTO**

OFICINAS: Las luces serán encendidas sólo si no es posible aprovechar la luz natural y permanecerán encendidas sólo si hay ocupantes en las salas, no debe haber luces encendidas en salas desocupadas durante el periodo de almuerzo y al finalizar la jornada un delegado de cada área deberá verificar que efectivamente todas las luces se encuentren apagadas.

AULAS DE CLASE Y LABORATORIOS: Las luces serán encendidas sólo si no es posible aprovechar la luz natural y permanecerán encendidas sólo si hay ocupantes en las salas, no deben haber luces encendidas en salas desocupadas y es responsabilidad de cada docente o de su monitor apagar las luces cuando termine el horario de clase, en el periodo de almuerzo y al finalizar la jornada es responsabilidad de personal de seguridad que no queden luces encendidas dentro de las salas de clase.

RESPONSABLE: Depto. Planta física

Figura 27. Control operacional - Uso final en iluminación

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA - CAMPUS EL JARDÍN

PROGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DE INSTALACIONES



USO

FINAL

En computadores

EQUIPOS

En computadores de escritorio

**PROTOCOLO DE
FUNCIONAMIENTO**

Todos los equipos deben ser configurados desde el administrador para que entren en estado de suspensión después de 10 minutos de inactividad y nadie está autorizado para realizar cambios a esta configuración.

RESPONSABLE: Depto. Planta física

Figura 28. Control operacional - Uso final en Computadores

No. De revisión	Fecha	Descripción del Cambio
1	10 de noviembre de 2014	Versión inicial

SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA - CAMPUS EL JARDÍN

PROGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DE INSTALACIONES



USO FINAL En equipos de acondicionamiento de aire

EQUIPOS Chiller, Unidades manejadoras de aire, Split y Fan & Coil

PROTOCOLO DE FUNCIONAMIENTO

El *setpoint* de todos los equipos tipo Chiller, UMA y Fan & Coil debe ser ajustado a una temperatura mínima de 22 C y los tipo Split no pueden ser utilizados a una temperatura inferior a los 20C.

El Chiller del Bloque EA será encendido a las 6:30 am y será apagado a las 5:30 pm.

Las oficinas que posean equipos tipo Split deben delegar una persona que verifique que los equipos estén apagados al finalizar la jornada y al finalizar la semana.

Es responsabilidad del personal de seguridad verificar que al finalizar la jornada las UMA sean apagadas.

Es responsabilidad de todos los usuarios verificar que en las áreas donde se tienen sistemas de acondicionamiento de aire las ventanas estén cerradas cuando estos equipos estén siendo utilizados.

RESPONSABLE: Depto. Planta física

Figura 29. Control operacional - Uso final en equipos de acondicionamiento de aire