

FORMULACION DE UN PLAN DE ALTERNATIVAS PARA EL AHORRO Y USO EFICIENTE DE LA ENERGIA EN LA SEDE PRINCIPAL DE LA CORPORACION UNIVERSITARIA AUTONOMA DEL CAUCA



WILLIAM FERNANDO GARCIA PANIQUITA

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
POPAYÁN
2019**

FORMULACION DE UN PLAN DE ALTERNATIVAS PARA EL AHORRO Y USO EFICIENTE DE LA ENERGIA EN LA SEDE PRINCIPAL DE LA CORPORACION UNIVERSITARIA AUTONOMA DEL CAUCA



WILLIAM FERNANDO GARCIA PANIQUITA

**Trabajo de grado en la modalidad de pasantía para optar al título de
Ingeniero Ambiental y Sanitario**

**Director
ING. JULIO MOSQUERA**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL Y SANITARIA
POPAYÁN
2019**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Una vez revisado el documento final del trabajo de grado “Formulación de un Plan de Alternativas para el ahorro y uso eficiente de la Energía en la sede principal de la Corporación universitaria Autónoma del Cauca”, se autoriza la sustentación del mismo, para así realizar la gestión administrativa correspondiente para optar al título de: Profesional en Ingeniería Ambiental y Sanitaria.

Ing. Julio Mosquera
Director
Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

Jurado
Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

Jurado
Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria
Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

Popayán, mes día de 2019

DEDICATORIA

Quiero dedicarle este logro principalmente a Dios que me ha acompañado en este difícil proceso, a mi familia, compañeros, profesores y amigos.

AGRADECIMIENTOS.

Quiero agradecerle principalmente a Dios por siempre estar a mi lado durante cada etapa de mi vida y agradecer el apoyo incondicional de mi familia

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO 1: PROBLEMA	12
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	12
1.2. JUSTIFICACION.	14
1.3. OBJETIVOS.	15
1.3.1. Objetivo General.	15
1.3.2. Objetivos Específicos.	16
CAPITULO 2: MARCO TEORICO O REFERENTES CONCEPTUALES	16
2.1. ANTECEDENTES.	16
2.2. BASES TEORICAS.	18
2.2.1 Descripción general de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.	18
2.2.2. Programas de Formación en la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.	19
2.2.3. Población estudiantil en la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca	20
2.2.4. Ubicación de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.	20
2.2.5. Historia de la Institución.	21
2.2.6. Misión	25
2.2.7. Visión	25
2.2.8. Objetivos Estratégicos	25
2.2.9. Programas educativos y áreas administrativas en la Institución.	26
2.3. MARCO LEGAL	28
CAPITULO 3. METODOLOGIA	29
3.1. Fase 1. Diagnóstico del consumo energético al interior de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.	29
3.1.1. Actividad 1. Recolección y estudio de información.	29
3.1.2. Actividad 2. Históricos de consumo en la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.	29
3.1.3. Recopilación de información primaria.	30
3.2. Fase 2. Plan de acción encaminado la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.	31
3.2.1. Síntesis de Información obtenida en campo	31

3.2.2. Estipulación de Plan de acción para disminuir el consumo de energía en la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.	31
CAPITULO 4. PRESENTACION Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	32
4.1 Fase 1. Diagnóstico del consumo energético al interior de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.	32
4.1.1. Históricos de consumo en la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.....	32
4.1.2 Recolección de información de consumo en la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del cauca.....	37
4.1.3 Análisis de componentes externos dentro del consumo energético en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.....	54
4.2 Fase 2. Plan de acción encaminado a la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.....	56
CAPITULO 5. CONCLUSIONES.....	62
CAPITULO 6. RECOMENDACIONES	63
ANEXOS.....	64
BIBLIOGRAFIA.....	65

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Datos generales de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca	18
Tabla 2 Población estudiantil en cada carrera en el primer periodo académico del año 2019.....	20
Tabla 3 Organización Espacial en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca	26
Tabla 4 Normatividad Vigente	28
Tabla 5 Formato resumen.....	31
Tabla 7 Consumo energético primer periodo del año 2016.....	33
Tabla 8 Consumo energético segundo periodo del año 2016.....	33
Tabla 9 Consumo energético primer periodo del año 2017.....	34
Tabla 10 Consumo en el sótano de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.	38
Tabla 11 Consumo en el primer piso de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.	39
Tabla 12 Consumo en el segundo piso de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.	42
Tabla 13 Consumo en el tercer piso de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.	45
Tabla 14 Consumo en el cuarto piso de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.	47
Tabla 15 Consumo en el quinto piso de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.	49
Tabla 15 Consumo en el sexto piso de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.	51
Tabla 16 Consolidado de información.....	53
Tabla 17 Consumo energético por piso de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca	53
Tabla 18 Plan de acción para el ahorro y uso eficiente de la energía encaminado a la dirección general de la Corporación Universitaria autónoma del Cauca.....	57
Tabla 19 Plan de acción para el ahorro y uso eficiente de la energía encaminado a la comunidad educativa(estudiantes y profesores) de la Corporación Universitaria autónoma del Cauca.....	59
Tabla 20 Plan de acción para el ahorro y uso eficiente de la energía encaminado a la comunidad administrativa de la Corporación Universitaria autónoma del Cauca.....	60
Tabla 6 Formato de Plan de Acción	64

RESUMEN

A continuación se hace la presentación del proyecto cuyo principal fin es el de proponer alternativas para el ahorro y uso eficiente de la energía en la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, ubicado en el municipio de Popayán. Es importante mencionar la importancia de la Ley 697 de 2001, ya que es la base para la realización de este trabajo, ya que promueve el uso racional de la energía y la implementación de tecnologías de energías renovables.

Para la realización del presente proyecto y con el fin de llevarse a cabo su ejecución de forma ordenada y estructurada, se han establecido dos fases; la primera consiste básicamente en la realización de un diagnóstico, con el fin de determinar el consumo que se presenta en la Institución, mientras que en la segunda fase se procede a proponer un plan de alternativas que se podrían llevar a cabo en la institución con el fin de disminuir el costo y consumo de energía, para lo que se basó principalmente en el diagnóstico realizado en la fase anterior, por medio de un chequeo en cada parte de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca para lo que básicamente se propone como alternativa la implementación de indicadores de eficiencia energética, la educación y sensibilización energética, y optimización del sistema de iluminación de la institución mediante el uso de tecnología led.

PALABRAS CLAVE:

Consumo de energía, , indicadores de eficiencia energética, programas para el ahorro y uso eficiente de energía, optimización, energías alternativas.

ABSTRACT

The presentation of the project is then made, whose main purpose is to propose alternatives for the saving and efficient use of energy at the main headquarters of the Autonomous University Corporation of Cauca, located in the municipality of Popayán. It is important to mention the importance of Law 697 of 2001, since it is the basis for carrying out this work, since it promotes the rational use of energy and the implementation of renewable energy technologies.

For the realization of this project and in order to carry out its execution in an orderly and structured manner, two phases have been established; the first consists basically in the realization of a diagnosis, in order to determine the consumption that is presented in the institution, while in the second phase proceeds to propose a plan of alternatives that could be carried out in the institution with the In order to reduce the cost and energy consumption, for which it was based mainly on the diagnosis made in the previous phase, by means of a check in each part of the main headquarters of the Autonomous University Corporation of Cauca for what is basically proposed As an alternative, the implementation of energy efficiency indicators, education and energy awareness, and optimization of the institution's lighting system through the use of LED technology.

KEYWORDS

Energy consumption, indicators of energy efficiency, programs for saving and efficient use of energy, optimization, alternative energies.

INTRODUCCION

La gestión ambiental ofrece diferentes estrategias para transformar las tecnologías de consumo de energía, a un consumo más amigable con el medio ambiente, con el principal fin de minimizar los impactos ambientales negativos generados por la utilización de la energía por medio de tecnologías convencionales, una de estas estrategias son los programas de ahorro y uso eficiente de la energía, la cual se presenta en el presente trabajo.

El programa de uso racional y eficiente de la energía y demás formas de energía no convencional-PROURE, es una estrategia fundamental dentro del área energética, tal y como lo afirma la Ley 697 de 2001. En esta norma, en su artículo cinco, expide la creación del programa de uso racional y eficiente de la energía, cuyo principal fin es el de garantizar que la eficiencia energética cumpla con sus niveles mínimos dentro del consumo, todo esto para ofrecer al medio ambiente un aporte en cuanto a la minimización de impactos ambientales negativos que se pueden presentar en el consumo energético por medio de tecnologías convencionales.

Teniendo en cuenta lo anterior, a continuación se presenta el diagnostico energético realizado en la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, y los programas propuestos para garantizar un ahorro y uso eficiente de la energía de la institución en mención. El presente documento presenta primero una serie de datos recolectados presencialmente, por medio de observación directa en todas y cada una de las locaciones de la institución donde se consume energía para de esta manera determinar el consumo total y tener mayor precisión a la hora de proponer alternativas para el ahorro de la energía .

CAPITULO 1: PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Los planes de uso eficiente y ahorro de la energía (PUEAE), son elementos propios de la gestión ambiental que contribuyen a la racionalización de la energía, implementando programas para su uso racional (PROURE), todo esto con el fin de minimizar los impactos generados por las principales fuentes de este recurso, mejorando la calidad de vida y el acceso a fuentes limpias de producción energética para la ciudadanía y entidades tanto públicas como privadas.

En un ámbito global, las malas costumbres tanto en casa como en lugares de trabajo donde se demanda el uso continuo de artefactos electrónicos, puede generar un aumento en el consumo de energía, demandando mayor uso de recursos naturales para satisfacer y subsanar dicho aumento, ya que las fuentes de energía más comunes en un ámbito internacional provienen de combustibles fósiles y del movimiento del agua conocido como “fuentes hidroeléctricas”, los cuales generan numerosos impactos negativos y muy significativos al medio ambiente, dentro de los cuales se pueden contemplar la afectación de aspectos paisajísticos en ecosistemas, el cambio del uso del suelo, la contaminación de cuerpos de agua y subsuelo, contaminación atmosférica, el desplazamiento de flora, fauna y comunidades residentes, entre otros [1].

En Colombia, la implementación de fuentes hidroeléctricas y combustibles fósiles para satisfacer el consumo de la población, predomina sobre otras fuentes, esto debido a la abundancia y disponibilidad de los recursos naturales en esta región generando impactos ambientales y contribuyendo al cambio climático y otros factores socio económico dentro del territorio. Por esto, la importancia de implementar estrategias para usar de forma eficiente la energía o contemplar fuentes alternativas de consumo energético son iniciativas útiles para afrontar un

futuro incremento del consumo de energía el cual se estima que es del 8%, esto debido directamente al crecimiento económico del país [2].

En el departamento del Cauca, una de las principales fuentes de energía es la represa “Salvajina”, la cual, no solo brinda energía eléctrica a numerosos asentamientos urbanos al norte del departamento y parte del Valle del Cauca, sino que también presta servicios ambientales como la regulación del caudal del río Cauca y la mitigación de inundaciones y sequías del sector. Sin embargo es necesario fomentar el ahorro de energía en ámbitos laborales y del hogar para contribuir a la problemática mundial sobre el exceso de gasto energético [3]

Debido a lo anterior, actualmente la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca de la ciudad de Popayán, carece de un plan encaminado al consumo eficiente de la energía y alternativas de ahorro energético, lo cual se puede manifestar en diferentes hábitos de la comunidad universitaria que no aportan al ahorro en esta institución. Al no presentarse iniciativas encaminadas al uso eficiente de la energía eléctrica, no se está contribuyendo a la lucha contra el cambio climático, y otros impactos ambientales negativos generados por la construcción e implementación de diferentes fuentes energéticas como los combustibles fósiles e hidroeléctricos. Esto se puede evidenciar en diferentes Trabajos de investigación en el ámbito de la gestión ambiental en donde se pueden evidenciar el alto consumo energético dentro de la institución tal y como se ilustra en el Diagnostico Ambiental realizado por la ingeniera ambiental Eliana Alejandra Velasco en el año 2017, en donde se menciona que los consumos del recurso energético son muy altos debido a la alta demanda de estudiantes, docentes y administrativos con lo que cuenta la institución, los cuales hacen uso del recurso eléctrico durante todo el año especialmente en los meses de Agosto a Noviembre con valores que fluctúan entre 1 166 936 y 1 062 410 (KW/H), mientras que en los meses Diciembre, Enero, Junio y Julio los consumos de energía son un poco menores debido a que *“la incidencia de estudiantes es menor ya que en estas fechas intersemestrales entran en un*

receso académico, pero durante estas fechas se realizan otras actividades en la universidad las cuales son los cursos de verano, habilitaciones, modificaciones al plantel y procesos de matrícula”, durante los meses de agosto a noviembre los valores tornan a ser muy similares a los meses iniciales del primer periodo académico y fluctúan entre 1 045 744 y 1 252 812 (KW/H) debido a que los estudiantes, docentes y administradores retornan a sus actividades lo que genera un consumo de energía ya que para realizar cualquier tipo de actividad dentro de la institución se hace necesario el uso de la electricidad [4].

1.2. JUSTIFICACION.

Partiendo de la problemática planteada se desea formular un plan de alternativas encaminadas al ahorro y uso eficiente de la energía en la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, ubicada en el centro de la ciudad de Popayán, ya que este tipo de planes son un instrumento de gestión ambiental que suministra ciertas estrategias con el fin de optimizar el recurso energético en esta institución educativa, disminuyendo así los impactos ambientales generados al concientizar y poner en marcha las acciones pertinentes para tal fin por toda la comunidad universitaria .

Por otra parte, a nivel mundial el 81% de la energía producida proviene de fuentes fósiles, la cuales se pueden relacionar directamente con la producción de petróleo y carbón principalmente, mientras que un 19% corresponde a fuentes de energía renovables de entre las cuales se pueden encontrar el uso de biomasa para la producción de energía térmica, la hidroenergía, el aprovechamiento del sol como fuente de abastecimiento energético, la energía eólica, entre otras. Colombia, es un país donde la producción de energía por medio de hidroeléctricas como fuente renovable de energía, corresponde a entre 70% y 80%, debido a esto se ha venido adelantando transversalmente estrategias para la conservación del recurso agua [5].

Debido a que el uso racional y eficiente de la energía ha avanzado hacia la eficiencia energética como un factor determinante dentro de la cadena productiva, se desea presentar una propuesta que permita diagnosticar el consumo actual de energía en sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, para así proyectar un ahorro de energía, suponiendo que se ejecuten a cabalidad diferentes actividades, programas y proyectos estructurados dentro de un plan de acción [6].

Un plan para el uso eficiente de la energía en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, es muy importante debido a que se realizan numerosas actividades que por muy elementales que parezcan generan un consumo energético que puede ser reducido. Por tal motivo, la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, diseñara el diagnóstico del consumo de la Energía, inicialmente en su sede principal, y formulara alternativas encaminadas básicamente a la optimización en el uso de este recurso para todas las actividades y procesos llevados a cabo, es decir en pro de un aprovechamiento sustentable de energía. La sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca posee un gran número de usuarios que generan consumos, ya que en esta albergan tanto estudiantes, como contratistas y administrativos; razón por la cual, el funcionamiento de aparatos eléctricos de consumo como como lámparas, video beam's, computadores de mesa (en el caso de la sala de computo) y la emisora, mantienen un tiempo de uso muy elevado, ya que estos son utilizados en las dos jornadas (diurna y nocturna), generando un alto consumo. A esto, se le debe adicionar que, en algunos sectores de la sede principal de la institución, no se obtienen buenas prácticas de consumo, por lo cual empeora la situación actual de alto demandando energética.

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1. Objetivo General.

Formular un plan de ahorro y uso eficiente del componente energético dentro de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

1.3.2. Objetivos Específicos.

- Realizar una caracterización energética al interior de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.
- Proponer soluciones que permitan optimizar el uso de la energía, siendo la sensibilización y la cultura ambiental elementos transversales en la ejecución del proyecto.

CAPITULO 2: MARCO TEORICO O REFERENTES CONCEPTUALES

2.1. ANTECEDENTES.

La llegada de la era industrial creó la necesidad de la utilización de fuentes de energía por medio de combustibles fósiles como el petróleo y el carbón (debido a su fácil transporte), aumentando el consumo per cápita de energía en países industrializados en los últimos 200 años. Debido a lo anterior, se observaron impactos negativos generados al medio ambiente durante su construcción e implementación [7]. Con el fin de aumentar el ahorro de energía e implementar técnicas para el uso eficiente de la misma, es necesario poner en práctica lo que se denomina la *Gestión Energética*, la cual consiste básicamente en adoptar medidas técnicas y organizacionales tanto sobre elementos electrónicos como sobre el recurso humano demandado en la organización [8].

Un claro ejemplo de lo anterior es la fundación del Consejo Mundial de la Energía en 1923, organización acreditada por la ONU y cuyo propósito es promover el suministro y uso sostenible de la energía, conformando comités miembros nacionales con el fin de traducir contextos y prioridades nacionales a un panorama más regional, capaces de brindar soluciones tecnológicas y sostenibles a diferentes problemáticas en materia de energía [9]. Lo anterior, ha repercutido en diferente

toma de decisiones de varios gobiernos en algunos países debido a que el consejo mundial de la energía está presente en más de 90 naciones. Guías educativas, hacen parte de estas iniciativas como pilar fundamental de planes de uso eficiente y ahorro de energía, como por ejemplo la “*Guía de buenas prácticas para el ahorro de energía en la empresa*” formulada en España, dentro del proyecto interinstitucional OptimaGrid en busca de la auto sostenibilidad de diferentes áreas industriales de este país. Este tipo de iniciativas en Colombia también se han realizado, como por ejemplo la “*Guía Didáctica para el buen uso de la Energía*” realizada por el Ministerio de Mina y Energía en el año 2007 [10]. Sin embargo, en Colombia una de las principales iniciativas tomadas, se dieron en el año 2010 al formularse el *Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía y Fuentes No Convencionales en Colombia* cuyo principal objetivo consiste en “*promover el uso eficiente de la energía que contribuya a asegurar el abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección al consumidor y la promoción del uso de energías no convencionales de manera sostenible con el ambiente y los recursos naturales*” con una visión al 2020 [11].

A nivel regional, la alcaldía mayor de Bogotá por medio de la secretaria distrital del ambiente, ha formulado e implementado un programa para el uso eficiente del recurso energético como apoyo a pequeños empresarios del distrito [12]. En el departamento del Cauca, las iniciativas en cuanto a uso eficiente de la energía han corrido por cuenta de la Compañía Energética de Occidente por medio de la búsqueda de buenos hábitos de los consumidores y optimización de tecnologías implementadas en el suministro del servicio a la comunidad, llegando a una reducción del consumo de hasta el 20% en el año 2014 [13].

Adentrándose un poco más al área de interés del proyecto, el cual se sitúa en la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, uno de los principales adelantos en cuanto a este tipo de iniciativas se remonta al año 2017, con el Diagnostico ambiental para la Corporación Universitaria Autónoma del

Cauca, en donde se realizó un levantamiento importante de información primaria donde se relacionó la cantidad y tipos de residuos generados en todas las sedes de la institución, al igual que un reporte de consumo, el cual fue clave para el presente estudio, en donde se evidencia que la sede principal de la institución, es la que más consumo energético presenta, debido a la gran presencia de personal tanto administrativo, como estudiantil y contratista. Por lo tanto, La Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, como comunidad educativa tiene el propósito de fortalecer los programas de gestión ambiental encaminados al ahorro y uso eficiente de la energía por medio de la presente pasantía.

2.2. BASES TEORICAS.

2.2.1 Descripción general de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

La Corporación Universitaria Autónoma del Cauca se encuentra ubicada en el centro histórico de la ciudad de Popayán, específicamente en la Calle 5^{ta} numero 385, contando con numerosos programas de formación académica superior relacionadas con el campo de la ingeniería, las ciencias contables, las leyes y la educación. A continuación se presenta una descripción básica de la institución en mención.

Tabla 1 Datos generales de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

ITEM	DESCRIPCION
Departamento	Cauca
Ciudad	Popayán
Nombre de sede	Sede Principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca
Horario de atención	8:00 a.m. a 12:00 m. y 2:00 p.m. a 6:00 p.m.
Razón social	Establecimiento público de orden nacional
Dirección	Calle 5 # 3-85, Centro Histórico
Área	Urbana
Teléfono	(2) 8213000
Fax	(2) 8213000

Fuente: Elaboración propia

2.2.2. Programas de Formación en la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

La corporación Universitaria Autónoma del Cauca, dentro de su sede principal contempla los siguientes programas para llevar a cabo la formación académica

Ingeniería:

- Ingeniería Ambiental y Sanitaria
- Ingeniería Electrónica
- Ingeniería de Sistemas informáticos

Leyes:

- Derecho

Ciencias Contables:

- Administración de Empresas
- Finanzas y Negocios Internacionales
- Contaduría Pública

Educación:

- Licenciatura en educación infantil
- Salud

Otros:

- Hotelería y Turismo

2.2.3. Población estudiantil en la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

En la siguiente Tabla se evidencia el número de estudiantes por programa en la sede principal de la institución.

Tabla 2 Población estudiantil en cada carrera en el primer periodo académico del año 2019

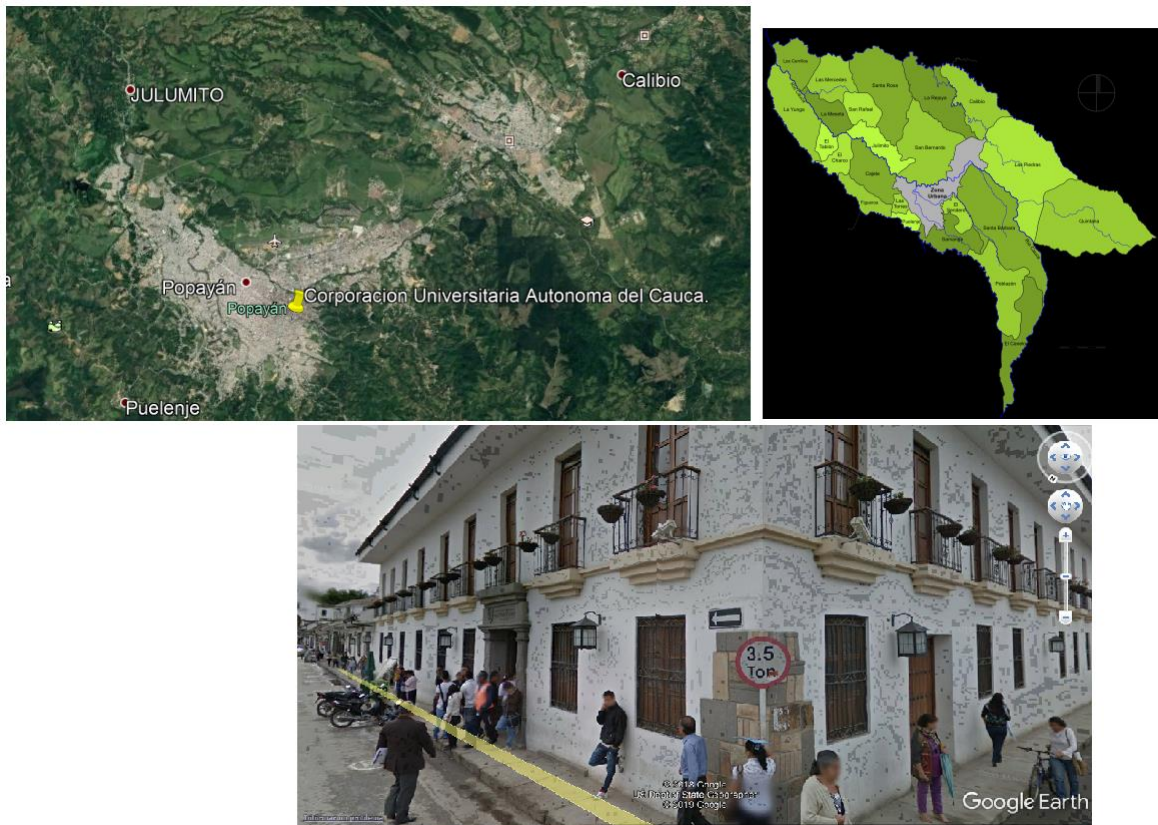
Programa	Número total de estudiantes en todos los semestres
Administración de Empresas	182
Contaduría Publica	124
Derecho	948
Entrenamiento deportivo	520
Finanzas y Negocios Internacionales	174
Hotelería y Turismo	1
Ingeniería Ambiental y Sanitaria	503
Ingeniería de Sistemas Informáticos	70
Ingeniería Electrónica	129
Licenciatura en educación infantil	21
Licenciatura en Educación para la primera infancia	119

Fuente: Información obtenida por consulta directa en la Institución.

2.2.4. Ubicación de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

La corporación Universitaria Autónoma del Cauca consta de 8 sedes; la sede de representación Legal, la sede de Laboratorios de física y electrónica, y la sede de laboratorio de química, el Aljibe, consultorio jurídico, el colegio Liceo Técnico Superior, la sede de Post grados y la sede principal. El presente trabajo se realizó en la sede principal, la cual se ubica en el centro historio de la ciudad, sobre la calle 5 número 3-85, sobre un área estrictamente urbana. La ubicación geográfica del área de estudio es 2°26'26.58"N – 76°36'15.28" O.

Figura 1 Ubicación de la sede Principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.



Fuente: Adaptado de Google Earth

2.2.5. Historia de la Institución.

La **Corporación Universitaria Autónoma del Cauca** es una Institución de Educación Superior ubicada en la ciudad de Popayán. Uno de los valores más destacados de la Institución es su tradición como formadora de Talento Humano calificado. El cultivo y los aprendizajes de la ciencia y la técnica se iniciaron hace más de 35 años con la Corporación UCICA fundada en 1979 y reconocida por Resolución N° 13002 de 1984, expedida por el Ministerio de Educación Nacional [14].

La Corporación UCICA inició labores ofreciendo los programas de Sistemas, Administración de Empresas y Educación Preescolar. Desde entonces hasta la

actualidad, la formación científica e integral de los estudiantes de la Institución ha sido la ocupación esencial de fundadores, directivos, administrativos y docentes.

Para el cumplimiento de las disposiciones de la Ley 80 de 1980 que reformó la Educación Superior Colombiana, UCICA se constituyó como Corporación de derecho privado, de utilidad común y sin ánimo de lucro.

A partir de 1986, la Corporación UCICA amplió su portafolio de servicios para formación técnica profesional, con los programas de Administración Turística y Hotelera, Topografía, Deporte y Recreación y Secretariado Ejecutivo y de Sistemas.

Entre 1981 y 2003, la Corporación UCICA graduó 2853 Técnicos profesionales en los seis programas que ofreció para la formación de Técnicos profesionales. Aproximadamente el 50% de los egresados de la Corporación UCICA eran oriundos de Popayán y de los departamentos del Cauca, Nariño y Putumayo.

Desde el año 1995 la Corporación UCICA firmó un convenio con la Universidad INCCA de Colombia, para ofrecer la formación de profesionales en Ingeniería de Sistemas y Administración de Empresas. Hasta la fecha, ha graduado 220 Administradores de Empresas y 150 Ingenieros de Sistemas.

En el campo de la educación postgradual, la Corporación UCICA ha desarrollado programas de Especializaciones en convenio con la Corporación Universitaria Iberoamericana de Bogotá, la Universidad de Medellín, la Universidad de Nariño y la Fundación Universitaria de Popayán. Tales Especializaciones son: Formulación y Evaluación de Proyectos de Desarrollo Social y Gerencia de las Organizaciones de Salud (Corporación Universitaria Iberoamericana), Economía y Negocios Internacionales, y Revisoría Fiscal (Universidad de Medellín); Gerencia Social (Universidad de Nariño); Gerencia de Mercadeo (FUP).

Con la Universidad Javeriana de Cali, la Institución ha adelantado programas de educación continua en convenio; es el caso de Gerencia Administrativa.

En la estructura organizacional de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, la Facultad de Educación es una Unidad de Educación Superior que ofrece la Licenciatura en Educación Preescolar. En el año 1997, el ICFES realizó la primera visita al Programa de Licenciatura en Educación Preescolar. Desde el año 1998, el programa de Licenciatura en Educación Preescolar, después de cumplir con los requisitos de la Acreditación Previa, ha graduado 160 licenciados en esta disciplina.

Como pionera en este servicio educativo; la Facultad de Educación adelanta investigaciones interdisciplinarias en los tres Campos de formación, y presta servicios a las otras Facultades de la Universidad mediante los Proyectos de Investigación de sus docentes y de sus estudiantes, y a la ciudadanía en general a través de sus Prácticas Integrales y la Escuela de Padres. Para efectos de organización administrativa, académica y científica, la Facultad de Educación está conformada por Departamentos: de Pedagogía, de Comunicación, de Lenguaje.

En este orden de ideas, durante los 24 años de servicio educativo de la Corporación UCICA, sus fundadores y directivos consagraron sus esfuerzos para consolidar la Institución en las áreas de organización administrativa y académica; la construcción y adecuación de la planta física; la capacitación y actualización de su cuerpo Docente; la dotación de equipos y ayudas educativas y los programas de bienestar universitario.

De esta manera, con la finalidad de consolidar la Institución en el Suroccidente colombiano como Institución Universitaria, en el año 2001 la Representante Legal de la Corporación, doctora Ana Beatriz Sandoval López lideró este proyecto, con el apoyo de un excelente equipo de colaboradores de la misma Institución hasta su exitosa culminación, habiendo sido reconocido el cambio de carácter académico, mediante la Resolución Ministerial No. 677 del 7 de abril de 2003.

Como resultado de esta encomiable gestión, el Ministerio de Educación Nacional autorizó el cambio del carácter académico de Técnico profesional a Institución

Universitaria, con la denominación de CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA.

Al iniciar una nueva etapa de avance académico, la Institución también ofrece programas de formación profesional en áreas de desarrollo sostenible en producción agroindustrial, ciencias sociales y administración ambiental, a la par que la profesionalización de la lengua materna, la especialización en la docencia universitaria y la proficiencia en el uso del idioma inglés.

Dando cumplimiento al plan de desarrollo institucional, en su nuevo carácter académico, la administración se orientó a crear las condiciones académicas y administrativas para lograr que el Ministerio de Educación Nacional autorizará mediante actos administrativos y reconocimiento de registro calificado a los programas de pregrado.

Con visión de futuro, la Representante Legal presentó la propuesta de construcción de la sede principal y que gracias a un acertado manejo administrativo y financiero permitió la construcción de una moderna sede universitaria en la calle 5 No. 3-85 Centro Histórico de la ciudad; además se cuenta con las subsedes de la carrera 3 No. 1-83, carrera 3 No. 0-100, calle 3 No. 2-13, calle 4 No. 1-13, calle 5 No. 3-85 y calle 5 No 3-38 B/ Centro.

Posteriormente se concentraron los esfuerzos en la elaboración del Plan de Desarrollo “Sendero al Emprendimiento” 2004 – 2008, como instrumento para enfrentar los desarrollos planteados para la proximidad del tercer milenio en lo económico, lo social, lo tecnológico, lo ambiental, lo institucional y lo cultural. Consecuente con la dinámica presentada por los procesos regionales y nacionales, este plan formuló como eje el desarrollo de espíritu emprendedor, mediante el accionar de los elementos fundamentales de la docencia, investigación, extensión y desarrollo social.

La puesta en marcha del plan de desarrollo dio origen a la implementación de las facultades, la reorganización de la Vicerrectoría Académica y de Investigaciones, la

creación de la Escuela de Postgrados, la celebración de convenios con universidades del interior y del exterior.

En el año 2003, mediante Resolución No. 077 de octubre 28 expedido por el gobernador del Departamento del Cauca, se autorizó la inscripción del Liceo Técnico Superior adscrito a la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, que pretende construir la formación de niños y niñas capaces de desarrollar su espíritu emprendedor, consciente de sus deberes, derecho y valores siendo personas útiles a la sociedad. El Liceo se encuentra ubicado en la carrera 3ª No. 1-83 sector histórico de Popayán, donde se desarrolla el nivel Preescolar, básico (ciclos primarios y secundarios) y media técnica [15].

2.2.6. Misión

Educamos con calidad académica para formar líderes con espíritu emprendedor, que a través de la innovación, el pensamiento crítico, la sensibilidad social, la investigación y la responsabilidad ambiental, transformen de manera positiva su entorno.

2.2.7. Visión

La Corporación Universitaria Autónoma del Cauca será en el año 2020 una Universidad reconocida en la Región Pacífico de Colombia por su liderazgo en la formación de talento humano de altas calidades profesionales, morales y cívicas, comprometido con la valoración, la preservación y la defensa de sus ingentes recursos ambientales.

Para lograr este objetivo, la Institución orientará su propuesta académica de investigación, innovación, emprendimiento y extensión primordialmente hacia el desarrollo integral y sustentable de su entorno socioeconómico.

2.2.8. Objetivos Estratégicos

1. Propender por la implementación de modelos de gestión administrativa, y acciones que permitan fortalecer la Institución, alcanzando sus objetivos misionales con mayor eficacia y oportunidad.
2. Orientar a los estudiantes para que en el desarrollo de sus planes de estudio tengan una visión propia de la institución, fines y misión.
3. Promover la cultura de emprendimiento en la comunidad académica, mediante la potencialización de habilidades, formación complementaria y participación activa.
4. Contribuir al desarrollo del espíritu emprendedor, como estrategia para la generación de ingresos, el crecimiento económico, el progreso social, la erradicación de la pobreza y el mejoramiento de las condiciones de vida de todos y cada uno de los emprendedores [16].

2.2.9. Programas educativos y áreas administrativas en la Institución.

A continuación en la siguiente Tabla se ilustra la infraestructura organizacional con la que cuenta la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca en su sede principal.

Tabla 3 Organización Espacial en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

No.	SECTOR- AMBIENTE/OFICINA
PRIMER PISO	
1	Auditorio La Quimiera
2	Laboratorio de finanzas
3	cafetería
4	Biblioteca
5	Enfermería
6	Ambientes de Clase
7	Baños
8	Bienestar Universitario
SEGUNDO PISO	
9	Oficinas de decanatura
10	Ambientes de clase
11	Rectoría
12	Registro y control

13	Oficina de Egresados
14	Salón de profesores
15	Secretariat General
16	Tesorería
TERCER PISO	
17	Ambientes de Clase
18	Baños
19	
CUARTO PISO	
20	Ambientes de Clase
QUINTO PISO	
21	Emisora Radio Uniautonoma
22	Sala de Computo
SEXTO PISO	
23	Ambientes de Clase
OTANO	
24	Ambientes de Clase
25	Baños
26	Archivos

2.3. MARCO LEGAL

A continuación, se presentara el marco legal con el cual se regirá el siguiente trabajo de grado.

Tabla 4 Normatividad Vigente

Ley 143 de 1994	Por la cual se establece el régimen para la generación, interconexión, trasmisión, distribución y comercialización de electricidad en el territorio nacional, se conceden unas autorizaciones y se dictan otras disposiciones en materia energética.
Ley 697 de 2001	Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.
Decreto 895 de 2008	Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 2331 de 2007 sobre uso racional y eficiente de energía eléctrica.
Decreto 3450 de 2008	Por el cual se dictan medidas tendientes al uso racional y eficiente de la energía eléctrica.
Ley 1715 de 2014	Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional.

CAPITULO 3. METODOLOGIA.

Para la descripción de la metodología, es pertinente precisar para efectos de orden, y secuencia del trabajo, se decidió dividir el mismo en dos fases: la primera enfocada a la caracterización energética y diagnóstico de consumo en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca; la segunda fase consiste básicamente en realizar propuestas basadas en los encontrados en la fase anterior para así disminuir el consumo excesivo y aprovechar al máximo este recurso siendo amigables con el ambiente.

3.1. Fase 1. Diagnóstico del consumo energético al interior de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

3.1.1. Actividad 1. Recolección y estudio de información.

En esta actividad básicamente se realizó por medio de la indagación y recolección de información en el área de estudio, ya sea por observación directa, entrevistas con diferentes funcionarios y trabajadores de la institución y toma de datos cuantificables durante diferentes visitas técnicas, siendo lo que se conoce como información primaria.

Por otro lado, se realizaron consultas sobre otros trabajos realizados en otras instituciones, e investigaciones y metodologías aplicadas en trabajos de grado con temas similares; es decir, haciendo uso de la información secundaria.

3.1.2. Actividad 2. Históricos de consumo en la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

Con el fin de dar un concepto acertado y acorde a la situación de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, se establece como una de las actividades principales y más importantes, un análisis retrospectivo sobre el

consumo de la energía en la institución, ya que se debe establecer como primera instancia, un concepto al presente estudio.

Para ellos, se tomaran los consumos mensuales de cada año a analizar y se sacara un promedio. Con el fin de obtener mayor exactitud en los datos, se calculara también la diferencia porcentual entre cada año objeto de estudio, a partir de la siguiente ecuación:

$$D\% = \frac{CF - CI}{CI} * 100\%$$

Donde:

D%= Diferencia porcentual

CF= Consumo promedio de año final

CI= Consumo promedio de año Inicial

3.1.3. Recopilación de información primaria.

Básicamente, en esta actividad se realizaron diferentes recorridos por todas las instalaciones de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, recolectando los datos de consumo presentes en cada, salón, pasillo o área concurrida de la institución. Esta actividad permite determinar el estado actual de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, en condiciones de consumo energético. También, esta actividad puede permitir evaluar o contemplar diferentes actividades a plantear como plan de acción a la reducción y el ahorro de energía en la institución.

Con el fin de plasmar la información, se tomó en cuenta la ficha de “Diagnostico Energético” utilizado por él, hoy Ingeniero Ambiental, **EDUARDO BLADIMIR GUAPUCAL ESCOBAR**, el cual se ilustra a continuación.

Tabla 5 Formato resumen

**PROGRAMA DE AHORRO Y USO EFICIENTE DE ENERGIA-DIAGNOSTICO
ENERGETICO**

CENTRO/CEDE:						
AMBIENTE/OFICINA:						
RESPONSABLE:						
ACTIVIDAD DE CONSUMO:						
Piso	Área	Dispositivo	Cantidad	Tiempo de uso (horas)	Consumo (kw/h)	Consumo total en el día

Fuente: Programas para el Ahorro y Uso Eficiente de Energía en el Centro de Teleinformática y Producción Industrial (CTPI) del Sena Regional Cauca, Popayán, Eduardo Bladimir Guapucal Escobar, 2018

3.2. Fase 2. Plan de acción encaminado la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

3.2.1. Síntesis de Información obtenida en campo

Básicamente, se realizara una comparación y una microzonificación dentro de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, con el fin de priorizar sectores de consumo dentro del plan de acción. Por otro lado, se pretende volver como uno de los pilares fundamentales de esta iniciativa, la proposición de propuestas a largo plazo, con el fin de ilustrar la viabilidad en cuanto a tiempo, de la implementación de tecnologías más eficientes, en ciertos sectores de la institución.

3.2.2. Estipulación de Plan de acción para disminuir el consumo de energía en la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

Teniendo clara la información recolectada en campo, se procede a proponer una serie de programas y actividades encaminadas al ahorro y uso eficiente de la energía, tal y como se puede evidenciar en el Anexo 1

CAPITULO 4. PRESENTACION Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Fase 1. Diagnóstico del consumo energético al interior de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

4.1.1. Históricos de consumo en la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

En esta actividad, básicamente se indago en la biblioteca de la Universidad sobre trabajos realizados por estudiantes del programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria, en donde el trabajo de grado en modalidad de pasantía de, en ese entonces estudiante, Eliana Alejandra Velasco, “DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE LA CORPORACION UNIVERSITARIA AUTONOMA DEL CAUCA” fue clave para conocer los históricos de los años 2016 y 2017, y así poder realizar el respectivo análisis o comparación con el consumo actual.

A continuación los históricos de consumo de los años 2016 y 2017.

Tabla 6 Consumo energético primer periodo del año 2016

RELACION COSTO CONSUMO ENERGIA										
SEDE	CUENTA No.	CONTRATO	ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO	
			VALOR	CONSUMO	VALOR	CONSUMO	VALOR	CONSUMO	VALOR	CONSUMO
SEDE El Aljibe	225432486	225432	\$ 819.700,00	1359	\$ 772.300,00	1256	\$ 619.000,00	1184	\$ 1.614.800,00	1541
SEDE direccion de proyectos	558246564	558246	\$ 315.700,00	590	\$ 406.300,00	713	\$ 529.400,00	407	\$ 505.900,00	945
Sede principal CENTRO	225468895	225468	\$ 6.995.100,00	1107604	\$ 6.728.200,00	1065244	\$ 4.932.300,00	776306	\$ 5.303.000,00	835238
Laboratorio de Quimica	554598368	554598	\$ 277.100,00	392	\$ 314.300,00	433	\$ 286.700,00	372	\$ 429.000,00	270
Laboratorio de Ingenieria	284977615	284977	\$ 78.700,00	125	\$ 60.000,00	128	\$ 68.900,00	116	\$ 80.500,00	129
Consultorio juridico	596947260	596947	\$ 294.800,00	441	\$ 400.100,00	558	\$ 410.800,00	475	\$ 255.000,00	369
SEDE representacion legal	551661272	551661	\$ 299.200,00	560	\$ 302.300,00	635	\$ 334.200,00	616	\$ 396.400,00	736
Sede Posgrados	558337239	558337	\$ 116.500,00	276	\$ 267.800,00	338	\$ 329.400,00	216	\$ 153.300,00	202
CR 3 CL 2 -40 posgrados	225503203	225503	\$ 253.200,00	340	\$ 253.300,00	340	\$ 228.600,00	300	\$ 303.300,00	420
Transmisor Uniautonoma Cerro Tres Cruces	898235516	1170361	\$ 3.316.700,00	5258	\$ 4.790.000,00	5272	\$ 3.298.300,00	5076	\$ 3.378.000,00	5263
TOTAL			\$ 12.766.700,00	1116945	\$ 14.294.600,00	1074917	\$ 11.037.600,00	785068	\$ 12.419.200,00	845113

Tabla 7 Consumo energético segundo periodo del año 2016

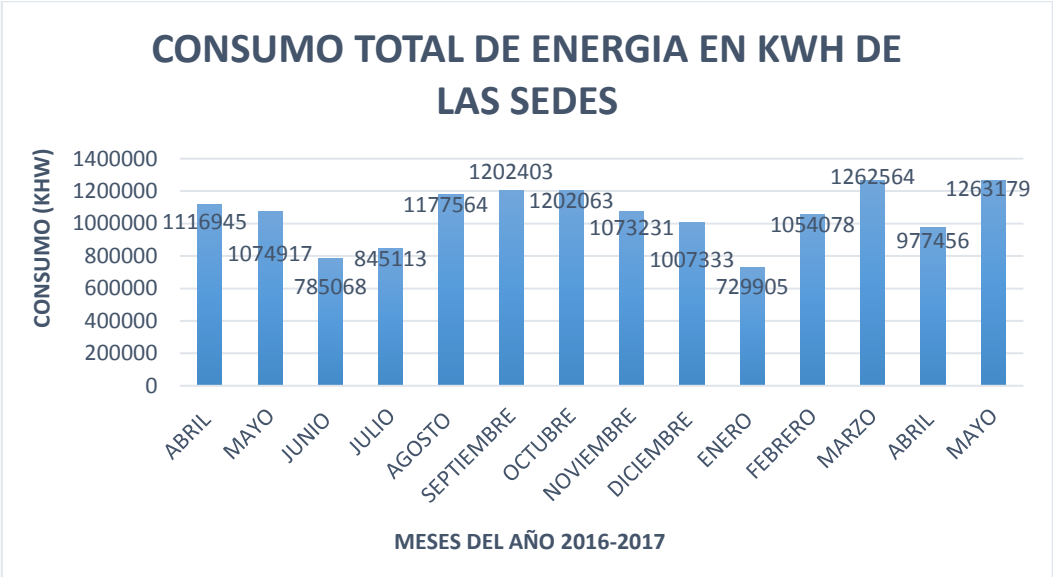
RELACION COSTO CONSUMO ENERGIA												
SEDE	CUENTA No.	CONTRATO	AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
			VALOR	CONSUMO	VALOR	CONSUMO	VALOR	CONSUMO	VALOR	CONSUMO	VALOR	CONSUMO
SEDE El Aljibe	225432486	225432	\$ 1.145.900,00	1828	\$ 1.148.000,00	1839	\$ 1.154.800,00	1825	\$ 1.123.500,00	1731	\$ 1.169.000,00	1766
SEDE direccion de proyectos	558246564	558246	\$ 320.300,00	580	\$ 357.500,00	660	\$ 358.900,00	650	\$ 354.400	629	\$ 365.200,00	629
Sede principal CENTRO	225468895	225468	\$ 7.362.000,00	1166936	\$ 7.696.200,00	1191156	\$ 6.985.300,00	1191256	\$ 6.688.200	1062410	\$ 4.165.600,00	997484
Laboratorio de Quimica	554598368	554598	\$ 290.900,00	408	\$ 323.700,00	461	\$ 290.500,00	396	\$ 257.200	330	\$ 248.800,00	320
Laboratorio de Ingenieria	284977615	284977	\$ 83.100,00	131	\$ 81.700,00	128	\$ 83.600,00	129	\$ 81.600,00	123	\$ 92.600,00	140
Consultorio juridico	596947260	596947	\$ 367.300,00	505	\$ 469.200,00	668	\$ 433.700,00	599	\$ 480.400	642	\$ 341.600,00	454
SEDE representacion legal	551661272	551661	\$ 495.700,00	925	\$ 457.200,00	800	\$ 390.600,00	710	\$ 342.550	740	\$ 373.300,00	761
Sede Posgrados	558337239	558337	\$ 246.100,00	352	\$ 255.800,00	328	\$ 233.100,00	327	\$ 561.500	780	\$ 58.200,00	52
CR 3 CL 2 -40 posgrados	225503203	225503	\$ 551.000,00	800	\$ 551.000,00	800	\$ 564.000,00	800	\$ 561.500	780	\$ 647.500,00	900
Transmisor Uniautonoma Cerro Tres Cruces	898235516	1170361	\$ 3.276.500,00	5099	\$ 3.565.500,00	5563	\$ 3.516.300,00	5371	\$ 3.324.500	5.066	\$ 3.224.200,00	4827
TOTAL			\$ 14.138.800,00	1177564	\$ 14.905.800,00	1202403	\$ 14.010.800,00	1202063	\$ 13.775.350,00	1073231	\$ 10.686.000,00	1007333

Tabla 8 Consumo energético primer periodo del año 2017

RELACION COSTO CONSUMO ENERGIA												
SEDE	CUENTA No.	CONTRATO	ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO	
			VALOR	CONSUMO	VALOR	CONSUMO	VALOR	CONSUMO	VALOR	CONSUMO	VALOR	CONSUMO
SEDE El Aljibe	225432486	225432	\$ 1.169.000,00	1766	\$ 335.300,00	1043	\$ 691.600,00	1021	\$ 674.100,00	995	\$ 656.130,00	925
SEDE direccion de proyectos	558246564	558246	\$ 365.200,00	629	\$ 306.100,00	509	\$ 358.500,00	611	\$ 319.100,00	536	\$ 388.900,00	664
Sede principal CENTRO	225468895	225468	\$ 4.146.400,00	720258	\$ 5.978.300,00	1045744	\$ 7.154.300,00	1252812	\$ 5.489.300,00	967070	\$ 7.154.300,00	1252812
Laboratorio de Quimica	554598368	554598	\$ 248.800,00	323	\$ 203.400,00	249	\$ 366.700,00	468	\$ 449.600,00	751	\$ 441.900,00	547
Laboratorio de Ingenieria	284977615	284977	\$ 71.400,00	100	\$ 86.600,00	134	\$ 100.700,00	152	\$ 164.800,00	168	\$ 38.400,00	39
Consultorio juridico	596947260	596947	\$ 341.600,00	454	\$ 122.100,00	129	\$ 289.600,00	375	\$ 512.900,00	612	\$ 466.100,00	591
SEDE representacion legal	551661272	551661	\$ 373.300,00	651	\$ 272.900,00	452	\$ 432.000,00	743	\$ 477.000,00	820	\$ 467.300,00	803
Sede Posgrados	558337239	558337	\$ 58.200,00	141	\$ 60.700,00	64	\$ 241.000,00	320	\$ 274.900,00	366	\$ 225.100,00	293
CR 3 CL 2 -40 posgrados	225503203	225503	\$ 531.300,00	756	\$ 321.300,00	600	\$ 568.600,00	810	\$ 663.500,00	780	\$ 579.300,00	760
Transmisor Uniautonoma Cerro Tres Cruces	898235516	1170361	\$ 3.224.200,00	4827	\$ 3.613.500,00	5154	\$ 3.641.500,00	5252	\$ 3.686.600,00	5358	\$ 3.980.300,00	5745
TOTAL			\$ 10.529.400,00	729905	\$11.300.200,00	1054078	\$ 13.844.500,00	1262564	\$ 12.711.800,00	977456	\$ 14.397.730,00	1263179

Teniendo en cuenta los las Tablas 7, 8 y 9, se realizó la siguiente grafica para así poder comprender con más claridad el consumo energético tanto de todas las sedes de la universidad como unitariamente de la sede principal.

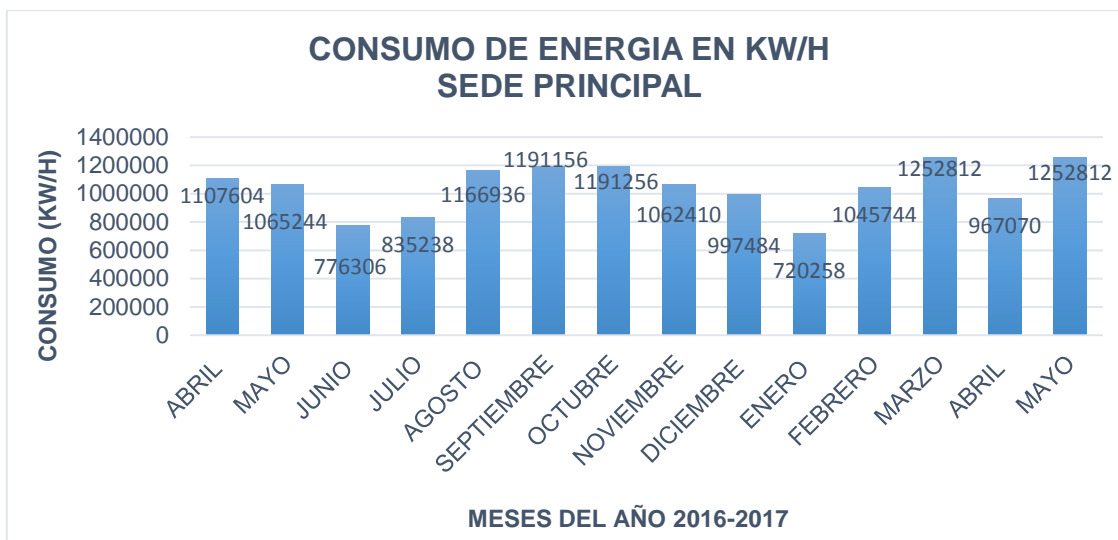
Grafica 1 consumo de energía en todas las sedes de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca durante el año 2016 y primer semestre del año 2017



En la gráfica anterior se puede observar el consumo de energía aportado por cada una de las 7 sedes evaluadas durante los 14 meses analizados en el trabajo de grado “DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE LA CORPORACION UNIVERSITARIA AUTONOMA DEL CAUCA” Corporación Universitaria Autónoma Del Cauca, en ella se puede observar que los picos de consumos de energía en KW/H se ve reflejados en los meses de agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre y retoma nuevamente las alzas en los picos de consumo en marzo y mayo en donde los consumos tiende a ser muy similares en torno al uso del recurso energético para estos meses. Estas alzas de energía se podrían asumir a los periodos académicos de la universidad debido a que desarrolla durante estos meses.

Ahora se entrara a analizar el consumo de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

Grafica 2 consumo de energía en la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca durante el año 2016 y primer semestre del año 2017



La anterior grafica correspondiente a la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, se puede observar que los consumos del recurso energético son muy altos debido a la alta demanda de estudiantes, docentes y administrativos con lo que cuenta actualmente la institución la cual es de 3086 personas, los cuales hacen uso del recurso eléctrico durante todo el año especialmente en los meses de Agosto a Noviembre del 2016 con valores que fluctúan entre 1 166 936 y 1 062 410 (KW/H), en los meses Diciembre, Enero, Junio y Julio los consumos de energía son un poco menores debido a que la incidencia de estudiantes es menor ya que en estas fechas intersemestrales entran en un receso académico, pero durante estas fechas se realizan otras actividades en la universidad las cuales son los cursos de verano, habilitaciones, modificaciones al plantel y procesos de matrícula, durante los meses de agosto a noviembre los valores tornan a ser muy similares a los meses iniciales del primer periodo académico del 2017 y fluctúan entre 1 045 744 y 1 252 812 (KW/H) debido a que los estudiantes, docentes y administradores retornan a sus actividades lo que genera un consumo de energía ya que para realizar cualquier tipo de actividad dentro de la institución se hace necesario el uso de la electricidad.

Algo muy importante que cabe mencionar es que el ingreso de computadores portátiles, celulares y tablets dentro de la institución aportan un consumo extra de energía ya que estos dispositivos al ser electrónicos requieren de una fuente de poder para estar operables, esto se puede evidenciar al recorrer cada uno de los pasillos y aulas de clase que este tipo de elementos electrónicos están conectados a las fuentes eléctricas del plantel, como

también hacer mención a que la universidad tiene desarrollo de actividades académicas hasta las 10 de la noche, lo que implica que cada una de las fuentes lumínicas que cuenta la institución este prendida aumentando aún más el consumo del recurso eléctrico [17].

4.1.2 Recolección de información de consumo en la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

Teniendo en cuenta la metodología descrita en el capítulo 3, se realizó una inspección del consumo en la sede principal de la institución haciendo uso de la observación directa, registro fotográfico de cada aparato electrónico y determinando las costumbres de consumo del personal de la institución como dejar conectados los aparatos en hora de almuerzo en donde no se debe utilizar. A continuación, se presentaran los consumos diarios aproximados por piso de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca , con el fin de no perder la elocuencia del trabajo realizado y dar mas comodidad al lector a la hora de estudiar los datos obtenidos.

Tabla 9 Consumo en el sótano de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

Piso	Area	Dispositivo	Cantidad	Tiempo de uso (Horas)	Consumo (kw/h)	Consumo Total (kw/h)
Sotano	Sotano 1	lamparas fluorescente	8	8	32	2048
	Sotano 2	lamparas fluorescente	12	8	32	3072
	Sotano 3	lamparas fluorescente	12	8	32	3072
	Pasillo	lamparas fluorescente	56	8	32	14336

Tabla 10 Consumo en el primer piso de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

Piso	Area	Dispositivo	Cantidad	Tiempo de uso (Horas)	Consumo (kw/h)	Consumo Total (kw/h)
1er Piso	Biblioteca	lamparas fluorescente	36	8	32	9216
		Computador acer	10	8	300	24000
	salon 106	lamparas fluorescente	8	12	32	3072
		videobeam Hitachi	1	12	215	2580
	105	lamparas fluorescente	16	12	32	6144
		videobeam Hitachi	1	12	215	2580
		Parlantes Pro D	1	2	110	220
	Cafeteria	Microondas	2	1	1200	2400
		Enfriadores	3	24	1,25	90
	salon 104	lamparas fluorescente	16	12	32	6144
		videobeam Hitachi	1	12	215	2580

	Parlantes Pro D	1	2	110	220
Salon audiencias	lamparas fluorescente	8	8	32	2048
salon 101	lamparas fluorescente	16	12	32	6144
	videobeam Hitachi	1	12	215	2580
	Parlantes Pro D	1	2	110	220
Laboratorio de Finanzas	Tv LG	3	8	246	5904
	videobeam Hitachi	1	8	215	1720
	lamparas fluorescente	8	8	32	2048
	Pc Lenovo	15	8	300	36000
	Parlante Pro D	1	8	110	880
Auditorio	bombillos led	90	2	0,032	5,76
	videobeam Hitachi	1	1	215	215

		Camaras videoconferencia	2	1	18	36
		Camara de seguridad	2	24	14	672
		Aire acondicionado	4	2	300	2400
	baños	lamparas fluorescente	24	12	32	9216
	Pasillo	lamparas fluorescente	36	12	32	13824

Tabla 11 Consumo en el segundo piso de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

Piso	Area	Dispositivo	Cantidad	Tiempo de uso (Horas)	Consumo (kw/h)	Consumo Total (kw/h)
2do piso	201	lamparas fluorescente	8	12	32	3072
		videobeam Hitachi	1	1	215	215
		Parlante Pro D	1	8	110	880
	202	lamparas fluorescente	8	12	32	3072
		videobeam Hitachi	1	1	215	215
		Parlante Pro D	1	8	110	880
	203	lamparas fluorescente	8	12	32	3072
		videobeam Hitachi	1	1	215	215
		Parlante Pro D	1	8	110	880
	203B	lamparas fluorescente	8	12	32	3072

	videobeam Hitachi	1	1	215	215
	Parlante Pro D	1	8	110	880
204B	lamparas fluorescente	8	12	32	3072
	videobeam Hitachi	1	1	215	215
	Parlante Pro D	1	8	110	880
205B	lamparas fluorescente	8	12	32	3072
	videobeam Hitachi	1	1	215	215
	Parlante Pro D	1	8	110	880
206B	lamparas fluorescente	8	12	32	3072
	videobeam Hitachi	1	1	215	215
	Parlante Pro D	1	8	110	880
Pasillo	lamparas fluorescente	20	12	32	7680

	Fotocopiadora	1	2	1000	2000
Salon de profesores	lamparas fluorescente	18	12	32	6912
	Pc Lenovo	18	8	300	43200
Decanatura	Pc Lenovo	8	8	300	19200
	Tv LG	2	2	246	984
Registro y control	lamparas fluorescente	8	8	32	2048
	Fotocopiadora	1	2	1000	2000
	Pc Lenovo	4	8	300	9600
Investigacion	lamparas fluorescente	5	8	32	1280
	Pc Lenovo	15	8	300	36000
	Cafetera	1	2	600	1200
	Aire acondicionado	1	2	300	600
	Fotocopiadora	1	2	1000	2000
	ventilador	1	2	167	334
Secretaria General	lamparas fluorescente	4	8	32	1024
	Pc Lenovo	3	8	300	7200

	Rectoria	lamparas fluorescente	22	8	32	5632
		Pc Lenovo	6	8	300	14400
		Fotocopiadora	1	2	1000	2000

Tabla 12 Consumo en el tercer piso de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

Piso	Area	Dispositivo	Cantidad	Tiempo de uso (Horas)	Consumo (kw/h)	Consumo Total (kw/h)
3er piso	Baños	lamparas fluorescente	24	12	32	9216
	salon 301	lamparas fluorescente	8	12	32	3072
		Parlante Pro D	1	8	110	880
		videobeam Hitachi	1	1	215	215
	salon 302	lamparas fluorescente	8	12	32	3072

		Parlante Pro D	1	8	110	880
		videobeam Hitachi	1	1	215	215
salón 303		lamparas fluorescente	8	12	32	3072
		Parlante Pro D	1	8	110	880
		videobeam Hitachi	1	1	215	215
salon 304		lamparas fluorescente	8	12	32	3072
		Parlante Pro D	1	8	110	880
		videobeam Hitachi	1	1	215	215
salon 305		lamparas fluorescente	8	12	32	3072
		Parlante Pro D	1	8	110	880
		videobeam Hitachi	1	1	215	215
salon 306		lamparas fluorescente	8	12	32	3072

		Parlante Pro D	1	8	110	880
		videobeam Hitachi	1	1	215	215

Tabla 13 Consumo en el cuarto piso de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

Piso	Area	Dispositivo	Cantidad	Tiempo de uso (Horas)	Consumo (kw/h)	Consumo Total (kw/h)
4to piso	salon 401	lamparas fluorescente	8	12	32	3072
		Parlante Pro D	1	8	110	880
		videobeam Hitachi	1	1	215	215
	salon 402	lamparas fluorescente	8	12	32	3072
		Parlante Pro D	1	8	110	880
		videobeam Hitachi	1	1	215	215
	salon 403	lamparas fluorescente	8	12	32	3072
		Parlante Pro D	1	8	110	880

	videobeam Hitachi	1	1	215	215
salon 404	lamparas fluorescente	8	12	32	3072
	Parlante Pro D	1	8	110	880
	videobeam Hitachi	1	1	215	215
salon 405	lamparas fluorescente	8	12	32	3072
	Parlante Pro D	1	8	110	880
	videobeam Hitachi	1	1	215	215
salon 406	lamparas fluorescente	8	12	32	3072
	Parlante Pro D	1	8	110	880
	videobeam Hitachi	1	1	215	215

Tabla 14 Consumo en el quinto piso de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

Piso	Area	Dispositivo	Cantidad	Tiempo de uso (Horas)	Consumo (kw/h)	Consumo Total (kw/h)
5to piso	salon 501	lamparas fluorescente	12	12	32	4608
		pc lenovo	25	8	150	30000
	salon 502	lamparas fluorescente	12	8	32	3072
		pc lenovo	25	8	150	
		videobeam Hitachi	1	1	215	215
		Parlante Pro D	1	8	110	880
	salon 503	lamparas fluorescente	12	8	32	3072
		pc lenovo	25	8	150	
		videobeam Hitachi	1	1	215	215
		Parlante Pro D	1	8	110	880
	salon 504	lamparas fluorescente	12	8	32	3072
		pc lenovo	25	8	150	

		videobeam Hitachi	1	1	215	215
		Parlante Pro D	1	8	110	880
	salon 505	lamparas fluorescente	12	8	32	3072
		pc lenovo	25	8	150	30000
		videobeam Hitachi	1	1	215	215
		Parlante Pro D	1	8	110	880
	salon 506	lamparas fluorescente	12	8	32	3072
		pc lenovo	2	8	150	2400
		videobeam Hitachi	1	1	215	215

Tabla 15 Consumo en el sexto piso de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

Piso	Area	Dispositivo	Cantidad	Tiempo de uso (Horas)	Consumo (kw/h)	Consumo Total (kw/h)
6to piso	salon 606	lamparas fluorescente	12	8	32	3072
		videobeam Hitachi	1	1	215	215
	salon 605	lamparas fluorescente	8	8	32	2048
		videobeam Hitachi	1	1	215	215
		Parlante Pro D	1	8	110	880
	salon 604	lamparas fluorescente	8	8	32	2048
		videobeam Hitachi	1	1	215	215
		Parlante Pro D	1	8	110	880
	salon 605	lamparas fluorescente	8	8	32	2048

		videobeam Hitachi	1	1	215	215
		Parlante Pro D	1	8	110	880
	salon 606	lamparas fluorescente	8	8	32	2048
		videobeam Hitachi	1	1	215	215
		Parlante Pro D	1	8	110	880
	salon 607	lamparas fluorescente	8	8	32	2048
		videobeam Hitachi	1	1	215	215
		Parlante Pro D	1	8	110	880
	Pasillo	lamparas fluorescente	12	8	32	3072

Teniendo en cuenta la información anterior, a continuación, se realizó una tabla resumen

Tabla 16 Consolidado de información

Area	Consumo diario (kw/h)
Sótano	22528
Primer piso	143158,76
Segundo piso	194463
Tercer piso	34218
Cuarto piso	25002
Quinto piso	86963
Sexton piso	22074
TOTAL	528406,76

Para visualizar mejor el resultado obtenido se realizó la siguiente grafica presentada a continuación

Tabla 17 Consumo energético por piso de la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca

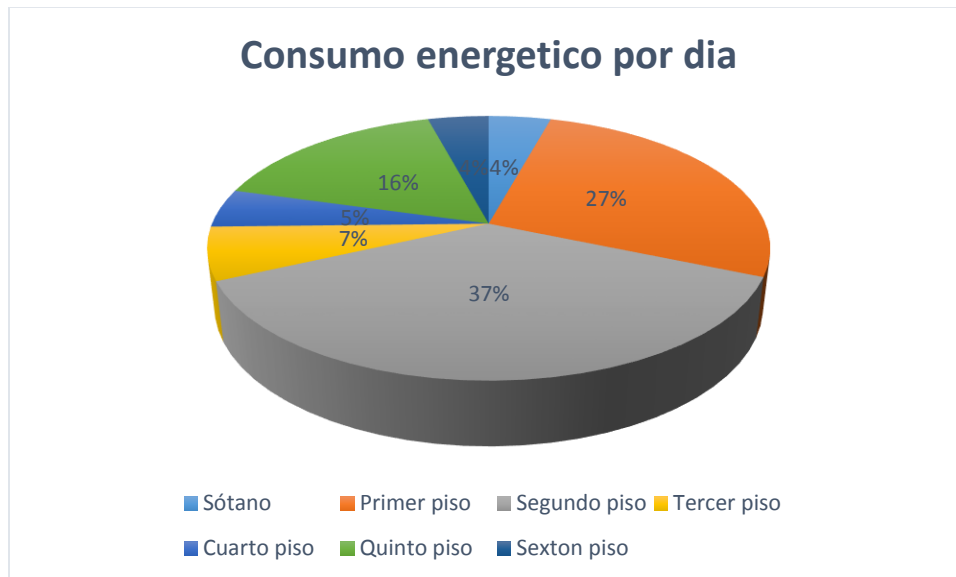


Figura 2 Ilustración de consumo en cada piso respecto al consumo total relacionando los datos obtenidos

			%
6 to PISO:	22074	kw/h	4
5to PISO:	86963	kw/h	16
4er PISCO;	25002	kw/h	5
3er PISO:	34218	kw/h	6
2do PISO:	194463	kw/h	37
1er PISO:	143158,76	kw/h	27
SOTANO:	22528	kw/h	4
TOTAL		528406,76	kw/h

Como se puede analizar claramente, el segundo piso representa un 37% de la totalidad del consumo en toda la sede principal de la institución, esto posiblemente se debe a que en este sector se localiza una gran cantidad de ambientes de clase, oficinas administrativas como rectoría, las decanaturas, salón de profesores, oficina de egresados y aulas de clase como tal. Por otro lado, el primer piso representa un 27% del consumo energético en la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, esto posiblemente se debe a que en este piso se ubica el auditorio (con presencia de aire acondicionado), la cafetería (con refrigeradores y hornos), algunas oficinas de administrativos y un gran pasillo. El resto de las áreas de la sede principal de la institución presenta valores considerablemente menores, ya que en estos se encuentra únicamente salones y baños, con excepción del quinto piso, en donde se ubica la sala de computa con un gran número de equipos.

4.1.3 Análisis de componentes externos dentro del consumo energético en la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

4.1.3.1 Hábitos de consumo

Es importante aclarar que no solamente se debe tener en cuenta el uso directo de los aparatos eléctricos y/o electrónicos presentes en la institución como único responsable de

un alto consumo, ya sea en hogares, empresas o instituciones, pues estos están interrelacionados directamente con un hábito de consumo que son los principales agravantes de una alta demanda energética [18].

Debido a esto, durante observación directa que se realizó durante las visitas técnicas en la institución, se pudo determinar de las principales acciones consideradas “malos hábitos” en la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma de Cauca son:

- **Dejar encendidos aparatos eléctricos o electrónicos sin usarlos:** Esto hace referencia básicamente a lámparas en salones, Televisores o videobeam's, que en ocasiones, se pueden encontrar encendidos sin estar nadie usándolos, sobre todo en salones por parte de los estudiantes durante exposiciones que se pueden dar en clase o por docentes que quizá no pueden percatarse de que algún aparato se encuentra encendido.

Dejar en conexión aparatos eléctricos o electrónicos durante recesos o suspensiones de jornada: Con este hábito, se puede hacer referencia a dos “gremios” dentro de la Institución, es decir, estudiantes y docentes, y contratistas y administrativos. Teniendo claro lo anterior, dentro de las labores académicas de la institución (estudiantes y docentes), es importante desconectar por completo aparatos como videobeam, tv y parlantes u otro elemento con el que cuente el salón, una vez se tenga certeza de que la clase se ha terminado o el salón no se ocupará hasta la siguiente jornada, ya que en algunas ocasiones, durante recorridos, se encontraron algunos salones con aparatos conectados, sin estar en uso hasta siguientes jornadas según los horarios estipulados en la puerta de cada salón. Por otra parte, para administrativos es importante realizar la misma acción para los horarios estipulados de descanso (2 horas al mediodía y fin de jornada a las 6 pm), ya que en ocasiones, al generarse el retiro del personal administrativo de la institución, no se genera la desconexión de los aparatos a utilizar como computadores de mesa y portátiles, impresoras y/o fotocopadoras, el cual genera un consumo aun estando en estado de “stand by” generando un consumo adicional innecesario.

4.1.3.2 Tecnologías implementadas actualmente

Este importante componente dentro de la gestión energética, es clave tener en cuenta, ya que constante y actualmente, las tecnologías (en especial tecnologías para la iluminación)

se están renovando, y el hecho de estar actualizando las tecnologías ya sea paulatinamente sin tener que afectar monetariamente estados financieros de la institución, por medio de una planificación optima, puede generar una excelente gestión energética.

Figura 3 Tecnología de iluminación fluorescente halogena implementadas en la institucion



Figura 3 Tecnología LED de iluminacion que se desea implementar



Por otra parte, es importante también analizar la fuente de energía que se está utilizando para contemplar una sustitución para suplir la energía de una forma más amigable con el medio ambiente, como la luz solar, la cual podría reducir un gran costo, generando una dependencia energética de un sistema convencional de abastecimiento. Esto podría ser una opción dentro del plan de acción que se podría contemplar a largo plazo.

4.2 Fase 2. Plan de acción encaminado a la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca.

Partiendo de los resultados obtenidos en la fase anterior de diagnóstico, se pueden establecer prioridades a la hora de dirigir programas y actividades encaminadas al ahorro y uso eficiente de la energía, ya que se conocen los focos de consumo en la sede principal de la institución; por tanto estas áreas en mención son las principales a tener en cuenta dentro de la ejecución del plan de acción. A continuación en la siguiente Tabla, se presenta el plan de acción a implementar en la sede principal de la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, con el fin de disminuir el consumo de energía en sus instalaciones.

Tabla 18 Plan de acción para el ahorro y uso eficiente de la energía encaminado a la dirección general de la Corporación Universitaria autónoma del Cauca

Initiativa	Description	Objetivo	Prioridad
Substitution de tecnologia	En la medida en que se vayan fundiendo las luminarias fluorescentes en la sede principal de la institución, se deben remplazar por otras más eficientes como tipo LED.	Hacer uso de tecnologías más limpias en cuanto a consumo energético en la sede principal de la corporación Universitaria Autónoma del Cauca y, a futuro, en todas las sedes de la Universidad.	Mediano/largo plazo
Identificación de oportunidades para reducción de consumos	Realización de autoevaluaciones detalladas sobre actividades que se ejecutan al interior de la sede principal de la Universidad y determinar cuáles provocan mayor consumo de energía, con el objeto de identificar en cuales puntos se puede implementar estrategias de ahorro.	Determinar constantemente actividades relacionadas con la operación o tareas ejecutadas por el personal administrativo, que puedan ser optimizadas en términos de consumo energético	Corto Plazo
Mantenimiento y diagnósticos periódicos en las redes eléctricas	El mantenimiento preventivo y correctivo de la red eléctrica sus componentes y los aparatos eléctricos, también contribuyen a reducir el consumo de energía eléctrica, con el tiempo se pueden presentar fugas eléctricas, es por esto que se debe realizar una revisión de toda la red al menos una vez cada 10 años o antes si es visible algún deterioro [18].	Identificar fallas en la red eléctrica que pueden contribuir al excesivo consumo energético en la sede principal de la Corporación Universitaria autónoma del Cauca.	Corto Plazo
Configuración de equipos de computo	Si los equipos de cómputo e impresoras tienen la opción de ahorro de energía y apagado automático, se deben configurar de dicha forma ya que este es el estado donde las impresoras consumen menos energía al momento de estar inactivas.	Disminuir el consumo de energía innecesaria dentro de los equipos que poseen la opción de ahorro de energía	Corto Plazo
Sensibilizacion	Los funcionarios, contratistas y	Lograr que la comunidad	Corto Plazo

	<p>estudiantes en la sede principal de la Corporación Universitaria autónoma del Cauca deben usar eficientemente la energía eléctrica y hacer un uso responsable de ella, de acuerdo con esto la entidad deberá programar capacitaciones para divulgar al personal información relacionada con las buenas prácticas ambientales que se deben implementar para asegurar el ahorro y uso eficiente de la energía.</p>	<p>universitaria llegue a adoptar buenas costumbres de consumo energético</p>	
<p>Aprovechamiento de luz natural</p>	<p>Es importante evaluar las características de todos los espacios, en especial de las aulas de clase, considerando aspectos tales como la orientación de las mesas y sillas de trabajo, la proximidad en ventanas de cada una de las aulas, las características de las luminarias existentes y evaluar si son pertinentes para el uso que se hace en el área, la posición del tablero, entre otras características; lo anterior en vista de que pequeñas mejoras y cambios en la posición de los objetos puede mejorar el uso que se haga de la energía en los salones [19]</p>	<p>Aprovechar el uso de la luz natural para disminuir la carga eléctrica de las luminarias en la sede principal de la Corporación Universitaria autónoma del Cauca.</p>	<p>Corto, mediano y largo plazo</p>
<p>Uso adecuado de las herramientas del laboratorio</p>	<p>Se recomienda desconectar las maquinarias y aparatos que requieran de energía, luego de la jornada de prácticas de laboratorio, y del uso de los aparatos posterior a desarrollo de investigaciones, semilleros y demás</p>	<p>Implementar el control y uso adecuado de los equipos y maquinarias de los laboratorios.</p>	<p>Corto Plazo</p>

	actividades en que sean requeridos.		
Instalación de interruptores horarios	Teniendo en cuenta las características y actividades desarrolladas en sede principal de la Corporación Universitaria autónoma del Cauca, es oportuno implementar este tipo de medidas a través de las cuales es posible encender y apagar las luminarias en función del horario de trabajo del personal, con lo cual se evitaría el uso de energía en periodos de tiempo innecesario, como hora de almuerzo (para el caso de funcionarios), fin de la jornada laboral, fines de semana, festivos, entre otros.	Controlar el uso de las luminarias en los momentos que estas no sea necesarias.	Mediano Plazo

Tabla 19 Plan de acción para el ahorro y uso eficiente de la energía encaminado a la comunidad educativa(estudiantes y profesores) de la Corporación Universitaria autónoma del Cauca

Iniciativa	Descripcion	Objetivo	Prioridad
Uso eficiente de la energía.	Tanto profesores como estudiantes deben utilizar la energía solo cuando sea necesario, por lo que se les recomienda no dejar cargadores conectados, apagar los equipos de cómputo al finalizar la jornada, así como apagar las luces en los sitios donde no haya personal.	Hacer tomar compromiso con el plan de ahorro y uso eficiente de la energía a la comunidad educativa	Corto Plazo
Modo suspension	Tanto profesores como estudiantes cuando se ausenten por más de 1 hora del puesto de trabajo deben activar esta opción, los computadores en modo suspensión consumen poca energía el PC se iniciara más rápido y vuelve a la ventana donde quedó el último trabajo.	Educar a la comunidad educativa en cuanto a la adopción de buenas costumbres de consumo	Corto Plazo

Reducción de brillo de los computadores	Tanto profesores como estudiantes deben ajustar el brillo de la pantalla del computador, entre más brillante se encuentre el monitor más energía consumirá, además es prudente saber que una pantalla menos brillante ayuda también a reducir el cansancio visual.	Inculcar en la comunidad educativa las buenas costumbres de consumo	
Desconexión de aparatos cuando no están en uso	Todos los aparatos electrónicos que se encuentre conectados permanente a la red eléctrica siguen consumiendo continuamente energía eléctrica, Por lo anterior se recomienda dejar desconectados los aparatos electrónicos que no estén en uso y además dejarlos desconectados al finalizar la semana	Inculcar en la comunidad educativa las buenas costumbres de consumo	

Tabla 20 Plan de acción para el ahorro y uso eficiente de la energía encaminado a la comunidad administrativa de la Corporación Universitaria autónoma del Cauca

Iniciativa	Descripción	Objetivo	Prioridad
Uso eficiente de la energía.	Todo funcionario debe utilizar la energía solo cuando sea necesario, por lo que se les recomienda no dejar cargadores conectados, apagar los equipos de cómputo al finalizar la jornada, así como apagar las luces en los sitios donde no haya personal.	Hacer tomar compromiso con el plan de ahorro y uso eficiente de la energía a la comunidad educativa	Corto Plazo
Modo suspensión	Todo funcionario cuando se ausenten por más de 1 hora del puesto de trabajo deben activar esta opción, los computadores en modo suspensión consumen poca energía el PC se iniciara más rápido y vuelve a la ventana donde quedó el último trabajo.	Educación a la comunidad educativa en cuanto a la adopción de buenas costumbres de consumo	Corto Plazo
Reducción de brillo de los computadores	Todo funcionario debe ajustar el brillo de la pantalla del computador,	Inculcar en la comunidad educativa las	

	entre más brillante se encuentre el monitor más energía consumirá, además es prudente saber que una pantalla menos brillante ayuda también a reducir el cansancio visual.	buenas costumbres de consumo	
Desconexión de aparatos cuando no están en uso	Todos los aparatos electrónicos que se encuentre conectados permanente a la red eléctrica siguen consumiendo continuamente energía eléctrica, Por lo anterior se recomienda dejar desconectados los aparatos electrónicos que no estén en uso y además dejarlos desconectados al finalizar la semana	Inculcar en la comunidad educativa las buenas costumbres de consumo	

Teniendo en cuenta el plan de acción presentado anteriormente, es importante resaltar que la educación ambiental desempeña un papel transversal durante todas las actividades encaminadas a la reducción del consumo energético en la sede principal de la Corporación Universitaria autónoma del Cauca, ya que es clave para que las iniciativas propuestas trasciendan y se vean reflejadas en la reducción del consumo.

Por otro lado, la dirección general de la Universidad debe mostrar este compromiso por medio de la inversión, como es el caso de la transferencia de tecnología, las campañas de sensibilización, el talento humano requerido para el desempeño óptimo de la universidad en términos energéticos, etc.

Como se ha mencionado anteriormente, tanto el segundo, primer y quinto piso serán priorizados durante la ejecución del plan de acción presentado debido a que, como se evidencio anteriormente, son las áreas que presentan mayor consumo energético.

CAPITULO 5. CONCLUSIONES

- Las áreas del primer segundo, primer y quinto piso son las áreas que presentan mayor consumo dentro de la sede principal de la Corporación Universitaria autónoma, representando el 37%, 27% y 16% respectivamente, del consumo total, posiblemente debido la gran extensión de estos (para el caso del segundo y primer piso)

Dentro de la sede principal de la corporación universitaria autónoma del Cauca , el dejar aparatos encendidos sin estar utilizándolos y dejar conectados estos mismo en horarios prolongados donde no tendrán uso, son uno de los principales y más representativos malos hábitos que se pueden encontrar en la sede principal de la institución, ocasionados tanto por la comunidad educativa como administrativa.

- También se puede concluir que la gestión energética que realiza el equipo administrativo de la sala de computo en el quinto piso es óptima, ya que al poseer más aparatos electrónicos de alto consumo, el segundo piso, lo supera en consumo

CAPITULO 6. RECOMENDACIONES

- Se recomienda llevar a cabo un seguimiento al plan presentado con anterioridad con el fin ajustar los objetivos y acciones a las condiciones de consumo energético que presente la sede principal de la Corporacion Universitaria Autonoma del Cauca.
- Se recomienda denominar un grupo interdeisciplinar académico y administrativo con el fin de apoyar técnica e institucionalmente la gestión energetica en la Corporacion Universitaria Autonoma del Cauca.

ANEXOS.

Anexo 1. Formato de Plan de acción

Tabla 21 Formato de Plan de Acción

Programa	Proyecto/Actividad	Objetivo	Prioridad

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía

- [1] U. N. d. Colombia, «Alumbrado interior para edificaciones,» *Guia didactica para el buen uso de la energia*, p. 512, 2.10.
- [2] Optimagrid, «Buenas practicas para el ahorro de la energia en la empresa,» *OptimaGrid*, p. 324, 2017.
- [3] E. s. d. a. Publica, «Plano de uso eficiente y ahorro de la energia de la escuela superior de administracion publica,» 2011.
- [4] E. A. V. Delgado, *Diagnostico de la Corporacion Universitaria Autonoma del Cauca*, Popayan, Colombia, 2018.
- [5] J. Figueros, «La eficiencia energetica en el curriculum escolar de educacion tecnica superior,» Santiago de Chile, 2016.
- [6] Universidad Tecnologica de Pereira, «Plan de ahorro y uso eficiente de la energia en la Universidad Tecnologica de Pereira,» Pereira, Colombia, 2012.
- [7] Ministerio de Minas y Energia, «Programa de uso racional y eficiente de la energia y fuentes no convencionales,» Bogota, Colombia, 2015.
- [8] Alcaldia Mayor de Bogota, «Programa para el uso eficiente de los recursos energeticos,» Bogota, Colombia, 2011.
- [9] Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, «Propuesta de mejora en la gestion energetica en una empresa del sector de alimentos,» Lima, Peru, 2014.
- [10] A. V. Piedrahita, «Propuesta para la formulacion de un programa en uno eficiente de la energia en la facultad de ciencias ambientales de la universidad tecnologica de Pereira, para su posterior implementacion, seguimiento y control.,» Pereira Colombia, 20017.
- [11] Gas Natural Fundacion, «El impacto ambiental de las distintas fuentes energeticas de generacion electrica,» 2011.
- [12] FONCALOR, «pLAN DE AHORRO DE ENERGIA:31 MEDIDAS,» 2018. [En línea]. Available: <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0724166.pdf>. [Último acceso: 24 Mayo 2019].
- [13] Fundacion vida sostenible, «Energia,» [En línea]. [Último acceso: 2019].
- [14] Energia y Sociedad, «Las claves del sector energetico,» [En línea]. [Último acceso: 2019].

- [15] Corporacion Universitaria del Cauca, «Reseña,» [En línea]. [Último acceso: 2019].
- [16] Corporacion Universitaria Autonoma del Cauca, «Reseña Historica,» [En línea]. Available: <https://www.uniautonoma.edu.co/>. [Último acceso: 26 Mayo 2019].
- [17] F. Idrobo, Interviewee, *Objetivos de la Universidad*. [Entrevista]. 4 Marzo 2019.
- [18] Instituto para la Diversificacion y Ahorro de la Energia, «www.idae.es,» IDAE, 28 Enero 2009. [En línea]. Available: https://www.idae.es/uploads/documentos/documentos_10457_BEHAVE_cambiando_habitos_consumo_09_bbf93f25.pdf. [Último acceso: 01 Noviembre 2019].
- [19] Agencia Nacional de Tierras, *Programa de Ahorro y uso eficiente de la energia electrica*, Bogota, 2014.
- [20] J. O. Angi Nieto, *Plan de ahorro y uso eficiente de la energia en la Universidad Santo Tomas de Aquino*, Bogota, Colombia, 2015.