



UNIVERSIDAD DE VALPARAISO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
CARRERA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

**“PROPUESTA DE POLÍTICAS DE EFICIENCIA Y AHORRO ENERGÉTICO EN EL
EDIFICIO DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD DE
VALPARAISO.”**

**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE ADMINISTRADOR PÚBLICO
Y AL GRADO DE LICENCIADO EN
ADMINISTRACION PÚBLICA.**

Alumno

ALONSO ESTEBAN CEPEDA GUTIÉRREZ

Profesor Guía

CLAUDIO GIOVANETTI GODOY

Valparaíso, Julio 2014

Índice

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN..... | 3 |
| MARCO DE REFERENCIA | 5 |
| 1. Eficiencia Energética | 5 |
| 1.1 Política de Eficiencia Energética..... | 5 |
| 1.2 Descripción del Sector Energético en Chile..... | 7 |
| 2. Sistemas Eléctricos en Chile..... | 10 |
| 3. Institucionalidad Pública y Regulación..... | 11 |
| 4. Crecimiento con Eficiencia Energética (EE) Una Política de Estado | 12 |
| 5. Universidad de Valparaíso..... | 13 |
| 5.1 Reseña Histórica..... | 13 |
| 5.2 Facultad de Ciencias..... | 13 |
| 6. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN..... | 15 |
| Antecedentes | 15 |
| 7. Etapas de la Metodología..... | 17 |
| 8. Investigación..... | 18 |
| 9. Trabajos a desarrollar | 19 |
| 9.1 Levantamiento de datos..... | 19 |
| 9.1.2 Edificio Decanato, levantamiento de datos iluminación..... | 22 |
| 9.2 Recopilación y análisis de datos..... | 29 |
| 9.2.1 Análisis de datos..... | 29 |
| 9.3 Estrategia a adoptar para mejoras..... | 31 |
| 10. Políticas de propuestas para la eficiencia y ahorro energético..... | 36 |
| CONCLUSIONES..... | 37 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 39 |

INTRODUCCIÓN

En la actualidad se presentan grandes crisis referentes a lo económico, energético y medio ambiental, el ahorro y la eficiencia energética aparecen como la mejor alternativa desde el ámbito de vista energético para contrarrestar los tres desafíos. Cuando nos referimos al ahorro energía hablamos de ahorrar nuestros escasos recursos económicos, se aplaza el agotamiento de nuestros recursos fósiles (estos son los que depende mayoritariamente nuestro suministro energético) y con esto se presenta una de las mejores alternativas de reducir las emisiones de CO₂. Pero para poder llevar a cabo estas alternativas del ahorro y la eficiencia energética primeros debemos conocer la demanda de energía.

En Chile el sector público es el responsable del 1% del consumo total de energía, aunque en comparación con otros sectores como lo son el industrial y residencial, se debe considerar el factor de responsabilidad civil y el ejemplo que se proyecta en la sociedad civil.

La responsabilidad civil que deben tener las instituciones públicas sobre el manejo eficiente de los recursos es una de las características principales porque me he enfocado en la Universidad de Valparaíso para realizar este trabajo de tesis, más específicamente en el Edificio Decanto de la Facultad de Ciencias, ya que no tienen ninguna política de ahorro y eficiencia energética de los consumo eléctricos.

En los años 2012-2013 el consumo total de energía eléctrica de los edificios de los distintos campus universitarios de la Universidad de Valparaíso, se situó en torno a los \$ 884.575.540,¹ lo que supone uno de las mayores partidas de gasto de la Universidad de Valparaíso.

El Edificio Decanato de la Facultad de Ciencias es el que presenta el mayor gasto de electricidad de la Universidad, las partidas de mayor gasto de electricidad es la iluminación interior y exterior, esto las antiguas instalaciones eléctricas y por la nula implementación de nuevas tecnología que ayudan a eficiencia energética.

¹ Fin 700, <http://fin700v70.uv.cl/fin700Net/>, ultimo acceso 22/04/2014

Por lo anterior descrito, se diagnostica la necesidad de incorporar Políticas de ahorro y eficiencia energética en el Edificio Decanato de la Facultad de Ciencias,

De acuerdo a la problemática mencionada de que no existen políticas de ahorro y eficiencia energética en el Edificio Decanato se plantea como objetivo:

- Llevar a cabo un levantamiento de información, donde se enfocara los tiempos de uso de la iluminaria interior y exterior, los distintos tipos de iluminarias que se utilizan en el Edificio Decanato,
- Realizar análisis de los datos obtenidos, con ello se pretende obtener los datos de los gastos que se realizan en la iluminación interior y exterior.
- Proponer las mejores alternativas de políticas que ayuden a fomentar el ahorro y la eficiencia energética.

En cuanto a los contenidos de la siguiente investigación es posible establecer, las características de la Eficiencia Energética, las políticas de Estado y los distintos programas de Gobierno en busca de un País con Eficiencia Energética, también se podrá establecer la incorporación de la Eficiencia Energética en el Edificio Decanato y con esto deslumbrar porque es una investigación de carácter pública

La Investigación que se realizará, corresponde a una del tipo documental, porque dará cuenta de los datos existentes; y servirá de base para preparar el terreno de los antecedentes, descriptiva ya que se hace reseña de los consumos de años anteriores y explicativa porque se analizarán los mayores gastos en relación a la iluminación del Edificio Decanato.

Esta investigación ayudará entre otros aspectos la relación entre eficiencia energética y las políticas adoptadas en el sistema de iluminación del Edificio Decanato, los beneficios en ahorro con el consumo de electricidad.

MARCO DE REFERENCIA

1. Eficiencia Energética

La Eficiencia Energética (EE) se define como el conjunto de acciones que permiten optimizar la relación entre la cantidad de energía consumida con los productos y servicios finales obtenidos. Esto se puede lograr a través de la implementación de diversas medidas e inversiones de nivel tecnológico, de gestión y de hábitos culturales en la comunidad, entre otros.

1.1 Política de Eficiencia Energética.

La Política Energética², se materializa a razón de las inquietudes respecto de la seguridad energética, las que, se convirtieron en noticia por primera vez en el contexto de la Guerra del Golfo y los problemas respecto del suministro (en particular, Estados Unidos invirtió en reservas petroleras estratégicas) y en Alemania respecto de lo previsible del suministro de gas natural desde Rusia.

El tema se exacerbó naturalmente por el crecimiento acelerado de los países en desarrollo y su consumo de energía, especialmente en China e India.

La mayor volatilidad y los crecientes precios internacionales de la energía han impuesto una carga importante a las economías nacionales y han llamado la atención mundial sobre la seguridad energética. Actualmente, la seguridad energética constituye una parte integral de las agendas nacionales de la mayoría de los países.

El sector energético debe lidiar con largos plazos de rendimiento de la inversión y, por lo tanto, el núcleo del balance energético global seguirá en las fuentes convencionales, especialmente petróleo (para el transporte), carbón e hidroeléctrica (para electricidad) y gas (para calefacción y electricidad). Sin embargo, otras fuentes se han hecho cada vez más competitivas e importantes en países como Brasil (energía hidroeléctrica y biocombustibles), Noruega (energía hidroeléctrica), Dinamarca (energía eólica), Islandia y Nueva Zelanda (geotérmica) y Finlandia (biomasa) o Israel (solar). Cada vez más países desarrollan políticas e incentivos para estimular las fuentes de energía

² Comisión Nacional de Energía 2011(CNE) Política Energética: Nuevos Lineamientos.

renovables, a menudo como forma de satisfacer simultáneamente las inquietudes medioambientales y de seguridad.

El aumento de los precios de la energía también constituye una preocupación para muchos gobiernos cuando se trata de equiparar el costo de los servicios básicos de energía con hogares de bajos ingresos y áreas remotas. Sin embargo, es posible proporcionar a bajo costo políticas dirigidas directamente a aquellos que tienen dificultades para costear los servicios básicos de energía. Muchos países cuentan con “tarifas de salvamento” o sistemas de pago “de prueba de medios” para ayudar a los miembros más pobres de la sociedad a enfrentar los crecientes costos de la energía. Cuando se dirigen correctamente, estos apoyos o subsidios generalmente son una pequeña fracción del costo nacional total de la energía, aunque en el caso chileno esto no parece ser un problema importante³

En la presente década se plantea nuevamente la iniciativa de incorporar al Estado en este Rol; sin embargo la materialización de ésta inclusión es producto de que en los últimos años, los precios de los combustibles fósiles han experimentado un aumento y una alta volatilidad; además los efectos de la producción y consumo de energía sobre los cambios ambientales globales, impone la necesidad de ajustes, en calidad de urgentes, en las formas de generación y consumo de energía. Estas tendencias en conjunto con los cambios económicos y políticos observados en relación a las condiciones de vida de la sociedad actual, dan base a la elaboración de nuevos desafíos para una política energética.

No obstante, este contexto el sector de la electricidad chileno fue el primero en América Latina y uno de los primeros en el mundo en desregular (1981) y privatizar (1986-88) su sector generador, forzándolos a competir entre ellos.

Como tal, el sector es relativamente eficiente, transparente y sofisticado, con tarifas iguales al costo marginal de producción más una tasa de retorno de mercado.

El país estuvo a la vanguardia de la desregulación de la electricidad y ha proporcionado un medio transparente, predecible y racional de entregar retornos adecuados ajustados al riesgo.

Chile ha entregado electricidad a precios razonables, se ha facilitado el flujo de capital hacia el sector y la eficiencia energética es buena, de acuerdo a las normas internacionales; también ofrece oportunidades significativas pues, se ha abierto la opción de avanzar en la satisfacción de los requerimientos energéticos de la población basada en una visión estratégica de largo plazo, ya que permitirá en base a la

³ Comisión Nacional de Energía (CNE). “Contexto y Enseñanzas Internacionales para el Diseño de una Estrategia Energética a Largo Plazo para Chile año 2008”.

experiencia internacional, enfrentar de manera coherente y articulada materias cruciales como la eficiencia energética EE, la matriz de oferta energética de largo plazo, las externalidades ambientales, los impactos sociales y el desarrollo tecnológico.

Por ello, un desarrollo energético que cumpla con los requerimientos de suficiencia, eficiencia, equidad, seguridad y sustentabilidad, requieren acciones públicas y privadas sostenidas, sometidas a orientaciones claras desde una perspectiva de largo plazo.

1.2 Descripción del Sector Energético en Chile.

Las actividades de generación, transporte y distribución de electricidad son desarrolladas en Chile por el sector privado, cumpliendo el Estado una función reguladora, fiscalizadora y subsidiaria.⁴

En Chile el consumo de energía está determinado por 4 grandes sectores Transporte, Industrial, Minero y Comercial- Público – Residencial, también hay otros sectores pero de menor consumo.

Estos 4 sectores concentran el 96% del consumo final de la energía. La evolución que han tenido en los últimos años ha sido sostenida, el sector transporte es el que más ha crecido con una evolución en los últimos 5 años del 35% al 37%.

El consumo eléctrico en Chile ha experimentado un alza significativa casi de un 4,5% en la última década, se puede decir esta alza va de la mano con el crecimiento económico en términos de Producto Interno Bruto.

En la figura N°1 se ve la relación del consumo eléctrico con el crecimiento económico.

⁴ Conafe, <http://www.conafe.cl/nuestraempresa/InformacionFinanciera/Informes/Informe%20pericial%20Emel%20Atacama.pdf>, ultimo acceso 23/04/2014

Comparación de la Demanda Anual de Electricidad y PIB.



Fuentes: Elaboración propia en base a Balances Nacionales de Energía y Datos Banco Mundial

También otro dato analizar porque el consumo eléctrico ha crecido en la última década son crecimiento de la población, aunque no es tan significativo pero tiene relación directa con el consumo final.

Nuestro país cuenta quien está encargado de regular el sector energético, es la Comisión Nacional de Energía (CNE), la cual se va encargar de planificar y ejecutar los planes para su buen funcionamiento.

Cuando nos referimos a la generación de energía vamos a decir que son las empresas eléctricas propietarias de las centrales generadoras de electricidad. “La generación funciona como un mercado competitivo, es decir, las empresas participantes carecen de poder para fijar los precios de mercado”⁵

La generación de electricidad va a crecer directamente proporcional con la demanda de esta.

En Chile existen 30 empresas generadoras y las tres más importantes son:

⁵ Universidad de Chile

<http://www.tesis.uchile.cl/bitstream/handle/2250/107344/EI%20sector%20el%C3%A9ctrico%20en%20Chile....pdf?sequence=3>, ultimo acceso 20/05/2014

1.2.1 Endesa

Esta corresponde a la filial de Enersis-holding a través del cual la empresa Endesa controla sus activos en Latinoamérica⁶, esta es la principal empresa generadora en el país. Endesa es la responsable de generar el 37% de energía en el país, es la principal generadora del en el Sistema Interconectado Central (SIC), que abarca un 93% de la población del país, para generar esta energía va utilizar un 72.2% por medio la de energía hidráulica, 27.4 % es térmica y un solo 0.04% es eólica. También participa en la generación de generación del Sistema Interconectado Norte (SING) donde mayoritariamente presta servicios a las mineras.

1.2.2 Colbún

Esta empresa nació como pública en el año 1986 con el nombre de Colbún-Machicura S.A, después fue pasada a manos de privados en el año 1997 y desde el año 2006 a la actualidad es controlada por el Grupo Matte. Esta es la segunda empresa más grande en la generación de energía alcanzando un 28% en el Sistema Interconectado Central (SIC).Colbun en la actualidad cuenta con 20 centrales eléctricas distribuidas en xona centro y zona sur.

1.2.3 AES Gener

Esta empresa en una sociedad anónima que sirve al Sistema Interconectado Central (SIC), a través de cuatro centrales hidroeléctricas de pasada, dos centrales termoeléctricas a carbón y una turbogas a petróleo diésel. También sirve al SIC mediante una central de ciclo combinado a gas natural y una central a petróleo diésel pertenecientes a su filial Eléctrica Santiago.⁷

⁶ Enersis, <http://www.enersis.cl/es/conoceenersis/conozcanos/Paginas/nuestra-historia.aspx>, ultimo acceso 05/04/2014

⁷ AES Gener, <http://www.aesgener.cl/Paginas/Centrales-AES.aspx>, ultimo acceso 05/04/2014

2. Sistemas Eléctricos en Chile

Dentro del territorio nacional se presentan 4 sistemas eléctricos independientes:

2.1 Sistema Interconectado del Norte Grande (SING)

Es una red compuesta por centrales generadoras, líneas de transmisión y vías de distribución que abastece de energía de Arica (XV Región de Arica y Parinacota), hasta Taltal (II Región de Antofagasta), es decir, maneja un 30, 17% de la capacidad instalada en el país.⁸ El 90% de la demanda es destinada para sector minero, esta red interconectada es de aproximadamente de 800 kms.

2.2 Sistema Interconectado Central (SIC)

Este sistema está compuesto por líneas de líneas transmisión y distribución, esta red abarca desde Taltal (II región de Antofagasta) hasta la Isla Grande de Chiloé (X región de los Lagos). Esta red es la más extensa de las cuatro abarca aproximadamente unos 2100 kms. y abastece a más de 14, 5 millones de personas.

2.3 Sistema Eléctrico Aysén

Este sistema se concentra en la XI Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, en ella opera una sola empresa Edelaysen y va abastecer a una población de 26.000 habitantes en la distribución de la energía eléctrica.

2.4 Sistema Eléctrico Magallanes

Este sistema opera exclusivamente en la XII Región de Magallanes y la Antártida Chilena. Opera una sola empresa Edelmag que va a abastecer a una población de 50.000 clientes, esta se preocupa en la generación y distribución de la energía.

⁸ Comisión Nacional de Energía, <http://www.cne.cl/energias/electricidad/sistemas-electricos/344-sing>, ultimo acceso 20/06/2014

3. Institucionalidad Pública y Regulación.

En la rectoría, regulación y fiscalización del sector energético participan los siguientes Actores Públicos:

3.1 Comisión Nacional de Energía (CNE).

La Comisión Nacional de Energía (CNE) es un servicio público, funcionalmente descentralizado, su principal labor es elaborar y coordinar los planes, políticas y normas para el buen funcionamiento y desarrollo del sector energético, la función principal es asesor al Gobiernos en todas las materias del sector energético.

3.2 Ministerio de Minería.

Posee competencias en la definición de políticas, planes y normas en materia de hidrocarburos, energía nuclear y geotermia.⁹

3.3 Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

En materia eléctrica, dicta los decretos de precios de los servicios, otorga concesiones, determina los sistemas de transporte de la energía y racionamientos, entre otras materias.¹⁰

3.4 Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC).

Es un servicio público descentralizado cuya función es fiscalizar y supervigilar el cumplimiento de las normas legales, reglamentarias y técnicas sobre combustibles líquidos, gas y electricidad. Está sometido a la supervigilancia del Ministerio de Economía.

⁹ Ministerio de Minería, <http://2010-2014.gob.cl/media/2010/05/ENERGIA.pdf>, ultimo acceso 20/06/2014

¹⁰ Comisión Nacional de Energía , http://www.cne.cl/archivos_bajar/Politica_Energetica_Nuevos_Lineamientos_08.pdf , ultimo acceso 520/06/2014

4. Crecimiento con Eficiencia Energética (EE) Una Política de Estado

El Estado Chileno ha creado un Plan de Acción de Eficiencia Energética (EE), esta pretende que los sectores públicos y privados fomenten la EE. Para esto el estado ha creado un programa que pretende alcanzar un 12% de reducción de la demanda energética en la próxima década, esto se pretende implementar en distintos sectores productivos, uno de ellos es el sector de edificación, incluyendo la vivienda social, en ellas se quiere implementar diseños con altos estándares de EE.¹¹

En los sectores de la industria y minería se pretende a través del fomento a la implementación de nuevas tecnologías incentivar el uso eficiente de la energía, para ello se proporcionarían asistencias en proyectos y capacitación.

En el sector transporte se pretende hacer un análisis donde se recolectara información sobre el uso eficiente de energía, se incentivara el transporte de pasajeros y de carga incorporando etiquetados donde se identifique el sistema de EE del vehículo.

Para incentivar al sector residencial se pretende incentivar el uso de artefactos modernos que ocupan bajo consumo eléctrico, con políticas de cambio de antiguos artefactos de mayor consumo.

Uno de los mayores gastos que tienen las municipalidades es en relación al alumbrado público, para ello se crearán programas donde se busque acelerar la incorporación de tecnologías más eficientes y menor costo.

Para poder llevar a cabo todas estas políticas de eficiencia energética el gobierno tiene que hacer partícipe a todos los organismos del estado para ello se creará la comisión interministerial de desarrollo de políticas de eficiencia energética la que tiene como misión coordinar con cada uno de los sectores de consumo fomentar el uso eficiente de la energía, ya sea público, residencial, comercial, transporte etc. Esta comisión deberá rendir cuenta de su gestión al Presidente de la República directamente.

¹¹ Política Energética año 2012.

5. Universidad de Valparaíso.

5.1 Reseña Histórica.

La Universidad de Valparaíso fue fundada como institución autónoma de educación superior el 12 de febrero de 1981, sobre la base de la que hasta entonces era la más importante sede regional de la Universidad de Chile.

Sin embargo, los verdaderos orígenes de la Universidad de Valparaíso se remontan a 1878, fecha en que, por iniciativa de don Eduardo de la Barra, se dictó un curso de Derecho. En 1911 se transformó en el Curso Fiscal de Leyes, que más tarde habría ser la primera Escuela de Derecho regional del país.

Establecida la Escuela de Derecho, se creó posteriormente en 1933, la Escuela de Enfermería, a la que se anexaría luego la carrera de Obstetricia y Puericultura (1955). Luego, en 1941, la Estación de Biología Marina de Montemar, primera en su tipo en Iberoamérica y origen de la actual Facultad de Ciencias del Mar y de Recursos Naturales. A ellas se agregarían la primera Escuela de Trabajo Social a nivel latinoamericano (1945), Instituto Pedagógico (1948), Escuela de Odontología (1952), Escuela de Arquitectura (1957), Escuela de Economía (1958) y, en los años siguientes, las otras Escuelas e Institutos que conforman en la actualidad la Universidad de Valparaíso.¹²

5.2 Facultad de Ciencias.

Los testimonios que dan cuenta de la historia de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valparaíso se inician en 1959 durante el rectorado de la Universidad de Chile de Don Juan Gómez Millas, ese año se crea el Departamento de Ciencias en esta ciudad. Su estructuración se realizó en base a Institutos: Biología, Anatomía, Fisiología, Química, Matemáticas y Física. Las funciones que se encomendaron a esta unidad eran las de promover y fomentar la investigación científica, formar investigadores e impartir la enseñanza en Ciencias Básicas a los estudiantes que postulaban a la obtención de títulos profesionales y/o grados académicos. Diez años después, la Universidad de Chile adopta una organización académica basada en los Departamentos, a fines de esa década, se establece en esta ciudad la Facultad de

12 Universidad de Valparaíso, www.uv.cl, ultimo acceso 14/05/2014

Matemáticas y Ciencias Naturales, anexando a los ya existentes un Departamento de Geografía, todos los cuales atendían la docencia de servicio de los ramos Básicos de todas las Carreras de otras Facultades, como igualmente los programas propios, de licenciatura en Ciencias Biológicas y en Matemáticas. Los acontecimientos nacionales de 1973 y la creación de la Universidad de Valparaíso en 1981, tuvieron una fuerte repercusión negativa en el desarrollo de esta Facultad.

No fue hasta 1994, que la Universidad de Valparaíso crea la actual Facultad de Ciencias, gracias a la decisión y compromiso de muchos de los académicos que actualmente la conforman. La Facultad de Ciencias se ubica en una superficie de 13.003,58 m², de los cuales 12.667,32 m² están construidos. En los próximos años se espera la construcción de un nuevo edificio de once pisos que permitirá satisfacer las necesidades y exigencias de las Carreras de Ingeniería Ambiental y de Biomédica como asimismo de los departamentos de Física y Meteorología.

Las actuales dependencias incluyen: 3 Auditorios, 22 Laboratorios de Investigación disciplinarios con tecnología de punta, 23 Laboratorios para uso Docentes de Ciencias Básicas recientemente equipados, 4 salas habilitadas para uso de Internet de alumnos, múltiples oficinas para académicos, más de 2.500 m² de edificaciones externas al núcleo central para servicio docente y administrativo. Otras áreas: Bioterio, Biblioteca (edificio de 3 plantas), Centros de Alumnos (edificio de 1 planta), Cafetería, Áreas de estar-comedor.¹³

El Edificio Decanato donde se enfocara esta investigación cuenta con 4 pisos donde funciona en el primer piso salas de clases, oficina de atención a los estudiantes, el segundo piso el Decanato, el tercer piso Instituto de Matemática y el cuarto Piso Instituto de Estadística, en el edificio no existe ninguna política de fomento al ahorro y eficiencia energética.

¹³ Universidad de Valparaíso, www.uv.cl/ciencias, ultimo acceso 14/05/2014

6. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

Antecedentes

Cada vez se hace más indispensable en nuestra sociedad la necesidad de mayores niveles de eficiencia energética (EE) y ahorro energético (AH). Factores como los altos precios de la energía que enfrentan los consumidores, la creciente preocupación por el medio ambiente y la mayor conciencia de implementar programas de EE y AH, ha llevado presentar la propuesta de políticas de EE y AH en la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valparaíso.

Con una tradición que se remonta al año 1959, la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valparaíso tiene como objetivo desarrollar la docencia y la investigación de las ciencias básicas, es decir, la biología, la física, la matemática y la química y derivados de ellas, como la fisiología, la estadística y la informática.

La institución universitaria es la que mejor puede estimular el ahorro energético, por eso nos centraremos el Edificio Decanato de Facultad de Ciencias que consume un total de \$ 24.198.540 en dos años (2012-2013) correspondiente a un 27,67% del consumo total, siendo la segunda de mayor consumo dentro de la Facultad de Ciencias. De esta forma la Universidad podrá aplicar las recomendaciones de este trabajo de tesis al resto de la Facultad y de Nivel Central logrando un ahorro más significativo de eficiencia y con ello económico.

*** Definición del Problema**

Es una obligación moral que las instituciones públicas, en especial las universidades estatales, utilicen en forma racional y eficiente sus recursos. El Edificio Decanato de la Facultad de Ciencias ha tenido un alza sostenida en el tiempo en relación al consumo de electricidad, no optando por políticas que ayudan incentivar el uso eficiente y el ahorro energético.

*** Justificación del Trabajo**

Con el objetivo de fomentar la ejecución de una política de Eficiencia Energética (EE) y Ahorro Energético (AE) en el Edificio Decanato de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valparaíso es necesario saber cuál es el consumo de la iluminación interna y externa a que en los últimos 2 años de este ya que ha incrementado sus consumos eléctricos en forma importante, sin que se evidencie un aumento en la actividad Académica.

Objetivos Generales y específicos.

*** Objetivo General**

Reducir los gastos de consumo eléctrico del Edificio Decanato de la Facultad de Ciencias a través de políticas de Eficiencia Energética y Ahorro Energético.

*** Objetivos Específicos**

- Definir el concepto de Eficiencia Energética.
- Obtener la información de las principales fuentes de energía de consumo del Edificio Decanato de la Facultad de Ciencias.
- Saber la distribución de los principales uso del consumo de energía eléctrica del Edificio Decanato de Facultad de Ciencias.
- Identificar los principales usos de iluminación del Edificio Decanato
- Analizar los datos de los tipos de iluminación del Edificio Decanato.
- Proponer una nueva distribución del consumo eléctrico en la iluminación del Edificio Decanato y cambiar por nuevas tecnologías que ayudan al ahorro y a la eficiencia energética.

7. Etapas de la Metodología

Para poder llevar cabo la toma de decisiones sobre las políticas que se pretenden adoptar se necesita saber cuáles son las principales fuentes de energía y principales usos.

La primera etapa que vamos a utilizar será un levantamiento de la información, esta se realizará identificando cada equipo que consumo energía eléctrica, para ver su funcionamiento.

Dentro de esta etapa de levantamiento de la información se vamos a realizar el siguiente procedimiento:



Fuente propia

7.1 Levantamiento de datos.

Para poder llevar a cabo este levantamiento de los datos debemos obtener la información de los distintos tipos de fuentes de energía de cada una de las distintas dependencias que serán estudiadas.

Es necesario tener los consumos eléctricos de la Facultad en los años 2012-2013 para ver los comportamientos de los consumos.

7.2 Recopilación y análisis de datos

La recopilación y análisis de datos va ser nuestro paso fundamental para poder dar diagnóstico de la situación energética.

En esta etapa identificaremos los equipos de iluminación que mayores gastos de energía eléctrica realizan.

7.3 Estrategia a adoptar para mejoras.

Este es el punto donde concentraremos la toma de decisiones, acá vamos a seleccionar los programas donde podemos llevar a cabo uso eficiente de la energía, ver el presupuesto que nos cuesta estos programas y ver los procedimientos que debemos adoptar para lograr el objetivo.

8. Investigación.

La Investigación que se realizará, corresponde a una del tipo documental, descriptiva, y explicativa.¹⁴

Documental, porque dará cuenta de los datos existentes; y servirá de base para preparar el terreno de los antecedentes, revisión de la literatura a nivel Edificio Decanato, Facultad de Ciencias, Universidad, nacional e internacional, sobre consumo energético y con ello dar soporte para desarrollar el proyecto de la investigación.

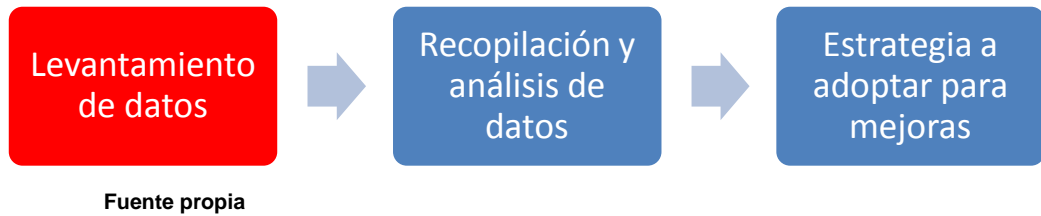
Descriptiva, porque se hará una reseña de los consumos de electricidad en los años 2012 y 2013, además, va a permitir describir las características de los consumos en los distintos edificios de la facultad.

Explicativa, dará cuenta de los mayores consumos eléctricos en iluminaria del Edificio Decanato de la Facultad de Ciencias.

¹⁴ Hurtado de Barrera, J. (2010). Metodología de la Investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia, 4ª edición. Caracas, Colombia: Ediciones Quirón.

9. Trabajos a desarrollar

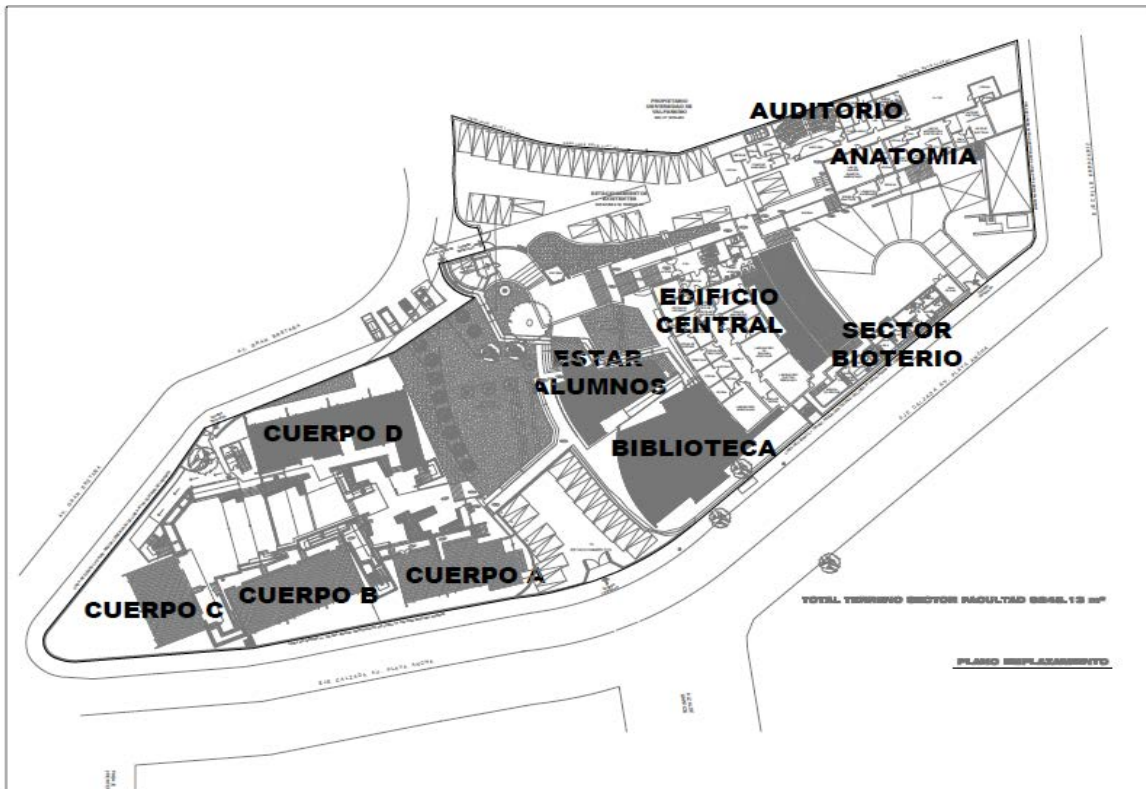
La figura 3 muestra la primera etapa que vamos a desarrollar.



9.1 Levantamiento de datos

Para poder comenzar esta primera etapa vamos a identificar la ubicación del Edificio Decanato (Cuerpo D) en la Facultad de Ciencias.

Figura 4 Plano Global de la Facultad de Ciencias.



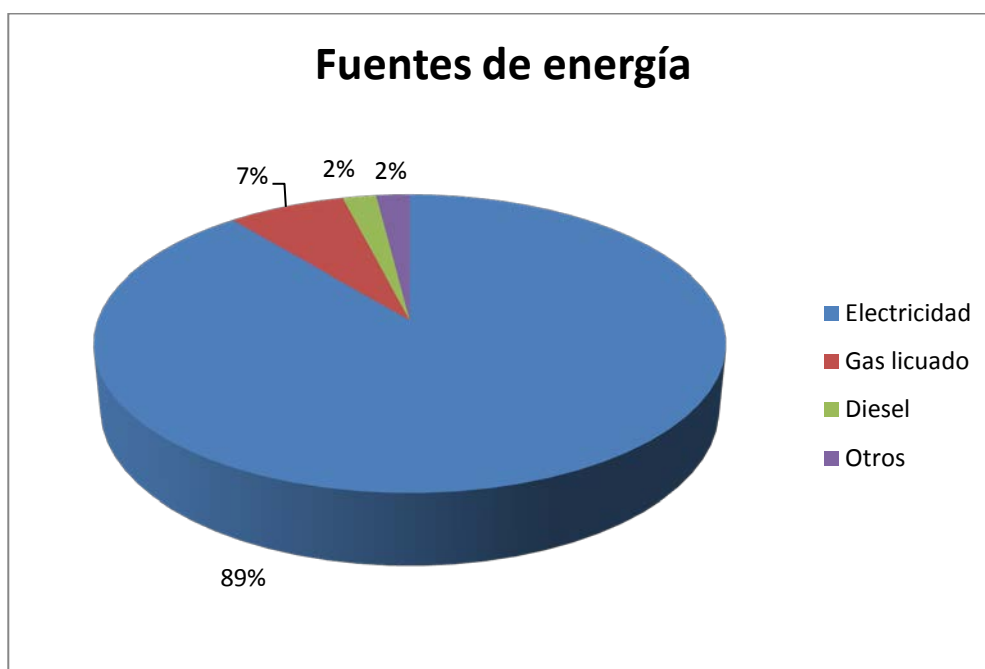
Fuente Planta Física Universidad de Valparaíso

Al tener una visión global de la Facultad de Ciencias y la ubicación específica del Edificio Decanato (Cuerpo D), vamos a identificar cuáles son las principales fuentes de energía y los usos que se le destinan.

Para lograr este paso vamos a utilizar personal que administra los distintos edificios (Coordinador Administrativo) de la Facultad, la recopilación de esta información es fácil de identificar ya que todos los consumos que tiene la facultad son servicios y se cancelan mensualmente esto nos llevara a identificar cual es la principal fuente de energía.

Después de analizarlas las cuentas podemos llegar a decir:

La su principal fuente de energía del Edificio Decanato es la electricidad tal como lo muestra la figura 5.

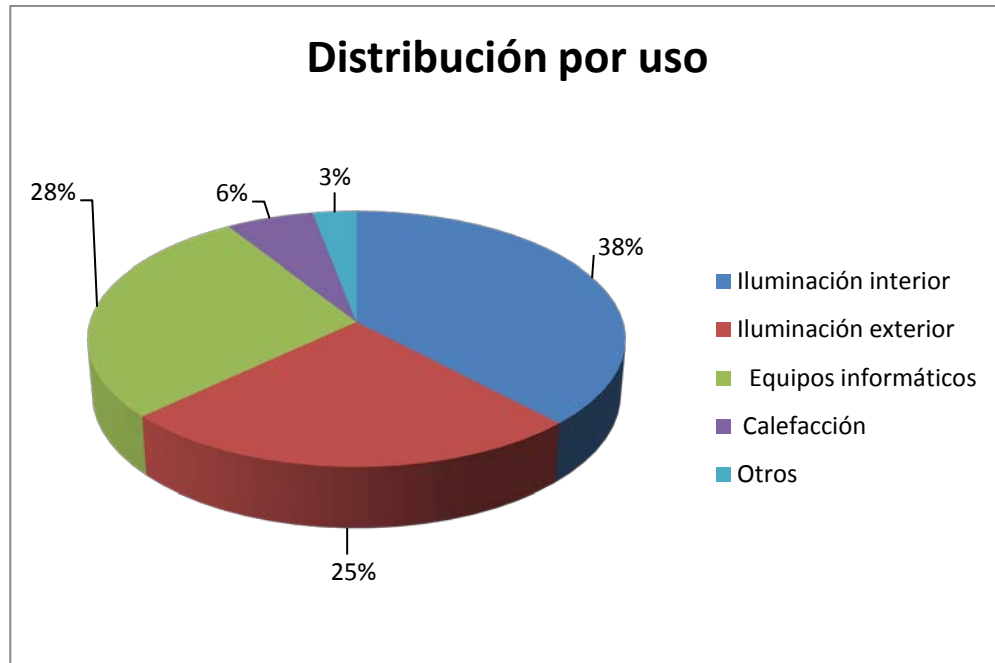


Fuente propia

Al identificar la principal fuente de energía que es la electricidad se realiza una distribución de los consumos eléctricos. Los principales gastos de consumos eléctricos son:

- Iluminación interior
- Iluminación exterior
- Equipos informáticos
- Calefacción

En la Figura se ve la distribución por uso.



Fuente propia

Al tener esta distribución por uso es importante tener los consumos de los años anteriores, esta información se puede obtener de dos formas, una a través de la contabilidad de la Universidad donde veremos reflejados los gastos y la otra es pedir al nivel central por medio al Departamento de Servicios Básicos los consumos de electricidad del Edificio Decanato.

La información de los consumos se obtuvo del departamento de Servicios Básicos. En la siguiente tabla va a mostrar los gastos de los años 2012-2013.

La Figura corresponde al gasto del edificio del Decanato durante los años 2012-2013.

| | 2012 | 2013 |
|------------|---------------|---------------|
| Enero | \$ 996.636 | \$ 1.045.854 |
| Febrero | \$ 952.004 | \$ 1.086.481 |
| Marzo | \$ 813.442 | \$ 828.311 |
| Abril | \$ 856.885 | \$ 937.276 |
| Mayo | \$ 992.007 | \$ 982.612 |
| Junio | \$ 1.034.518 | \$ 1.043.651 |
| Julio | \$ 1.043.516 | \$ 1.125.329 |
| Agosto | \$ 1.047.242 | \$ 1.090.892 |
| Septiembre | \$ 1.053.920 | \$ 1.052.324 |
| Octubre | \$ 989.172 | \$ 1.107.829 |
| Noviembre | \$ 1.083.357 | \$ 1.096.007 |
| Diciembre | \$ 989.554 | \$ 949.729 |
| Total | \$ 11.852.252 | \$ 12.346.294 |

Podemos apreciar que existe un aumento en los gastos de electricidad en el Edificio Decanato.

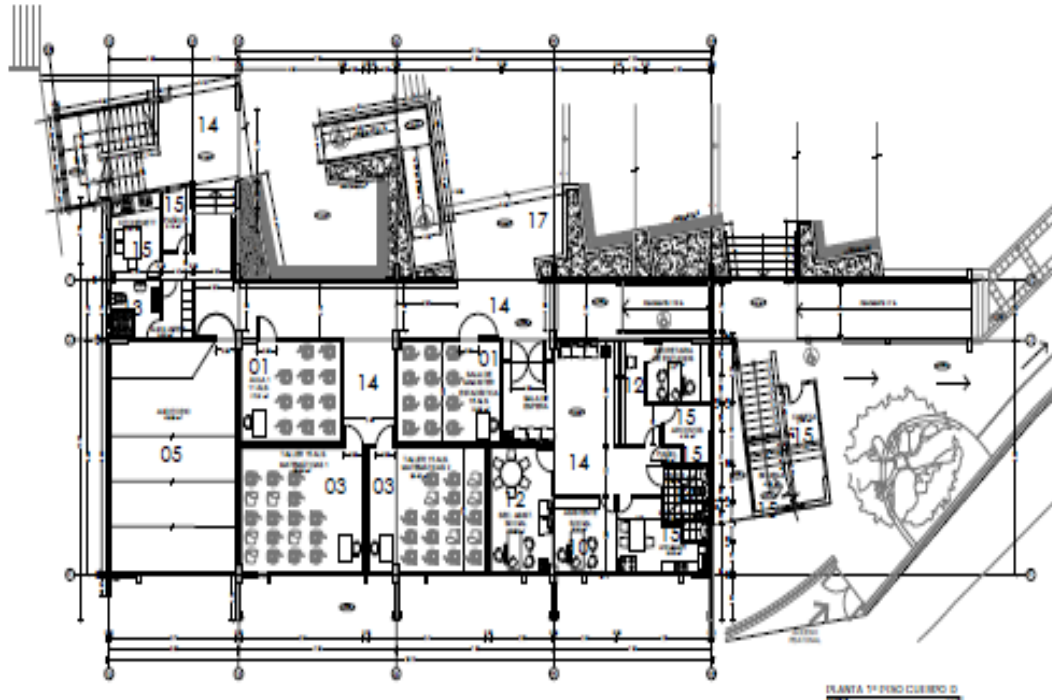
9.1.2 Edificio Decanato, levantamiento de datos iluminación.

El levantamiento de la información de la iluminación se realizara en los 4 pisos del edificio, donde se encuentra el Decanato, salas de clases y funcionan dos Departamentos.

Aquí vamos a recopilar todo lo relacionado con los distintos tipos de iluminación interior y exterior que posee este edificio.

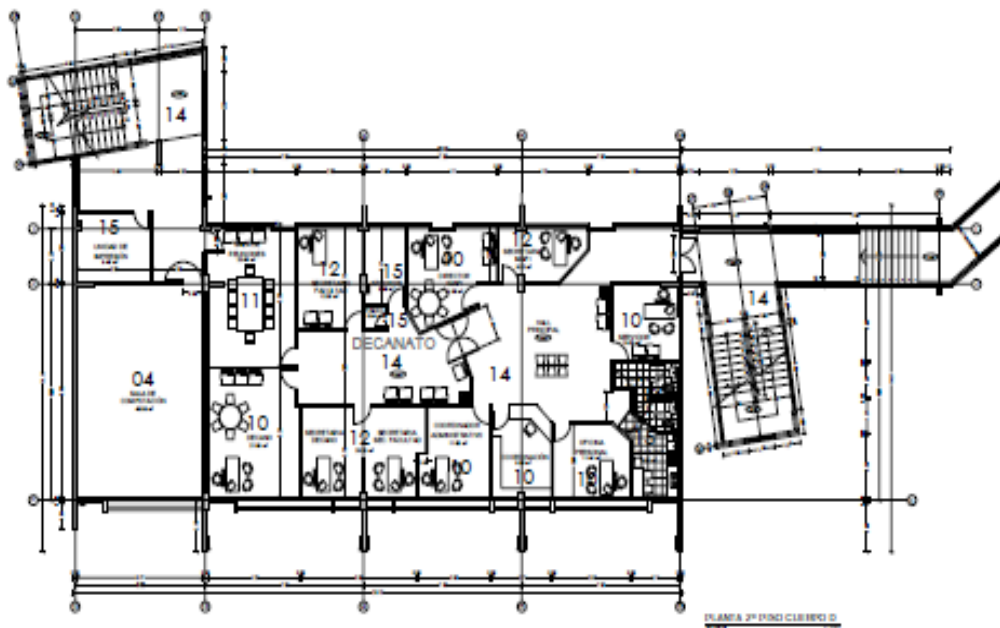
En las siguientes figuras se mostraran las distribuciones de las distintas oficinas del Edificio Decanato.

Figura Edificio Decanato, corresponde a las salas de clases y oficina primer piso.



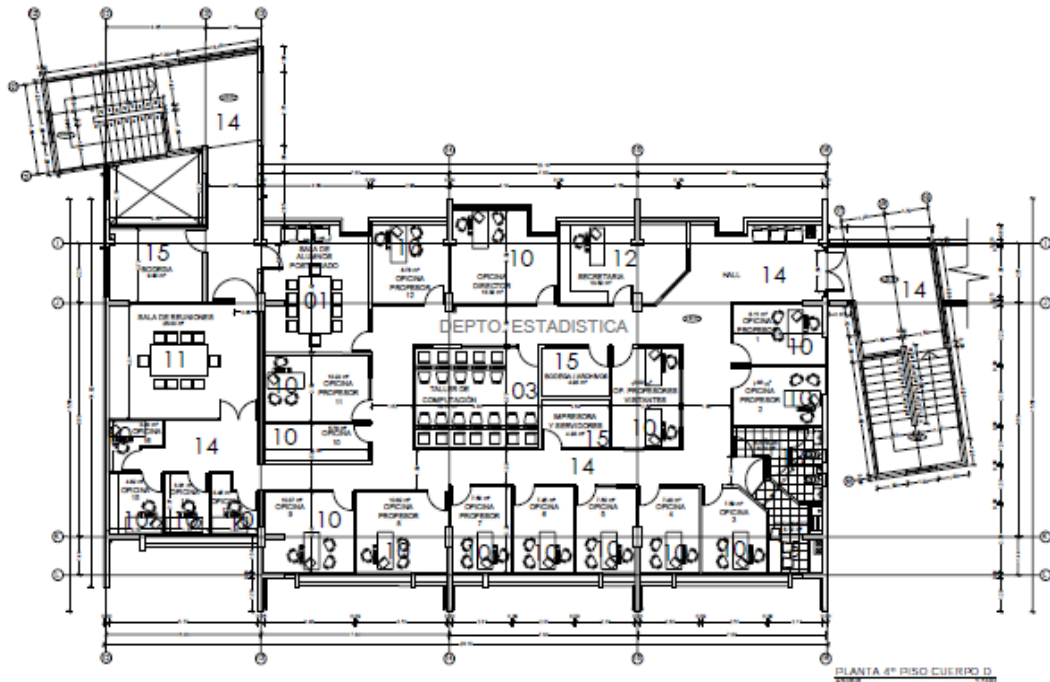
Fuente Planta Física Universidad de Valparaíso

Figura : Edificio Decanato, corresponde al Decanato segundo piso.



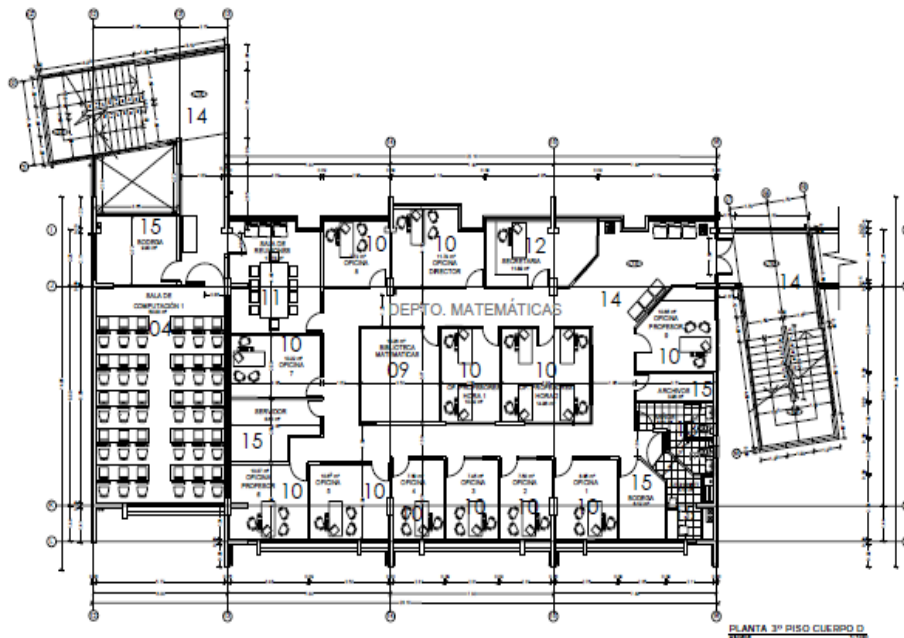
Fuente Planta Física Universidad de Valparaíso

Figura: Edificio Decanato, corresponde al Departamento de Matemática, ubicado en el tercer piso.



Fuente Planta Física Universidad de Valparaíso.

Figura 11 Edificio Decanato, corresponde al Departamento de Estadística ubicada en el cuarto piso.



Fuente Planta Física Universidad de Valparaíso

Para lograr realizar un levantamiento de datos, en relación a la iluminación vamos a ocupar una planilla tipo, donde se identificaran la ubicación, horario de uso, horas de uno días de uso en la semana, días al año y horas al año, información que será proporcionada por auxiliares encargados del Edificio Decanato.

En tabla Figura muestra los consumos realizados en iluminaria por las distintas distribuciones del Edificio Decanato.

| Ubicación | Tipo | Horario de uso | Horas de uso | Horas de uso al año | Días de la semana de uso | Días del año de uso |
|--------------|----------------------|--------------------------|--------------|---------------------|--------------------------|---------------------|
| Primer Piso | Sala 1 | 9:00-13:00 / 15:00-22:00 | 11 | 12100 | 5 | 220 |
| Primer Piso | Sala 2 | 9:00-13:00 / 15:00-22:00 | 11 | 12100 | 5 | 220 |
| Primer Piso | Sala 3 | 9:00-13:00 / 15:00-22:00 | 11 | 12100 | 5 | 220 |
| Primer Piso | Sala 4 | 9:00-13:00 / 15:00-22:00 | 11 | 12100 | 5 | 220 |
| Primer Piso | Auditorio | 9:00-13:00 / 15:00-18:00 | 7 | 7700 | 5 | 220 |
| Primer Piso | Asistente Social | 9:00-13:00 / 15:00-18:00 | 7 | 7700 | 5 | 220 |
| Primer Piso | Secretaria A. Social | 9:00-13:00 / 15:00-18:00 | 7 | 7700 | 5 | 220 |
| Primer Piso | Secretaria Estudio | 9:00-13:00 / 15:00-18:00 | 7 | 7700 | 5 | 220 |
| Primer Piso | Varios | 9:00-13:00 / 15:00-18:00 | 7 | 7700 | 5 | 220 |
| Segundo Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Segundo Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Segundo Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Segundo Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Segundo Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Segundo Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Segundo Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Segundo Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Segundo Piso | Sala de Reuniones | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Segundo Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Segundo Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Tercer Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Tercer Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Tercer Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |

| | | | | | | |
|-------------|---------------------|--------------------------|----|-------|---|-----|
| Tercer Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Tercer Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Tercer Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Tercer Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Tercer Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Tercer Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Tercer Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Tercer Piso | Sala de Computación | 9:00-13:00 / 15:00-22:00 | 11 | 12100 | 5 | 220 |
| Tercer Piso | Sala de Reuniones | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Cuarto Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Cuarto Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Cuarto Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Cuarto Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Cuarto Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Cuarto Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Cuarto Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Cuarto Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Cuarto Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Cuarto Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Cuarto Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Cuarto Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Cuarto Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Cuarto Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Cuarto Piso | Oficinas Varias | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |
| Cuarto Piso | Sala de Computación | 9:00-13:00 / 15:00-22:00 | 11 | 12100 | 5 | 220 |
| Cuarto Piso | Sala de Reuniones | 9:00/19:00 | 9 | 9900 | 5 | 220 |

Para poder identificar los distintos tipos de ampollita se presenta una tabla con diferentes tipos para facilitar la identificación.

Figura Tipos de ampollita

| Tipo de ampollita | Eficacia (lm/W) | Eficacia (W) | Imágenes de los tipos de Ampollita | | | | |
|-------------------|-----------------|--------------|---|--|--|--|---|
| Incandescente | 6-16 | 20-100 |  Tipo A | |  Refletores | | |
| Halógena | 16-30 | 55-300 |  Cápsula |  Dicroica |  Par |  Refletores |  Lineal |
| Compacta | 46-80 | 40-80 |  Ahorradora Globo | |  Refletores | |  Ahorradora Tornado |
| Fluorescente | 70-120 | 8-80 |  TL8. TL10, TL12 | |  Circular | |  TL5 |

Al obtener todos los datos necesarios del funcionamiento de la iluminación de las distintas dependencias del Edificio Decanato, vamos a recopilar información de los distintos tipos de iluminación, tal como se muestra en la siguiente tabla tipo.

La Figura muestra los distintos tipos de ampolletas utilizadas por el Edificio Decanato distribuido por piso.

| Edificio Decanato | Tipos de Ampolleta | | |
|-------------------|--------------------|--------------|------------|
| | Incandescente | Fluorescente | Halógena |
| Primer Piso | 92 | 124 | 70 |
| Segundo Piso | 60 | 90 | 43 |
| Tercer Piso | 53 | 78 | 45 |
| Cuarto Piso | 59 | 84 | 41 |
| Total | 264 | 376 | 199 |

Resumen de la información recopilada

| Ubicación | Tipo de ampolletas | Cantidad de Ampolletas | Cantidad de oficinas y salas | Horas de uso al año | Días del año que se usan | Promedio diario de uso de iluminaria x sala |
|--------------|----------------------|------------------------|------------------------------|---------------------|--------------------------|---|
| Primer Piso | Incandescente Tipo A | 92 | 9 | 17380 | 220 | 8,78 |
| | Fluorescente TL5 | 124 | | | | |
| | Halógena Par-Lineal | 70 | | | | |
| Segundo Piso | Incandescente Tipo A | 60 | 12 | 23100 | 220 | 8,75 |
| | Fluorescente TL5 | 90 | | | | |
| | Halógena Par-Lineal | 43 | | | | |
| Tercer Piso | Incandescente Tipo A | 53 | 13 | 26180 | 220 | 9,15 |
| | Fluorescente TL5 | 78 | | | | |
| | Halógena Par-Lineal | 45 | | | | |
| Cuarto Piso | Incandescente Tipo A | 59 | 18 | 36080 | 220 | 9,11 |
| | Fluorescente TL5 | 84 | | | | |
| | Halógena Par-Lineal | 41 | | | | |

9.2 Recopilación y análisis de datos.

En la Figura 16 muestra la segunda etapa del desarrollo del trabajo.



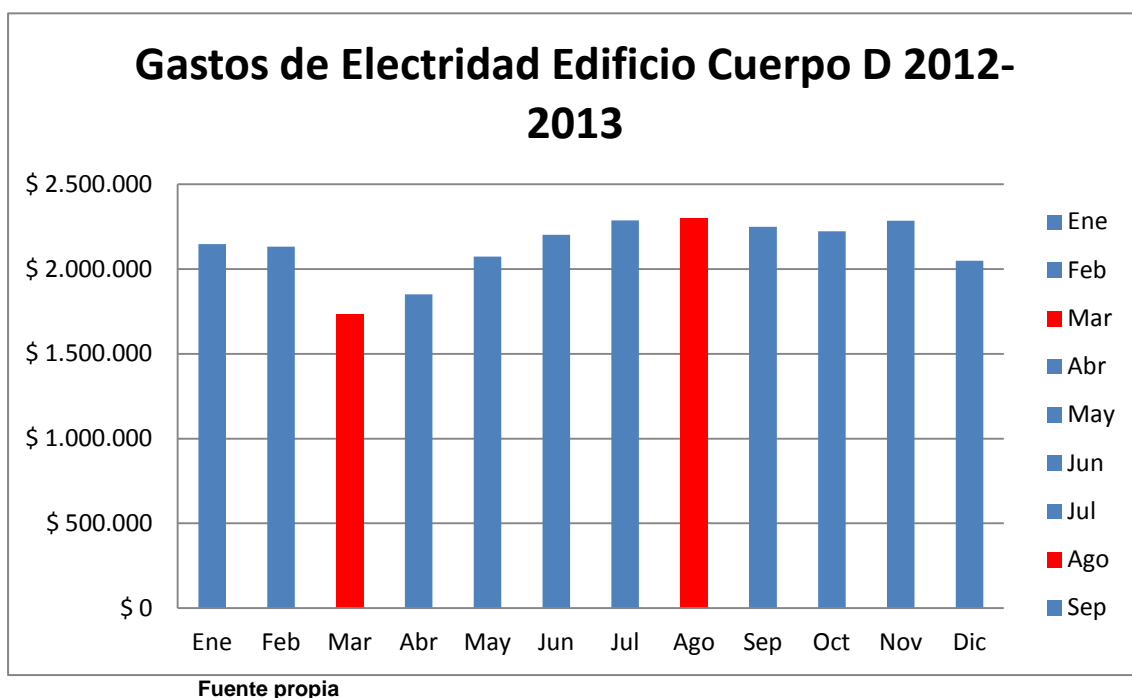
En esta etapa es donde se analizan todos los datos recopilados en el levantamiento de datos. Acá nos daremos cuenta cuales son los mayores puntos consumo eléctrico, vamos a identificar las debilidades para después tomar las mejoras adecuadas.

9.2.1 Análisis de datos

Primero que todo vamos hablar del concepto consumo energético, que vamos a decir que es igual a la potencia por el tiempo de utilización.

Después de conocer los consumos eléctricos del Edificio Decanato descritos en la Figura 6, vemos que los comportamientos de los consumos han aumentado sin que tenga relación con un aumento en la carga académica y funcionaria, también mediremos las relaciones con la eficiencia energética y el uso y consumo de la energía.

En la Figura veremos en qué meses existen mayor consumo eléctrico durante los años 2012-2013



Se puede apreciar que los meses de mayor consumo son en la época de invierno y de menor consumo es marzo que refleja la energía utilizada en febrero, época donde existen vacaciones tanto con en estudiantes como en personal administrativo.

El mayor del gasto de electricidad del Edificio Decanato corresponde a iluminación interior y exterior.

En la siguiente tabla se resumen los gastos (w) de los distintos pisos del Edificio Decanato, distribución por distintos tipos de iluminación.

| Ubicación | Tipo de ampolletas | Potencia en (W) unidad | Cantidad de Ampolletas | Potencial Total (W) |
|--------------|----------------------|------------------------|------------------------|---------------------|
| Primer Piso | Incandescente Tipo A | 60 | 92 | 5520 |
| | Fluorescente TL5 | 36 | 124 | 4464 |
| | Halógena Par-Lineal | 50 | 70 | 3500 |
| Segundo Piso | Incandescente Tipo A | 60 | 60 | 3600 |
| | Fluorescente TL5 | 36 | 90 | 3240 |
| | Halógena Par-Lineal | 50 | 43 | 2150 |
| Tercer Piso | Incandescente Tipo A | 60 | 53 | 3180 |
| | Fluorescente TL5 | 36 | 78 | 2808 |
| | Halógena Par-Lineal | 50 | 45 | 2250 |
| Cuarto Piso | Incandescente Tipo A | 60 | 59 | 3540 |
| | Fluorescente TL5 | 36 | 84 | 3024 |
| | Halógena Par-Lineal | 50 | 41 | 2050 |

Podemos analizar que en Figura 18 no existe ningún tipo de iluminaria que ayude al ahorro y la eficiencia energética, podemos concluir que las luminarias son de alto consumo.

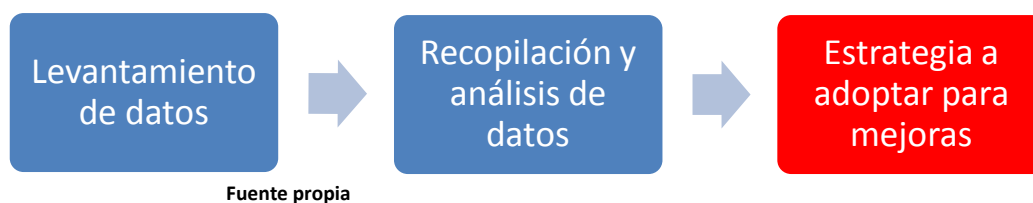
La siguiente tabla muestra el consumo en medidas de Watts y KW/H de los distintos tipos de iluminación en las horas y días de uso durante un año.

| Recinto | Tipo de ampollas | Potencia en (W) unidad | Cantidad de Ampollas | Potencial Total (W) | Potencial Total x hora Promedio diario | Potencial Total (KWH) Diario | Potencial Tota (W) x días del año | Potencial Total (KWH) días del año |
|-------------------|----------------------|------------------------|----------------------|---------------------|--|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Edificio Decanato | Incandescente Tipo A | 60 | 264 | 15840 | 141768 | 141,768 | 31188960 | 31188,96 |
| | Halógena Par-Lineal | 50 | 199 | 9950 | 89052,5 | 89,0525 | 19591550 | 19591,55 |
| | Fluorescente TL5 | 36 | 376 | 13536 | 121147,2 | 121,1472 | 26652384 | 26652,384 |

Tener esta información resumida nos ayudara a saber el consumo total que realiza el Edificio Decanato en iluminación.

9.3 Estrategia a adoptar para mejoras

Esta es la tercera etapa del trabajo en donde se tomaran medidas.



Para las existencias de estos ahorros la clave es que no consumimos energías, sino servicios enérgicos: por lo tanto, puede ser posible proveer el mismo nivel de servicio energético con un menor nivel de consumo de energía.

Las estrategias a seguir buscaran disminuir el consumo de energía reduciendo su uso innecesario, mejorar la relación entre la cantidad de energía consumida por productos y servicios realmente obtenidos.

Vamos a considerar la relación que se tiene de costo y eficiencia para poder llegar a la implementación de mejoras en la eficiencia energética y con estos conseguir ahorros con bajas inversiones. Será importante considerar la relación costo-eficiencia de para la toma de decisiones.

Después de realizar las etapas anteriores, tenemos una visión de cómo se conforma el sistema de iluminación del Edificio Decanato, esta se compone del uso de tres tipos de iluminación, incandescente, fluorescente y halógena.

Al revisar los datos obtenidos en la etapa anterior nos damos cuenta que no se ocupa tecnología de punta en los tres tipos de iluminación.

Podemos reemplazar toda la iluminaria existen en el Edificio Decanato por nuevas con mayor tecnología que ayudan al ahorro y la eficiencia energética.

| Tipo de Ampolleta | Eficacia en (W) | Imágenes de los tipos de Ampolleta | |
|---|-------------------|--|---|
| Ahorro de Energía | 11 |  Convencional de ahorro |  Espiral |
| Led | 8 – 10 |  Tubo led |  Dicroico |
| <p>Todas las ampolletas que ayudan con la eficiencia energética serán distinguidas por esta etiqueta.</p> | |  | |

Si el Edificio Decanato implementara este tipo de tecnología en la iluminación estos serían los gastos que realizaría en consumo eléctrico.

Los halógenos existentes serán reemplazados por unos con mayor tecnología lo que permitirá ahorrar alrededor de un 70 %, también las ampollas fluorescentes convencionales serán reemplazadas por unas de mayor tecnología que entregan la misma iluminación con un menor consumo de energía, se pretende cambiar ampollas tipo led estas tienen un ahorro energético considerable y una vida útil que llega a alcanzar a las 45.000 horas en funcionamiento.

| Recinto | Tipo de ampollas | Potencia en (W) unidad | Cantidad de Ampollas | Potencial Total (W) | Potencial Total x hora Promedio diario | Potencial Total (KWH) Diario | Potencial Tota (W) x días del año | Potencial Total (KWH) días del año |
|-------------------|-------------------|------------------------|----------------------|---------------------|--|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|
| Edificio Decanato | Ahorro de Energía | 11 | 264 | 2904 | 25990,8 | 25,9908 | 5717976 | 5717,976 |
| | Ampollas Led | 8 | 199 | 1592 | 14248,4 | 14,2484 | 3134648 | 3134,648 |
| | Fluorescente TL5 | 10 | 376 | 3760 | 33652 | 33,652 | 7403440 | 7403,44 |

La opción que se tomara para el ahorro y eficiencia energética será la reducción de potencia, este se calculara, con los datos de gastos realizados con iluminarias sin uso de la tecnología v/s gastos con el uso de nuevas tecnologías, se pretende conseguir ahorro en Kw/h por año-

Ahorro Kw/h = Total de Kw/h sin tecnología – Total de Kw/h con tecnología

Ahorro Kw/h = 57841,344¹⁵ KW/h- 16256,064¹⁶Kw/h

Ahorro= 41585,28 Kw/h

El ahorro que resultaría con solo cambiar el tipo de iluminación sería alrededor de un 71 % de consumo de la energía.

Ahora mediremos el ahorro en pesos, cada Kw/h tiene un valor aproximado de \$120, el ejercicio que se realizara se multiplicara el consumo en Kw/h de los gastos realizados con iluminarias sin uso de tecnología * \$ 120 – la multiplicación de los Kw/h

15 Servicios Básicos Universidad de Valparaíso, www. <https://drive.google.com/a/uv.cl/?tab=mo#folders/0B3DqB0iQilXnUktlMFZFY0V5M2s>, ultimo acceso 17/06/2014

16 Servicios Básicos Universidad de Valparaíso, www. <https://drive.google.com/a/uv.cl/?tab=mo#folders/0B3DqB0iQilXnUktlMFZFY0V5M2s>, ultimo acceso 17/06/2014

de los gastos de iluminación con el uso de nuevas tecnologías *120 ahí obtendremos el resultado en dinero.

$$\text{Ahorro } \$ = (57841,344 \text{ Kw/h} * 120) - (16256,064 * 120)$$

$$\text{Ahorro } \$ = 6.940.961 - 1.950.728$$

$$\text{Ahorro } \$ = 4.990.234.$$

El ahorro solamente por el cambio de iluminarias con mayor tecnología en el uso eficiente de la energía nos ayudaría a realizar un ahorro anual de \$4.990.234, esto representa un ahorro anual de 40,41% del gasto total de consumo de electricidad, año base 2013.

En la siguiente tabla muestra el costo que tendría la implementación total de la nueva tecnología en la iluminación del Edificio Decanato.

| Tipo de ampolletas | Valor Unitaria | Total de Ampolletas | Valor \$ sin IVA | Valor con IVA 19% |
|--------------------|----------------|---------------------|------------------|-------------------|
| Ahorro de Energía | \$ 4.984 | 264 | \$ 1.315.776 | \$ 1.565.773 |
| Ampolletas Led | \$ 10.900 | 199 | \$ 2.169.100 | \$ 2.581.229 |
| Fluorescente TL5 | \$ 14.990 | 376 | \$ 5.636.240 | \$ 6.707.126 |
| | | Total | \$ 9.121.116 | \$ 10.854.128 |

Los precios de cada una de las ampolletas fueron obtenidos de Mercado Público, plataforma que se debe ocupar para compras de las Instituciones Públicas.

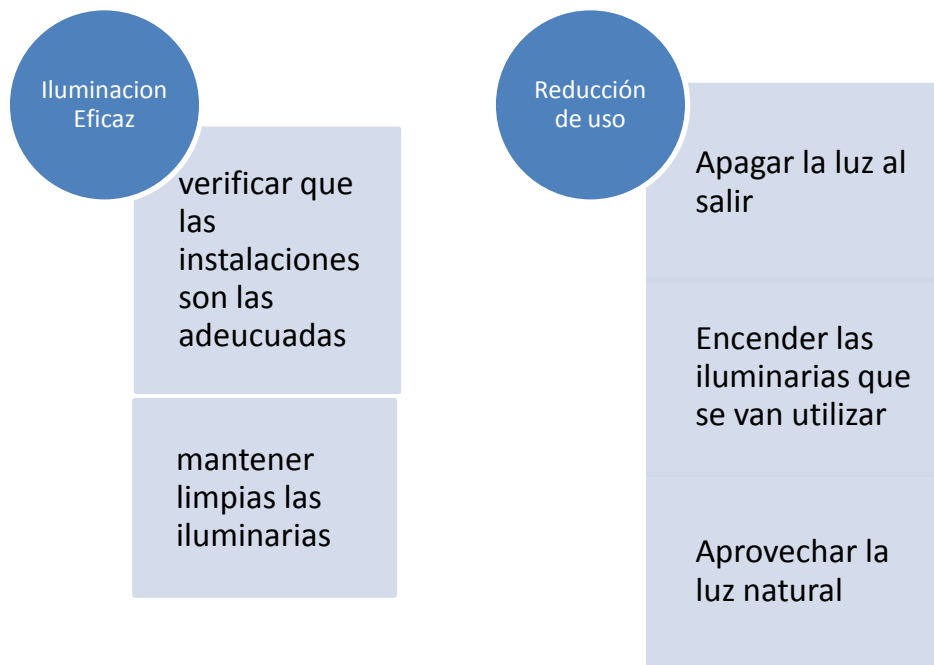
Considerando el costo de la electricidad año base 2013 y el costo de la implementación de nueva tecnología este es el resumen.

| Energía Inicial en KW/h año | Energía Inicial en \$ año | Energía Propuesta KW/h año | Energía Propuesta \$ año | Ahorro KW/h año | Ahorro \$ año | Inversión | PRS años |
|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------|---------------|---------------|----------|
| 57841,344 | \$ 6.940.961 | 16256,064 | 1.950.728 | 41585,28 | \$ 4.990.234 | \$ 10.854.128 | 2, 2 |

Se observa el periodo de retorno de la inversión (PRS) es de 2, 2 años lo que significa que es muy corto el plazo en recuperar la inversión, ya que la tecnología utilizada en el cambio de iluminaria en Edificio Decanato tiene una duración de 45000 horas promedio por ampollita o led, su vida útil es de 10 años .

La segunda opción es la reducción por uso donde de las medidas claves en la reducción del consumo eléctrico será la implementación de sensores de movimientos que identifican la presencia de personas, estos se pretenden instalar en espacios donde no se necesita la iluminación constante, por ejemplo en baños, pasillos y patios.

Uso responsable de la iluminación



Fuente Propia

10. Políticas de propuestas para la eficiencia y ahorro energético.

Las primeras medidas que se deben llevar a cabo para conseguir la eficiencia y ahorro energético son la creación de una planificación donde se lleve a cabo una revisión constante de los distintos tipos de consumo del Edificio Decanato, la distribución de los gastos de energía, esta planificación debe partir de los administradores de nivel más alto, en el caso del Edificio Decanato será encargado de edificio quien debe diseñar la propuesta de cómo se lograra llevar a cabo un levantamiento de datos, para lograr esto se debe trabajar en conjunto con los niveles que siguen, personal de mantención y personal de inventario.

La planificación será la etapa principal para los funcionamientos de las políticas ya que en esta se va plasmar lo que se pretende conseguir, las políticas que se van adoptar el programa a seguir para lograr el objetivo principal que es la eficiencia y ahorro energético.

La primera medida que se adoptara será un levantamiento de la información, en ellas participaran los principales administradores del Edificio Decanato de la Facultad de Ciencias, en donde se llevara a cabo un trabajo de campo en donde la información será de forma vertical ya que se entregara desde los administradores de nivel más bajo, se toma esta medida ya que ellos son los encargados directos del funcionamiento y distribución de los consumo.

En el Edificio Decanato, nos enfocamos en su iluminación acá vemos que no existen medidas para el ahorro y eficiencia energética, se va a implementar el uso de nueva tecnología que ayudara al uso eficiente de la energía, con un resulta de ahorro entre el 65% y 75 % de los gastos en relación a iluminación, la inversión que se realizara se espera un retorno en 2 años.

La principal política se adoptara será una revisión constante del consumo y tipos de energía, también verificar las variables que van afectan al consumo, revisar el adecuado uso de la energía, asignar personas responsables en la monitorización y medición en el uso de la energía, esto nos llevara a un análisis del consumo eléctrico, teniendo así un diagnostico real del comportamiento energético de las instalaciones del Edificio Decanato.

CONCLUSIONES

En la actualidad sector público consumo cerca de 1.700GWH al año 270.000.000 (US\$) aproximado, por lo cual mejorar la eficiencia energética permitiría entre otros aspectos generar nuevos programas sin aumentar el gasto fiscal y realizar las mismas actividades a un menor costo.

Si bien los consumos públicos son relativamente reducidos respecto de sectores como el industrial, minero, transporte y residencial, los potenciales de mejora son significativos, las medidas son fácilmente identificables y sencillas de implementar.

La Eficiencia Energética es un medio para ahorrar energía, con esto se pretende bajar el consumo de los combustibles fósiles, con esto ayuda a combatir el cambio climático.

El Edificio Decanato de la Facultad de Ciencias es uno de los mejores implementar las Políticas de Ahorro y Eficiencia Energética porque es la de segundo más consumo eléctrico en la Universidad y es donde existen la mayor cantidad de equipos eléctricos que ocupan mayor cantidad de potencia eléctrica, al implementar el cambio tecnológico en la iluminación ayudara a un ahorro significativo en el gasto mensual de consumo eléctrico.

Sólo una política de fomento del ahorro energético y una gestión energética o suministro de energía útil al usuario final, perfectamente planificada a escala local, puede mantener la energía consumida del Edificio Decanato en un entorno controlado.

La incorporación de nuevas tecnologías en la iluminación interna y externa del Edificio Decanato va a ayudar a reducir la demanda de energía con ello bajara el gasto mensualmente del precio de este servicio, hay que tener en cuenta que no consumimos energías, sino servicios enérgicos: por lo tanto, puede ser posible proveer el mismo nivel de servicio energético con un menor nivel de consumo de energía.

Podemos ver que cuando se realiza una planificación desde la administración encargada de la mantención del Edificio Decanto en el ámbito de levantamiento de la información de los consumos eléctricos, se puede obtener un diagnostico real de la situación en que se encuentra, ver mejoras no solo en la implementación de nuevas tecnologías sino también en un cambio de cultura de los usos de los equipos electrónicos

Al no implementar mayor tecnología en la iluminaria del Edificio Deanato seguiría aumentado el consumo eléctrico, sin tener este una relación directa con el mayor ingreso de estudiantes o mayores cargas académicas.

BIBLIOGRAFÍA

Hurtado de Barrera, J. (2010). Metodología de la Investigación. Guía para la comprensión holística de la ciencia, 4ª edición. Caracas, Colombia: Ediciones Quiron.

BARRERA, Sergio, Etiqueta de Eficiencia Energética, Superintendencia de Electricidad y Combustibles Marzo 2009.

COLEMAN, Phil, *Manual de Compras Energéticamente Eficientes* Marzo 2008, Gobierno de Chile.

COMISION NACIONAL DE ENERGIA, *Política Energética Nuevos Lineamientos año 2009*.

COMISION NACIONAL DE ENERGIA, *Contexto y Enseñanzas Internacionales para el Diseño de una Estrategia Energética a Largo Plazo para Chile*.

DECRETO N° 205 del 2004, del Ministerio de Hacienda, *artículo N° 2 números 10 y 17*.