

**ESTUDIO FACTIBILIDAD TÉCNICA DEL USO DE PANELES SOLARES EN EL
BLOQUE ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
SECCIONAL GIRARDOT 2018**

**ANGELA MARIA GALINDO ROMERO
SANDRA MATEUS**

**DOCUMENTO PRESENTADO COMO PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR
AL TITULO DE ADMINISTRADOR DE EMPRESAS**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONOMICAS Y CONTABLES
PROGRAMA DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS
SECCIONAL GIRARDOT
2018**

**ESTUDIO FACTIBILIDAD TÉCNICA DEL USO DE PANELES SOLARES EN EL
BLOQUE ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
SECCIONAL GIRARDOT 2018**

ANGELA MARIA GALINDO ROMERO

Código: 310214128

SANDRA MATEUS

Código:310214144

Doctora

Mag. ANA BEATRIZ MELOO

Directora

**DOCUMENTO PRESENTADO COMO ANTEPROYECTO DE GRADO PARA
OPTAR AL TITULO DE ADMINISTRADOR DE EMPRESAS**

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS, ECONOMICAS Y CONTABLES
PROGRAMA DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS
SECCIONAL GIRARDOT**

DEDICATORIA

Primeramente, a Dios, por concederme la vida suficiente y haberme permitido llegar hasta éste punto, porque sin su voluntad, nada hubiera logrado. A mi madre y mi madrina con gran cariño, por todo el apoyo y paciencia recibida de su parte y por tratar siempre de que nunca me faltara nada.

A mis compañeros, por su gran ayuda, apoyo y amistad presentados en el desarrollo de la carrera.

Al cuerpo de docentes, en especial al Ing. Ana Beatriz Melo Guzmán, por su paciencia, confianza y conducción en la realización del proyecto.

Ángela María Galindo Romero

DEDICATORIA

Primeramente, a Dios, por concederme la vida suficiente y haberme permitido llegar hasta éste punto, porque sin su voluntad, nada hubiera logrado. A mi esposo e hijos y mi madre con gran cariño, por todo el apoyo y paciencia recibida de su parte y por tratar siempre de que nunca me faltara nada.

A mis compañeros, por su gran ayuda, apoyo y amistad presentados en el desarrollo de la carrera.

Al cuerpo de docentes, en especial al Ing. Ana Beatriz Melo Guzmán, por su paciencia, confianza y conducción en la realización del proyecto.

Sandra Mateus

Resumen

El presente investigación se basa en el estudio factibilidad técnica del uso de paneles solares en el bloque académico de la universidad de Cundinamarca seccional Girardot 2018.

La energía solar es la más abundante y más limpia fuente de energía renovable en Colombia posee algunos de los más ricos recursos solares en América. La tecnología moderna puede aprovechar esta energía para las distintas variedades de usos.

De la misma forma queremos incrementar el uso de recursos naturales completos que permitan, aportar a la universidad un desarrollo de los métodos de sistemas de generación de energía limpia aprovechando altos niveles de irradiación gracias al sol.

Se tendrá en cuenta la importancia del análisis financiero, el cual nos permitirá evidenciar que tipo de propuesta será más atractiva para realizar la inversión de la universidad de Cundinamarca.

SUMMARY

The present investigation is based on the technical feasibility study of the use of solar panels in the academic block of the University of Cundinamarca section Girardot 2018.

Solar energy is the most abundant and cleanest source of renewable energy in Colombia possesses some of the richest solar resources in America. Modern technology can take advantage of this energy for different varieties of uses.

In the same way we want to increase the use of complete natural resources that allow, to contribute to the university a development of the methods of systems of generation of clean energy taking advantage of high levels of irradiation thanks to the sun.

The importance of financial analysis will be taken into account, which will allow us to show which type of proposal will be more attractive to make the investment of the University of Cundinamarca.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. TITULO	10
INTRODUCCION	11
2. AREA, LINEA, PROGRAMA Y TEMA DE INVESTIGACION	14
2.1. Línea de Investigación	15
2.2. Programa Académico	15
3. PROBLEMA DE INVESTIGACION	18
4. OBJETIVOS	21
4.1. Objetivo General	21
4.2. Objetivos Específicos	21
5. JUSTIFICACION	22
6. MARCO REFERENCIAL	24
6.1. Marco de antecedentes	25
6.2. Marco Conceptual	28
6.3. Marco Teórico	33
6.4. Marco Jurídico	40
6.5. Marco Geográfico	41
7. DISEÑO METODOLOGICO	44
7.1. Tipo de investigación	45
7.2. Población objeto de estudio	45
8. RESULTADOS DEL PROCESO DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS	50
9. ESTUDIO FINANCIERO	69
10. DESARROLLO DE CAPITULOS	79
11. CONCLUSIONES	89
12. RECOMENDACIONES	92

BIBLIOGRAFIA	93
ANEXOS	95
Anexos No 1. Carta de Presentación del Anteproyecto	96
Anexo No 2. Carta de Aceptación del director del Trabajo de Grado	97
Anexo No 3. Registro Extendido de Notas Ángela Galindo Romero	98
Anexo No 4 Registro extendido de notas Sandra Mateus	102
Anexo No 5 Formato de la encuesta	106

1. TITULO

**ESTUDIO FACTIBILIDAD TÉCNICA DEL USO DE PANELES SOLARES EN EL
BLOQUE ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
SECCIONAL GIRARDOT 2018**

INTRODUCCION

La actualidad en la vida de las sociedades, exige el uso de multiplicidad de recursos los cuales mayormente no renovables como los recursos hídricos los cuales tienen su uso en las hidroeléctricas, y los hidrocarburos en algunos casos se utilizan como generadores de energía; no obstante pese a la generación de alarmas de los ambientalistas sobre el riesgo del agotamiento de estos recursos, por ello las empresas deben pensar en alternativas más seguras y por supuesto inagotables, además ha venido cobrando vigencia el uso de la energía solar como reemplazo de las tradicionales

En contexto la energía solar es considerada mayormente por toda la sociedad como una fuente renovable de energía que no genera emisiones de CO² o cualquier otro tipo de gases, posee una característica particular que no consume combustible ni requiere del uso de otros recursos naturales.

Al respecto Orbegozo y Arivilca (citado por Galeano 2014), establecen que la energía solar es la fuente principal de la vida en el planeta, esta dirige los ciclos biofísicos, geofísicos y químicos que mantienen la vida en la Tierra, los ciclos del oxígeno, del agua, del carbono y del clima. Suministra alimentos mediante la fotosíntesis y es la energía del sol la que induce el movimiento del viento, del agua y el crecimiento de las plantas, partiendo de esta base, la energía solar es el origen de la mayoría de las fuentes de energía renovables.

Así mismo ahondan en el tema Enseñat y Martínez (citado por Galeano 2014), quienes afirman que la fuente más abundante de energía renovable es el sol. La tierra es constantemente abastecida de energía solar, que es usada por la planta para crecer y desde hace algún tiempo por las personas para generar electricidad entre muchos otros usos.

Por lo tanto, cuando se adentra en el tema de las energías alternativas, se debe desde luego tener claro que son alternativas al uso de los combustibles fósiles, tales como: el petróleo, gas natural, carbón mineral, entre otros. La energía que tiene como base el uso de combustibles fósiles tiende a generar problemas no solo en la extracción sino también en su uso, dado que, en primer lugar con el tiempo este tipo de combustible comienzan a agotarse hasta acabar sus yacimientos, y en segundo lugar, su uso genera un impacto ambiental muy fuerte, provocando el deterioro de la flora y la fauna.

Pero además de lo anterior, se podría mencionar que Según Hernández (2014), el desarrollo industrial en conjunto con el crecimiento poblacional está aumentando el consumo de energía suministrada a través de hidrocarburos, centrales hidroeléctricas y en algunos casos energías no convencionales. Así mismo enfatiza que todo esto con los costos económicos, sociales y ambientales respectivos.

En contexto, corresponde ahora hablar sobre la disposición considera de recursos en Colombia para generar energías renovables, lo suficiente para suplir la demanda interna. El consumo de energía en el año 2008 fue de 242.575 Tcal, siendo el mayor consumo del sector transporte, industrial y residencial respectivamente. (Prias, 2010).

Ante lo cual, se estima que el uso de energías renovables no solo se limita a las universidades, en Alemania, debido a los cada vez mas altos precios de la energía eléctrica, varias empresas han empezado a implementar la producción de su propia energía de fuentes renovables entre ellas la eólica y solar, siendo al ZF Friedrichshafen AG un ejemplo de ello, la cual invirtió dos millones de euros en una nueva planta de dos mega watts de generación de calor y electricidad. Aunque la generación descentralizada tiene sus desventajas, como grandes inversiones iniciales y la obligatoria gestión de equipos no relacionados a sus operaciones principales, aunque puede ser compensado con el subcontrato del mantenimiento (Hromadko, citado por Hernández 2014: 15)).

2. AREA, LINEA, PROGRAMA Y TEMA DE INVESTIGACION

El sistema de investigación de la Universidad de Cundinamarca en las funciones previstas en el Estatuto Orgánico, Acuerdo 022 de mayo 23 de 1996, el cual manifiesta que el que hacer de la educación se debe sustentar en el diseño, adaptación y aplicación de modelos pedagógicos acordes con el desarrollo científico y tecnológico contemporáneo y en la utilización de medios técnicos avanzados. Para la aplicación del conocimiento siempre debe tener en cuenta las necesidades del contexto que le es propio. También, debe ser prioridad de la Universidad de Cundinamarca, la investigación y conocimiento de la realidad cultural, local y regional y la difusión de sus valores.

De esta manera la Facultad de Ciencias Administrativas, Económicas y Contables en su momento considero la investigación como el elemento esencial en la formación del hombre y la concepción que éste posea sobre la ciencia, contienen implicaciones éticas y políticas. Por tanto, es necesario desarrollar procesos de investigación que contribuyan a la transformación responsable de la realidad hacia los niveles satisfactorios de bienestar para las organizaciones actuales y futuras. En tal sentido, también considera necesario entre otras cosas, fomentar la investigación en la Facultad por su estrecha interconexión con las actividades de docencia y proyección social.

En este panorama administrativo se crean áreas y líneas de investigación que se encargan de enmarcar el que hacer investigativo en la Facultad y en el Programa de Administración de Empresas en la Seccional Girardot, de acuerdo con el proyecto de la implementación de los paneles solares en el bloque educativo de la universidad de Cundinamarca seccional Girardot.

2.1. Línea de Investigación

Según documento MINr001 V5, la línea de investigación que acoge esta propuesta de actividad es el. DESARROLLO ORGANIZACIONAL, teniendo en cuenta que se encarga de promover el desarrollo regional en el contexto de la globalización, como también en la contribución al conocimiento disciplinar que permita comprender las relaciones existentes entre la problemática ambiental, las organizaciones y el desarrollo regional, pero además en promover el mejoramiento de la calidad de vida de la población, estos dos últimos de particular importancia, de acuerdo a lo contemplado en la introducción y justificación de este documento.

2.2. Programa Académico

El trabajo de grado denominado: **ESTUDIO FACTIBILIDAD TECNICA DEL USO DE PANELES SOLARES EN EL BLOQUE ACADEMICO DE LA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA SECCIONAL GIRARDOT 2018**, se encuentra en lo normado por la Facultad de Ciencias Administrativas, Económicas y Contables y de manera particular para el Programa de Administración de Empresas de la Seccional Girardot de la Universidad de Cundinamarca para el II periodo Académico del año 2018.

2.3. Tema de investigación

Este equipo de investigación, quiere iniciar este apartado reconociendo la importancia del sector minero energético y el creciente consumo de energía eléctrica de manera particular (objeto indirecto de esta investigación), así como también el desmesurado uso de los combustibles fósiles y como estos han permitido el impulso de las grandes economías del mundo, pero con la dosis de preocupación por los efectos que estas generan en el medio ambiente, de tal manera que estas mismas economías se preocupen por el fomento de planes estratégicos e inversiones en el uso de las energías limpias vinculando a su formación nuevas tecnologías, esto para poder confrontar la crisis global y la inestabilidad en los precios del petróleo; a raíz del acuerdo de París sobre el cambio climático y factores macroeconómicos, muchos países suramericanos que basan sus economías en el sector minero energético han iniciado proyectos para estimular e incentivar los demás sectores de la economía como la industria manufacturera, servicios, turismo etc. (Robayo, 2016)

Además de lo anterior, como futuras administradoras de empresas, se quiere resaltar la importancia que posee la energía para los procesos productivos; no obstante, sea cual sea su modalidad esta (la energía) posibilita el desarrollo de procesos y agiliza la eficiencia de las empresas, ante esto el sector energético se erige entonces como uno de los más influyentes e importante en los demás sectores de la economía.

Luego entonces, una vez reconocida la importancia de la energía eléctrica en el desarrollo del sector productivo, se hace necesario explorar fuentes de energía distintas que posibiliten la conservación del medio ambiente, por ello este trabajo de grado, trata sobre la importancia de la energía eléctrica de origen renovable a partir del uso de paneles solares fotovoltaicos para su uso en el bloque académico de la Universidad de Cundinamarca, Seccional Girardot.

Por supuesto esta investigación se centrará en indagar en la comunidad educativa su grado de aprobación, reconocimiento e importancia del uso de este tipo de energía en el claustro académico, destacando de manera importante el ahorro en cuanto al costo del servicio para garantizar la prestación del servicio educativo.

3. PROBLEMA DE INVESTIGACION

El desarrollo poblacional y la dinámica comercial e industrial de las ciudades, lo cual genera una mayor demanda energética, siendo las principales fuentes de obtención de la energía de tipo convencional, donde resalta el uso de los combustibles fósiles.

Tal como se ha manifestado en la introducción de este documento, el uso de las energías de orden convencional así como las actividades humanas, contribuyen a lo que se ha denominado como el cambio climático que viene teniendo impacto en todos los países, ante lo cual no se escapa Colombia, menos el Municipio de Girardot donde se han podido registrar altas temperaturas los últimos años debido al fenómeno mencionado, como además se evidencia en el 4º Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Expertos sobre cambio climático (IIPC) que se publicó en el año 2007.

Por lo cual se sigue sustentando que las necesidades de energía se encuentran determinadas según las condiciones de crecimiento de la población, población, del desarrollo económico y del desarrollo tecnológico. Igualmente, el uso de las energías fósiles a lo largo de las décadas ha llevado a problemas ambientales, calentamiento global, lluvia ácida, cambio climático, etc.; problemas que pueden llevar a afectar el equilibrio ecológico y el bienestar social. (Castells y Bordas, 2012)

Ante este panorama el papel de las energías alternativas tiene su sustento en el aprovechamiento de recursos energéticos que se generan o producen en determinadas zonas sujetas a factores geográficos y meteorológicos, siendo ejemplos de ello el viento, la luz y el calor provenientes del Sol, saltos de agua, mareas, calor proveniente del interior de la tierra, productos agrícolas (biocarburantes), bosques y cultivos varios (biomasa), etc. Hay zonas donde existen ventajas adicionales para la consecución de determinados tipos de energía, por lo tanto, se puede inferir que las energías alternativas no se encuentran distribuidas de manera uniforme, por lo cual cada entidad (empresa, estado, municipio, sociedad) le compete pues la caracterización de su energía renovable acorde a su ubicación geográfica y disposición de las mismas).

Para la Universidad de Cundinamarca y en particular del Programa de Administración de Empresas les compete entre otros compromisos el reto de proteger el medio ambiente, si bien se debe partir de una premisa importante que el programa debe responder a las necesidades de las empresas, no es menos importante que también se preocupe por destacar la importancia del impacto del uso de combustibles fósiles en la generación de energía, pero bien, si no es este el fin último de este trabajo de grado (anteproyecto) si es importante manifestar que la obtención de energía renovable con aplicación y utilización en la prestación del servicio educativo en primera instancia para atender el funcionamiento energético del bloque académico de la seccional Girardot, marcaría una pauta importante no solo en la universidad de Cundinamarca, sino en todo el

departamento y por supuesto en la Provincia del Alto Magdalena, dado que no se evidencian en ninguna institución de la región el uso de energías alternativas asociadas con su razón de ser la educación.

Por lo tanto, resulta importante cuestionarse sobre:

¿Qué tan importante resultaría para la Universidad de Cundinamarca, Seccional Girardot, ¿la implementación del uso de energías renovables en el bloque académico para la prestación esencial del servicio de educación?

¿Qué repercusiones sociales, económicas y sobre todo ambientales tendría el uso de energías renovables para la Seccional?

¿Qué opinión tendría la comunidad estudiantil UDECINA sobre el uso de energías renovables (paneles fotovoltaicos) para la prestación del servicio educativo en el Bloque Académico de la Seccional Girardot?

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo General

Evaluar la importancia social de la implementación de un sistema de paneles solares fotovoltaicos como mecanismo de generación de energía eléctrica en el bloque académico de la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot.

4.2. Objetivos Específicos

- ✓ Destacar la importancia de las fuentes energías renovables en la generación de energía a partir del uso de paneles fotovoltaicos en la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot.

- ✓ Evidenciar y caracterizar el grado de aceptación social a partir del uso de energía solar fotovoltaica en el bloque académico de la Universidad de Cundinamarca, Seccional Girardot

- ✓ Cuantificar el ahorro por concepto de consumo de energía eléctrica a partir del uso de energía solar fotovoltaica

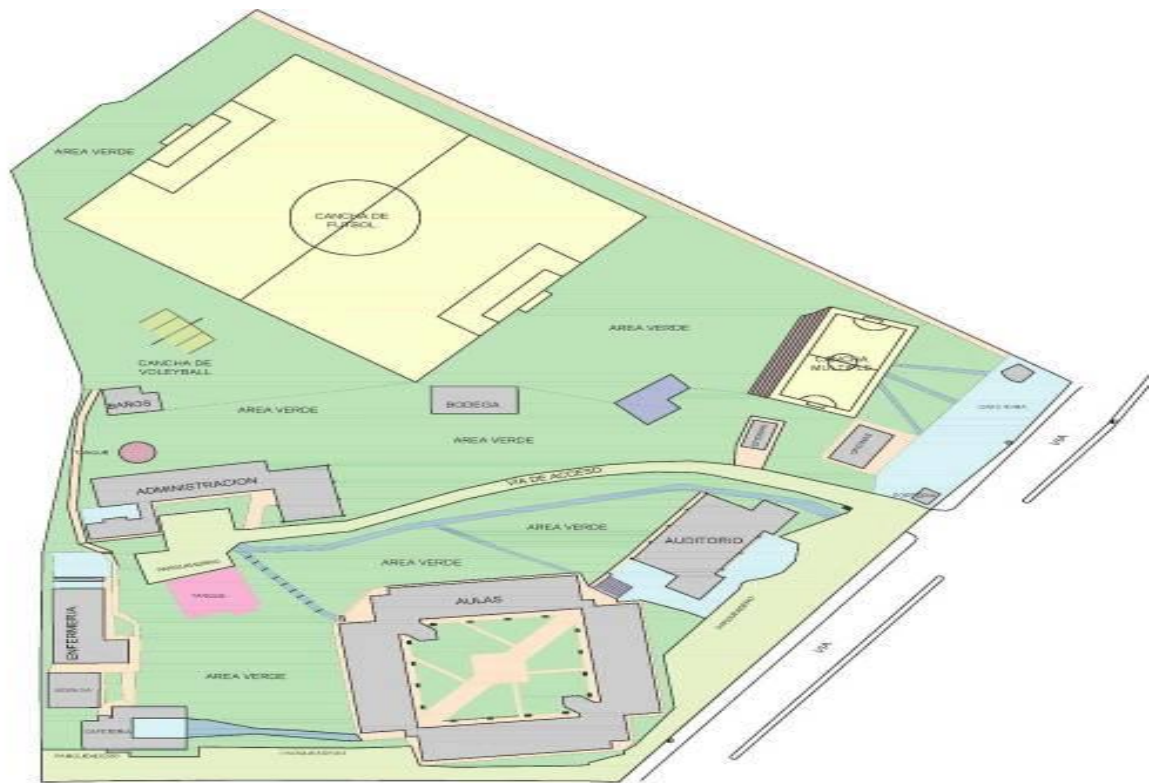
5. JUSTIFICACION

La Universidad de Cundinamarca como institución de educación superior, tiene sus orígenes en el antiguo Instituto Técnico Universitario de Cundinamarca ITUC el cual fue creado en diciembre de 1969. Desde su creación como instituto universitario se consideró conveniente propender por formación que posibilitara a sus estudiantes acceder de manera posterior a programas de formación profesional en carreras ofrecidas por otras universidades e instituciones de educación superior. Con esta visión, la naciente institución dejó definidas las bases y características que la identificaron en sus actividades y fijaron un derrotero para la posterior transformación en universidad.

Así mismo como respuesta a los cambios acaecidos en el contexto nacional, departamental y sobre todo regional, mediante la ordenanza 014 de 1972 se crea la seccional de Girardot con la realización de estudios necesarios finalmente se crean los programas de Enfermería, Educación y posteriormente Administración de Empresas, ya en la actualidad cuenta con programas como Ingeniería del Medio Ambiente y un programa Tecnológico denominado Gestión Turística y Hotelera con lo cual trata de atender la demanda de educación superior en la provincia del Alto Magdalena tanto en el Departamento de Cundinamarca como del Tolima.

La seccional Girardot posee una extensión de 29.963 m², de los cuales 2.582 m² corresponde a áreas académicas, a lo cual se puede aunar 699.2 m² de áreas academias especializadas, sin tener en cuenta hasta este momento el área destinada a las actividades administrativas propiamente dichas con las cuales se administra el funcionamiento de la seccional, todo este permite atender de manera aproximada 1700¹ estudiantes en los distintos programas en los distintos horarios

Figura No 1. Planta física Seccional Girardot



Fuente: documento maestro Programa Administración de Empresas 2012

¹ Es importante manifestar que, en esta etapa de este documento de trabajo académico, no se tiene con exactitud la población estudiantil para el I PA 2018, por lo tanto se convertirá en compromiso de investigación la cuantificación exacta de la población estudiantil que sería en ultimas la beneficiaria de esta apuesta técnica y académica

6. MARCO REFERENCIAL

La pertinencia de las Instituciones de Educación Superior se constituye en el fenómeno por medio del cual se establecen las múltiples relaciones entre la universidad y el entorno” (Malagón, 2005:55). La característica principal de la pertinencia de instituciones es su naturaleza multidimensional: son muchas las maneras en las que la universidad se relaciona con la sociedad. Entre ellas se encuentran: oferta de programas a egresados de la educación secundaria y de la educación superior, actividades de educación continua, consultorías, asesorías, prestación de servicios de laboratorio, oferta de titulados de pregrado y de posgrado a la sociedad, generación de conocimiento mediante el desarrollo de proyectos de investigación científica y aplicada, entre otros (Jaramillo & Montes, 2009)²

Lo mencionado anteriormente lleva al equipo de Investigación a tener en cuenta que según el Consejo Nacional de Acreditación (S.N.A.), se observa que uno de los factores determinantes de la calidad consiste en el reconocimiento que se haga de los graduados, de hecho sitio donde quiere estar el equipo de investigación con una propuesta de investigación consecuente con la conservación del medio ambiente, del mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad educativa, de la reducción de costos y de poner a la universidad y en

² Consultado en: JARAMILLO. A., MONTES. I., Otros; “Pertinencia del Programa de Economía: Una mirada desde los graduados”; Universidad EAFIT, 2009, (Documento de investigación disponible en línea), recuperado de: <http://www.eafit.edu.co/institucional/calidad-eafit/investigacion/Documents/Econom%C3%ADa-2009.pdf>

particular a la seccional en el concierto de las instituciones preocupadas por el medio ambiente.

6.1. Marco de antecedentes

La energía eléctrica ha sido, y sigue siendo el principal pilar en el desarrollo de la población en todos los niveles, tanto que en la actualidad sería casi imposible vivir sin este suministro, dado que no existe prácticamente ninguna actividad en la que no se utilice energía eléctrica, ante lo cual la educación no puede desligarse de ello, por lo tanto la prestación del servicio educativo en la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot tampoco, pero no se trata de la valoración del servicio educativo, sino la oportunidad estratégica que la universidad pudiera invertir en la generación de energía solar como mecanismo que solvete la demanda de energía para el funcionamiento del bloque académico en la seccional Girardot.

Pero además resulta importante tener en cuenta lo expresado por Ladino (2011: 19) “El interés por la energía solar en Colombia tiene sus comienzos en la crisis energética de la década de los setenta (1970), cuando las universidades centran principalmente sus estudios en este campo de los sistemas de energía solar térmica y fotovoltaica, en aplicaciones como calentamiento de agua, secadores solares, sistemas climatizados”.

Según el Tiempo (2007, citado por Ladino 2011: 19) “En la cumbre realizada en la Isla Margarita, Venezuela para la unión de los países suramericanos alrededor de la energía solar, se expuso la necesidad de que los gobiernos incentiven energías renovables, entre ellas la energía solar, que a mediano plazo puede conllevar soluciones energéticas sostenibles.

En materia de antecedentes el mismo Ladino (2011), enfatiza que: “A nivel fotovoltaico se han realizado estudios sobre celdas solares con el fin de convertir la energía solar en eléctrica y emplear ésta en iluminación, sistema de bombeo para irrigación, transporte de agua, movimiento de motores para diferentes aplicaciones. Estas aplicaciones han sido dirigidas especialmente a zonas no-interconectadas, pero también a zonas interconectadas rurales que a largo plazo pueden resultar beneficiadas, debido a los incrementos de las tarifas de electrificación”.

Todo lo anterior permite evidenciar que hoy día el uso de la energía solar se ha vuelto más común y con mayor cantidad de aplicaciones en todo el mundo. El aprovechamiento de la energía del sol no es nuevo, pero la tecnología de los paneles solares si es bastante moderna. Se considera al físico Alexandre Edmond Becquerel como uno de los primeros en reconocer el efecto fotovoltaico en 1839, ya que el estudio la energía fotovoltaica, electricidad y la óptica generando importantes aportes científicos.

Retrocediendo un poco en la historia se tiene que la primera celda solar fue diseñada y construida en 1883 por Charles Fritts con una eficiencia del 1%, la cual utilizaba como semiconductor el selenio con una capa delgada de oro. Como su costo era alto no se utilizó para generar electricidad sino para otros fines.

No obstante, de su aparición la energía solar para uso doméstico aparece en 1970 en una calculadora y algunos pequeños paneles para el techo. Recién en los años 80 se van conociendo más aplicaciones de la energía solar y se comienzan a utilizar en los techos de granjas y áreas rurales. Con la mejora de la eficiencia energética de los paneles solares y la disminución del costo hacen que sean más utilizados tanto en zonas rurales como urbanas y para actividades comerciales, así como también en viviendas particulares.

La generación de electricidad con energía solar empleando sistemas fotovoltaicos ha estado siempre dirigida al sector rural, en donde los altos costos de generación originados principalmente en el precio de los combustibles, y los costos de operación y mantenimiento en las distantes zonas remotas, hacen que la generación solar resulte más económica en el largo plazo y confiable. Estas actividades surgieron con el Programa de Telecomunicaciones Rurales de Telecom a comienzos de los años 80, con la asistencia técnica de la Universidad Nacional. En ese programa se instalaron pequeños generadores fotovoltaicos de 60 Wp (Wp: vatio pico) para radioteléfonos rurales y ya en 1983 habían instalados

2950 de tales sistemas. El programa continuó instalando estos sistemas y pronto se escaló a sistemas de 3 a 4 kWp para las antenas satelitales terrenas.

Muchas empresas comenzaron a instalar sistemas para sus servicios de telecomunicaciones y actualmente se emplean sistemas solares en repetidoras de microondas, boyas, estaciones remotas, bases militares, entre otras aplicaciones. Estos sistemas son hoy esenciales para las telecomunicaciones rurales del país. (Rodríguez Murcia, 2017, pág. 84).

6.2. Marco Conceptual

Los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible, son conocidos como Objetivos Mundiales, son un llamado universal a la adopción de medidas proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de de todos los recursos.

En base a lo anterior para el desarrollo de este proyecto existe una serie de términos relevantes dentro del proceso mismo de investigación y que como tal se quieren tener en cuenta para lo cual se realizó una revisión bibliográfica sobre estudios ya realizados y relacionados con el proyecto planteado, factores que me permiten contextualizar el trabajo, con apoyo del método de investigación documental, ya que se requiere de un análisis de información contenida en la normatividad y que tenga relación con el proyecto además de entender cómo se están realizando estas instalaciones a nivel nacional y mundial.

Estos términos son:

Efecto fotovoltaico: se logra mediante la transformación de la energía solar en energía eléctrica a través de efecto fotoeléctrico.

Batería

Las baterías cumplen la función acumular carga para suplir la demanda en momentos que se presenten variaciones en la captación de los paneles solares y ocasione un funcionamiento inadecuado del sistema fotovoltaico.

Calidad

Capacidad que posee un objeto para satisfacer necesidades implícitas o explícitas según un parámetro, un cumplimiento de requisitos de calidad.

Competencias

Aquellos comportamientos observables y habituales que posibilitan el éxito de una persona en su actividad o función.

Controlador o regulador de carga de 20 A

Regulador de alta eficiencia, capaz de gestionar de forma automática y segura la energía desde el panel solar para el propósito de la carga de la mejor manera la batería de almacenamiento. La gestión de la carga se lleva a cabo a través de un microcontrolador programado para medir y leer continuamente los valores de voltaje y de corriente de salida del panel y por medio de un algoritmo llamado subida de pendiente.

Desarrollo empresarial

Proceso por medio del cual el empresario y su personal adquieren o fortalecen habilidades y destrezas, por el cual favorece el manejo eficiente y adecuado de los recursos de la empresa, la innovación de producto y procesos, de tal manera que ayuda a el crecimiento sostenible de la empresa.

Energías Renovables

Las energías renovables, son energías que se obtienen de fuentes consideradas inagotables que son transformadas en electricidad, calor, entre otros, por medio de instalaciones tecnológicas, para que se dé un posterior uso.

Energía Solar

Este tipo de energía tiene como fuente el Sol, el cuál proporciona su energía por medio de la radiación solar que es un fenómeno generado por las reacciones químicas que allí se producen, liberando energía que puede ser transmitida en el vacío en forma de radiación electromagnética.

Inversor de voltaje

Es un dispositivo que convierte la corriente directa o continua CD en corriente alterna CA. La corriente continua es posible almacenarla, pero al transmitirla se pierde la energía, por lo que se requiere un cable de buen calibre.

Figura No 3. Inversor de voltaje 1.500 W

Módulos fotovoltaicos

Por medio de este, se capta la energía solar y se transforman en energía eléctrica.

Objetivo

Establecimiento de una meta o un propósito a alcanzar, y que, de acuerdo al ámbito donde sea utilizado, o más bien formulado, tiene cierto nivel de complejidad.

Panel Solar fotovoltaico Policristalino

Los paneles solares fotovoltaicos permiten realizar la captación de la energía solar, para luego ser convertida en energía eléctrica; Están conformados por un conjunto de celdas solares que son placas que tiene un material semiconductor, usualmente cristales de silicio, que se encuentran conectadas entre sí.

Entonces desarrollando el contenido de este trabajo, se tiene un conjunto de células fotovoltaicas que se encuentran directamente interconectadas y encapsuladas como un único módulo dentro de un material que las protege de los efectos de la intemperie. Estos dispositivos lo que hacen es recoger la energía térmica o fotovoltaica del sol y convertirla o transformarla en un recurso que puede emplearse para producir electricidad.

Las celdas de estos paneles solares pueden estar construidas con silicio o arseniuro de galio. Para funcionar, deben estar en contacto directo con los rayos del sol. Gracias a la energía solar producida por los paneles es posible desde movilizar un automóvil hasta cocinar alimentos o iluminar un ambiente. Alemania, Italia, Japón y Estados Unidos están entre los países con mayor cantidad de paneles solares instalados y, por lo tanto, con mayor capacidad para generar energía solar.

Figura No 4. Panel Solar de 130 w policristalino



Regulador de Carga

Este dispositivo cumple la función de controlar la entrada de carga a las baterías, para evitar sobrecargas y descargas que puedan afectar su vida útil. El proceso que realiza es: Cuando la batería se encuentra cargada, el regulador abre la conexión entre los paneles solares fotovoltaicos y la batería para evitar sobrecargas. Si por el contrario la batería se está descargando, el regulador permite el paso de la carga a las baterías para evitar una descarga total.

Sistemas aislados:

Estos sistemas son implementados para suplir la demanda del servicio de energía eléctrica, en lugares donde no se encuentra red eléctrica pública, o es de difícil el acceso.

6.3. Marco Teórico

En este aparte del capítulo se consultan y plasman las teorías básicas de los diferentes factores que se involucran en el aprovechamiento de las energías renovables. Temas que servirán de base técnica, académica y científica para apoyo de este documento de investigación

En primera instancia se quiere enfatizar sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que dan cuenta de la importancia ambiental del desarrollo de este tipo de propuestas tanto académicas, como técnicas

Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante

Entre 1990 y 2010, la cantidad de personas con acceso a energía eléctrica aumentó en 1.700 millones. Sin embargo, a la par con el crecimiento de la población mundial, también lo hará la demanda de energía accesible. La economía global dependiente de los combustibles fósiles y el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero están generando cambios drásticos en nuestro sistema climático, y estas consecuencias han tenido un impacto en cada continente.

Objetivo 11: Ciudades y comunidades sostenibles

Más de la mitad de la población mundial vive hoy en zonas urbanas. En 2050, esa cifra habrá aumentado a 6.500 millones de personas, dos tercios de la humanidad. No es posible lograr un desarrollo sostenible sin transformar radicalmente la forma en que construimos y administramos los espacios urbanos.

Objetivo 12: Producción y consumo responsable

Para lograr crecimiento económico y desarrollo sostenible, es urgente reducir la huella ecológica mediante un cambio en los métodos de producción y consumo de bienes y recursos. La agricultura es el principal consumidor de agua en el mundo y el riego representa hoy casi el 70 por ciento de toda el agua dulce disponible para el consumo humano.

Objetivo 13: Acción por el clima

No hay país en el mundo que no haya experimentado los dramáticos efectos del cambio climático. Las emisiones de gases de efecto invernadero continúan aumentando y hoy son un 50 por ciento superior al nivel de 1990. Además, el calentamiento global está provocando cambios permanentes en el sistema climático, cuyas consecuencias pueden ser irreversibles si no se toman medidas urgentes ahora.

Energía Eléctrica

Según Orza (2011: 2) La electricidad constituye una forma de energía que está presente en casi todas las actividades del hombre de una sociedad desarrollada, ya que gran parte de los aparatos y máquinas que usamos funcionan con ella. La energía eléctrica se produce en las centrales eléctricas a partir de la transformación de una energía primaria (hidráulica, térmica, solar, nuclear, eólica). De ahí es transportada a través de las redes eléctricas hasta los núcleos de población e industrias, siendo entonces transformada en otras formas de energía (energía secundaria: luz, calor, sonido, movimiento, etc).

Ante esto, es importante resaltar que la ventaja de la transformación de la electricidad en otras formas de energía, así como también su posible y relativa sencillez en cuanto a su generación y transporte hasta el consumidor final.

Energía Eólica

Este tipo de energía se produce mediante el aprovechamiento de la potencia del aire, a través de la energía cinética que es propia de los cuerpos en movimiento. El conjunto de las partículas del aire transfiere la energía asociada a su masa y velocidad a otros cuerpos contra los cuales se impacta. Donde la energía del viento es utilizada para generación de electricidad utilizando turbinas denominadas aerogeneradores, para aprovechar la fuerza del viento, se la deberá transformar en energía mecánica, y a su vez, en energía eléctrica.

Energía Solar

Siendo este tipo de energía el objeto de esta investigación se tiene como concepto técnico el siguiente para su definición y entendimiento aquella energía que se consigue de la emisión del sol, La radiación solar se la puede utilizar benéficamente para obtener calor o generar electricidad. La aplicación en donde más se la ha considerado es el calentamiento de agua sanitaria a través de la utilización de colectores solares, pero existen otras aplicaciones como son las cocinas solares, la desalinización de agua marina, la vaporización de agua para procesos industriales, entre otras. (Platea.PNTIC, 2011)

Según Torres & López, (2014: 16) Para la generación de electricidad es necesario utilizar dispositivos conocidos como paneles solares fotovoltaicos; estos convierten la luz que proviene directamente del sol en electricidad que serán almacenados utilizando medios de almacenamiento tales como las baterías eléctricas, para ser utilizada en la noche y los días nublados. Estas condiciones se convierten en limitantes para la energía solar; se podría considerar la energía solar como la principal fuente de energías renovables y debido a su inagotable uso posee un potencial para proveer de energía limpia.

Entre estas se tienen:

- Solar térmica: La Energía solar es la que llega a la Tierra en forma de radiación electromagnética (luz, calor y rayos ultravioleta principalmente) procedente del Sol, donde ha sido generada por un proceso de fusión

nuclear. El aprovechamiento de la energía solar se puede realizar de dos formas: por conversión térmica de alta temperatura y por conversión fotovoltaica. (Area, 2015)

- Conversión térmica de alta temperatura: consiste en transformar la energía solar en energía térmica almacenada en un fluido. Para calentar el líquido se emplean unos dispositivos llamados colectores. (Area, 2015).
- Conversión fotovoltaica: consiste en la transformación directa de la energía luminosa en energía eléctrica. Se utilizan para ello unas placas solares formadas por células fotovoltaicas (de silicio o de germanio). Esta es una energía no contaminante y proporciona energía barata, presenta algunos inconvenientes como: es una fuente energética intermitente, ya que depende del clima y del número de horas de sol al año. Además, su rendimiento energético es bastante bajo. (Area, 2015).
- Solar Fotovoltaico: Los procesos fotovoltaicos se llevan a cabo con paneles fotovoltaicos, que toman la luz del sol y la convierten en electricidad. El componente elemental del generador es la célula fotovoltaica en la que se produce la conversión de la radiación solar en corriente eléctrica. Consiste en una delgada porción de material semiconductor, generalmente silicio. Discutiremos esto con más detalle a continuación. (Area, 2015).
- Termodinámica solar: Las plantas de energía solar concentradas, generalmente referidas como CSP (Energía Solar Concentrada), son una de las tecnologías más recientes para la explotación de energía solar. La

tecnología CSP aún no está completamente madura, pero tiene su punto fuerte en la posibilidad de suministrar electricidad independientemente del recurso. (Area, 2015).

- **Energía geotérmica:** Se produce a través de la extracción de calor del interior de la tierra. Se puede extraer el calor de los fluidos o de yacimientos en seco (magma). La temperatura aumenta a medida que nos acercamos al interior de la tierra, por lo que dependiendo de la profundidad de extracción se obtendrá más o menos energía. Así, se puede conseguir energía desde para poner un suelo radiante hasta para poner una planta eléctrica. (Area, 2015).

Energías Renovables

Se llama así, a aquellas que poseen la propiedad de ser utilizada varias veces sin complicación alguna con que se termine en algún momento y su utilización no perjudique al medio ambiente, podría decirse que son las que disfrutan una doble cualidad, de estar disponibles de manera inagotable y además no producen impacto sobre el medio ambiente en el cual permanecemos. La característica principal de las energías renovables es ser amigablemente ecológicas con el cuidado del medio ambiente, y en gran medida es también relativamente menos costosa. (Energías renovables, 2010).

Así mismo Roldan (citado por Torres & López, 2014: 14) manifiesta que “La energía renovable es aquella que es utilizada y constantemente puede ser

renovada, ejemplos como la fuerza del viento, la luz del sol (calor y luz), el agua de los ríos, entre otros.”

Sin embargo, Fernández (citado por Torres & López, 2014: 14) establece que las tecnologías por medio de las cuales se genera energía eléctrica iniciaron su desarrollo con la revolución industrial. Por ello enfatiza que, desde entonces, se han sucedido los desastres ecológicos relacionados con su aprovechamiento. En las empresas eléctricas ha primado la obtención de beneficios económicos, desplazando a un segundo lugar la preocupación por la conservación del medio ambiente.”

Generación Fotovoltaica

Cengel (citado por Torres & López, 2014: 18) En los aspectos cotidianos de la vida humana la energía es parte importante y su sostenimiento depende de su disponibilidad, de ahí que sea importante tener una buena comprensión de las fuentes energéticas”.

Por lo que se puede definir a la energía como el motor que tienen todos los cuerpos para realizar una acción o trabajo manifestando un cambio en la materia, siendo esta la fuente de producción de cualquier sociedad.

La energía es capaz de transformarse de un tipo de energía en otro muy fácilmente: la una es por medio del calor y la otra por medio del trabajo; en estas

transformaciones, la energía total permanece constante; es decir, la energía total es la misma antes y después de cada transformación. (Torres & López, 2014)

La importancia de la fotovoltaica es la capacidad de aprovechar la energía proveniente del sol, la cual se recibe en la forma como ondas electromagnéticas, en tal sentido y para dar mayor forma a la energía fotovoltaica, vale la pena mencionar que la radiación del sol que absorbe la superficie de la Tierra es acerca de 2.000 veces la energía total que se consume cada año en el mundo. La energía solar junto a otras energías renovables - eólica, biomasa, solar térmica, así como geotérmica, - podrían contribuir a un suministro 100% renovable y 100% fiable de energía limpia y verde. (Energía solar fotovoltaica, 2009)

6.4. Marco Jurídico

En este marco se hace referencia a las leyes que rigen para la implementación de paneles solares en la producción de energías renovables.

- ✓ Ley 1715 de 2014 “Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional

- ✓ Decreto 2143 de 2015 Ministerio de Minas y Energía “Por medio del cual se Reglamenta los lineamientos para la aplicación de incentivos establecidos en la Ley 1715.

- ✓ Resolución 0281 de 2015 Unidad de Planeación Minero-Energética, “por medio Define el límite máximo de potencia de la auto regeneración a pequeña escala en el Sistema Interconectado Nacional (SIN)

- ✓ Resolución 045 de 2016 Unidad de Planeación Minero-Energética, “por medio de la cual se Procedimientos y requisitos para emitir la certificación y avalar los proyectos de fuentes no convencionales de energía (FNCE).

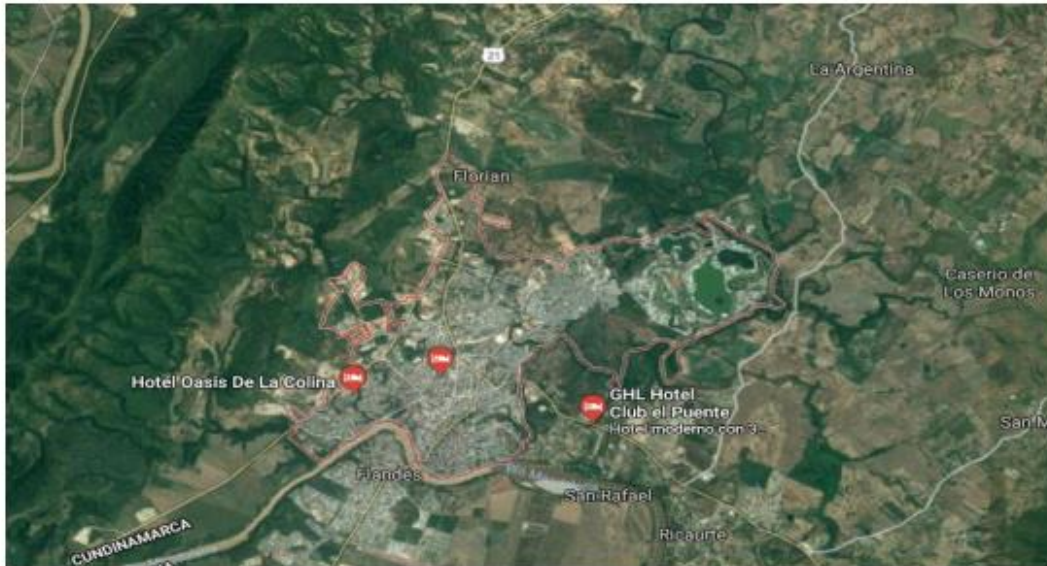
- ✓ Resolución 143 de 2016 Unidad de Planeación Minero-Energética, “por medio de la cual se Establece los requerimientos para el registro de proyectos de generación con fuentes no convencionales de energía.

6.5. Marco Geográfico

El Municipio de Girardot está situado en la Zona Tropical hacia el centro de la República de Colombia, al suroccidente del Departamento de Cundinamarca, a 40 17' 36" de Latitud Norte, tiene una Longitud con relación al Meridiano de Bogotá de 0o 44' 55" W. Por estar situado en plena Zona Tórrida, el Municipio se caracteriza por tener temperatura constante a través del año y carecer de estaciones, contando solamente con dos marcados períodos de sequía y humedad repartidos en los 12 meses del año. Adicionalmente, este se encuentra ubicado en la parte media del Alto Magdalena y en su margen derecha. Alejado de las estribaciones occidentales de la Cordillera Oriental y en una zona de transición de la región seca del Sur y la húmeda del Norte de este Valle. Tiene una extensión

de 138 Kilómetros cuadrados y se encuentra a solo dos horas y media de la Capital de la República.

Figura No 5. Macro localización del Municipio de Girardot



Fuente: google maps (2018)

Límites de la ciudad de Girardot.

- Por el Norte: Con los Municipios de Nariño y Tocaima.
- Por el Sur: Con Flandes en el Departamento del Tolima, y el Río Magdalena de por medio.
- Por el Oriente: Con el Municipio de Ricaurte (Peñalisa), y el Río Bogotá de por medio.
- Por el Occidente: Con el Departamento del Tolima y parte del Municipio de Nariño.

Es de anotar que sus grandes líneas limítrofes están en los ríos Magdalena y Bogotá, arterias que rodean con una gran cinta de agua al Municipio.

Climatología y Temperatura de la ciudad Girardot.

Goza de un clima cálido seco, sano y agradable para ciudadanos y turistas. Se denomina técnicamente clima de sabana periódicamente húmedo con lluvias zenitales, que es una subdivisión del clima tropical lluvioso. Como todo su territorio está debajo de los 1.000 metros de altura, sus temperaturas son elevadas, registrándose las más altas durante los meses de febrero, Agosto y Septiembre; durante el resto del año hay un ligero descenso producido por un régimen de lluvias moderado, distinguiéndose dos períodos lluviosos de Abril a Junio y de Septiembre a Noviembre.

7. DISEÑO METODOLOGICO

En el desarrollo de este proceso de investigación, se ha podido determinar de manera previa, que, en las investigaciones del orden cuantitativo, cuando se habla del diseño metodológico se hace referencia a la guía estructurada y exacta sobre el cómo se pretende adelantar la investigación. Es por supuesto entendible que este proceso debe desarrollarse de manera previa a la recolección de datos y es un poco flexible en cuanto a la realización de modificaciones una vez iniciada esta etapa.

En tal sentido se desarrolló análisis de información contenida en la normatividad y que tenga relación con el tema del proyecto, de igual manera y tomando como apoyo la internet, se realizó una revisión bibliográfica sobre estudio ya realizados y relacionados con el tema planteado, factores que permiten contextualizar el trabajo, y en especial entender cómo se están realizando las instalaciones a nivel nacional, ya que esta tecnología va evolución casi a diario.

Es por tanto que este proceso de planeación (preparación de la investigación) depende desde luego del tipo de estudio que se escoja teniendo en cuenta la población a la cual ira dirigido el proceso de investigación, los resultados y la forma de recolección de la información.

Lo anterior permite que se destaque que en el proceso de formación mediante el curso de las asignaturas que han posibilitado la adquisición de competencia académicas, actitudinales y profesionales mediante los núcleos temáticos de

investigación y la electiva III, como también es de esperarse del cumulo de núcleos temáticos observados a lo largo del proceso formativo en el programa de Administración de Empresas.

7.1. Tipo de investigación

Luego de concebir la forma como se realizó la investigación teniendo en cuenta la forma como cada equipo de investigación la asume u organiza, implica que lo metodológico debe estar basado en la posición de lo epistemológico, lo conceptual y lo ontológico del equipo de investigación, es decir, esto debe posibilitar que se ha de responder con coherencia interna a la concepción de ser humano, a la concepción de educación y a los principios pedagógicos que orientan a cada investigador (equipo de investigación) en su quehacer.

Lo anterior permite entrar a determinar qué tipo de investigación debe acometerse, por ello le compete al equipo establecer sobre los objetivos trazados la forma como se investigará, teniendo en cuenta que Sampieri (2010) establece que se debe definir el o los tipos múltiples estudios que se llevaran a cabo.

7.2. Población objeto de estudio

Una vez se definió el tipo de investigación, le compete al equipo desde luego sustentándose en los fundamentos teóricos expresados, en el problema de investigación, se define entonces el tipo de investigación, lo cual permite de manera adicional se puede establecer quienes serán los sujetos que serán parte de esta bajo el concepto de población o muestra.

Luego entonces se tienen en cuenta las características que deben poseer los sujetos para que se conviertan en objeto de interés investigativo.

Por lo tanto, una vez se tiene establecido a quien se va a tomar como sujeto de investigación, aunado a la identificación con relativa amplitud de los elementos esenciales los cuales toma como base esta investigación, solo hasta ese momento se definen quienes son los sujetos como unidades de muestreo (adaptado para esta investigación según Fracica, 1998), y esto permite identificar tres tipos de población: i) estudiantes, ii) docentes y iii) administrativos de todo nivel

❖ **Población y muestra**

En cuanto a temas estadístico el universo o población se refiere al conjunto de personas, instituciones o cosas involucradas en la investigación, para los cuales serán válidas las conclusiones que se obtengan del estudio realizado.

Así entonces, puede entenderse la población como finitas e infinitas, teniendo en cuenta el número de elementos que la componen, en tal sentido se tiene que población finita es aquella con elementos menos 30.000, y las poblaciones infinitas se consideran aquellas que sobrepasan 30.000 elementos.

Para el caso de esta investigación, en primera instancia se hará sobre los tres tipos de población que se definió en el punto 7.2., los cuales se calcularan de acuerdo a las normas estadísticas.

Se debe entonces tener en cuenta que la población corresponde a la totalidad de los individuos que podrían hacer parte de la investigación, y que además poseen cierto grado de homogeneidad en las características que los define y las propiedades que se desean investigar, para esta investigación se trabajará con una población de orden finito tal como se muestra en párrafos anteriores, dado que se conoce el número de individuos que la componen y la existencia de información necesaria como bases de datos de estudiantes, docentes y administrativos de la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot, a partir de lo anterior y lo recabado en la dirección de los programas académicos se tiene una población que se acerca a las 1.700 personas (sujetos de investigación) distribuidos mayoritariamente como estudiantes, docentes y administrativos, es de anotar que en el tema de estudiantes se consideran a aquellos que se encuentran debidamente matriculados y cursando materias en los distintos programas que hacen parte de la seccional.

Teniendo en cuenta la cifra de 1.700 personas, y la aplicación de la siguiente ecuación que permite el cálculo de la muestra:

No obstante, de la aplicación de la ecuación anterior, se tienen en cuenta criterios de orden estadístico que posibilitan la obtención de resultados muy cercanos a la realidad:

$$\frac{N * (\alpha_c * 0,5)^2}{1 + (e^2 * (N - 1))}$$

1. Margen de error: 5%
2. Nivel de confianza: 95%
3. Población: 1.700 personas
4. Muestra calculada: **312** personas

❖ Descripción de la Metodología

Según Sampieri (2010): “Todo problema de investigación es siempre complejo, aun cuando parezca sencillo. Si se observa que el conocimiento en el campo de la investigación se sustenta en el establecimiento de controles estrictos para constatar que lo que se había analizado en problema de investigación ha seguido un camino de rigor científico en la formación de dicho problema, como también en la obtención de datos y el posterior análisis de estos”.

❖ Instrumentos de recolección de datos

Partiendo de lo expresado por Ramírez (2010) Encuestas y entrevistas inician el encabezado u hoja de portada donde se recoge información básica de un individuo según el objeto de estudio. Esta información es de gran valor para el investigador durante el análisis de los resultados. Tanto para una como para la otra, es importante realizar un pre-muestreo o prueba del instrumento ante un

grupo reducido de personas, lo que permitirá en forma crítica ayudar a identificar falencias o dificultades en las mismas.

Pero Álvarez (2001: 122), tiene especial atención en la encuesta dado que esta permite obtener la información de un grupo socialmente significativo de personas relacionadas con el problema de estudio, para luego, por medio de un análisis cuantitativo o cualitativo, generar las conclusiones que correspondan a los datos obtenidos.

El mismo Álvarez (2001) sostiene que: “Teniendo en cuenta que la mayoría de los problemas en investigación siempre requieren la recolección sistemática de información que hace referencia a poblaciones o a las muestras detectadas de estas. Por lo tanto se cree que se puede comprobar si los hechos se basan o no en la realidad tal como se ha supuesto hasta el momento, por ello se hace necesario preguntar o indagar para la obtención de datos que confirmen el ideario de esta investigación, por tal razón de lo expuesto el instrumento de recolección de datos sobre las variables a considerar de la propuesta denominada: **“ESTUDIO FACTIBILIDAD TECNICA DEL USO DE PANELES SOLARES EN EL BLOQUE ACADEMICO DE LA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA SECCIONAL GIRARDOT 2018**, para este trabajo de grado se realizara encuesta.

8. RESULTADOS DEL PROCESO DE APLICACIÓN DE INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el desarrollo de este trabajo de investigación, se parte no solo de una situación problemita detectada, sino que además de esto se tiene como base una población importante que puede discernir sobre una problemática ambiental, y una solución a partir del uso de energía solar fotovoltaica como fuente de energía eléctrica para el funcionamiento de la Seccional Girardot de la Universidad de Cundinamarca, la asciende a aproximadamente 1.700 personas, y mediante la aplicación de la siguiente ecuación que permite el cálculo de la muestra:

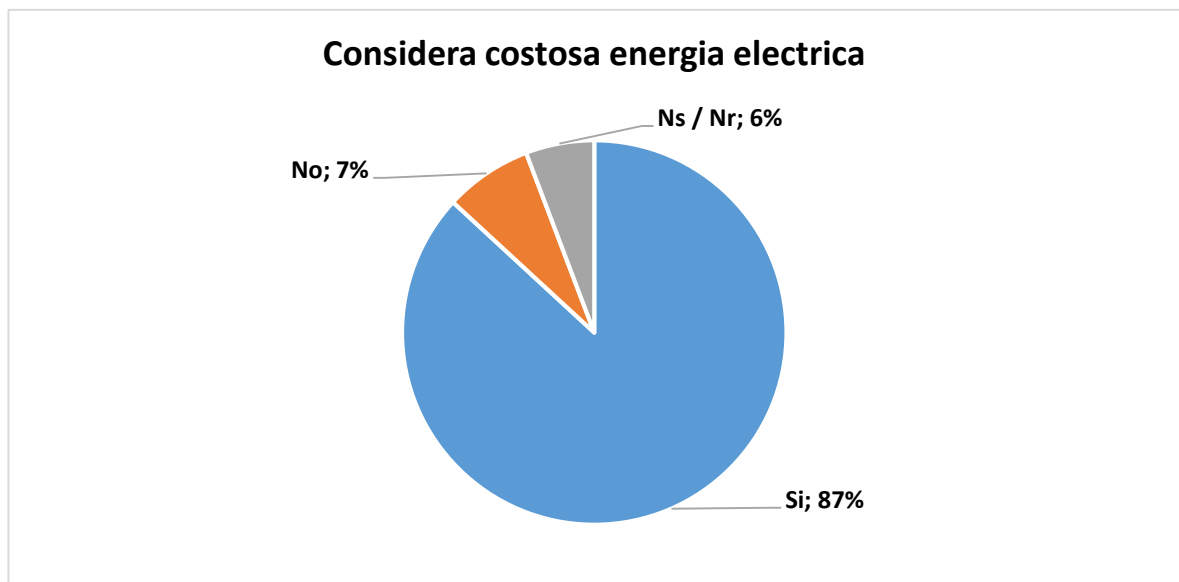
$$\frac{N * (\alpha_c * 0,5)^2}{1 + (e^2 * (N - 1))}$$

1. Margen de error: 5%
2. Nivel de confianza: 95%
3. Población: 1.700 personas
4. Muestra calculada: 312 personas

En la seccional Girardot se aplicaron las encuestas a los estudiantes de las diferentes carreras desde 1 semestre a 10 semestres de las jornadas diurna y nocturna.

En el presente ítem se recogen los resultados importantes de la investigación mediante la graficación de la aplicación del instrumento de recolección seleccionado y diseñado. A continuación, se realizaron las gráficas.

Grafica No 1. Considera costosa la energía eléctrica en Colombia



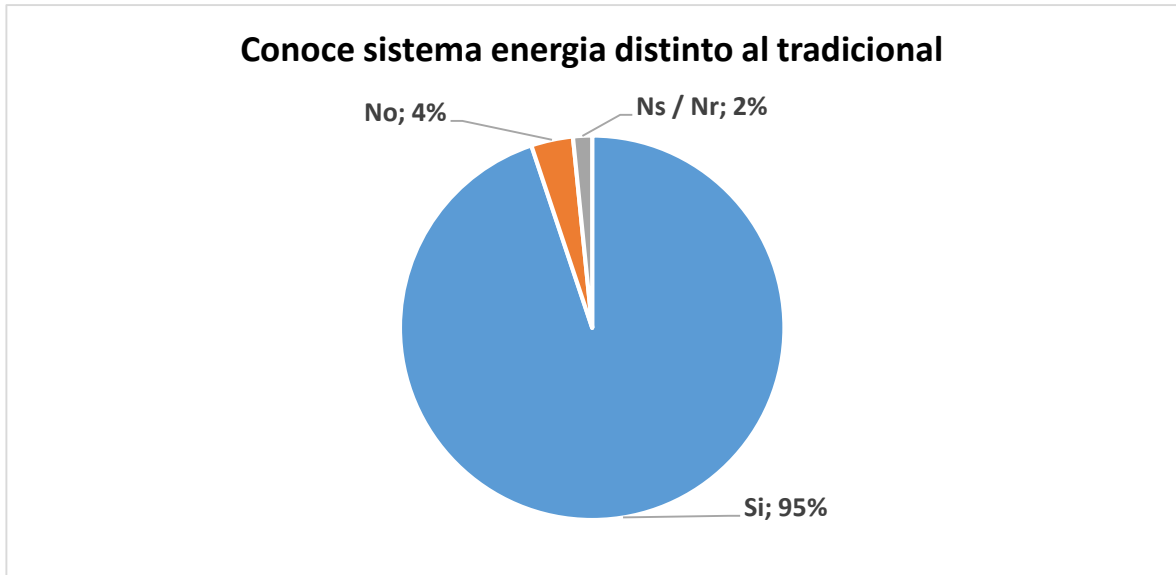
Según lo expresado por el Centro de Investigación de Energía de la Universidad Autónoma de México (2010: 49) “La demanda energética mundial está en continuo aumento a un ritmo de crecimiento anual del 2%. A medida que crece la población y las economías, millones de personas en todo el mundo disfrutan de los beneficios de un estilo de vida que requiere cantidades de energía cada vez mayores. Según la AIE, en su escenario de referencia, la demanda mundial de petróleo evolucionará de 84 millones de barriles al día en 2005 a 116 millones de barriles diarios en 2030, es decir se incrementará un 38% más en ese periodo. Lo

cual es un reto colosal en términos de inversiones, en particular en un contexto de declinación de las reservas y las plataformas de producción de petróleo”.

Según el miso C.I.E. (2010: 42) “las fuentes primarias de energía que dominan en el mundo son los hidrocarburos; en la actualidad corresponden al 80% de toda la energía primaria producida y consumida. En el mundo de manera importante la dependencia es mayor para algunos países menos industrializados, máxime que en el año 2007 el 92% de la producción de energía primaria correspondió a combustibles fósiles, (71.4% petróleo, 19.2% gas y 1.9% carbón).

Por tanto, para el equipo de investigación la generación de energía en países como Colombia que se podría catalogar como petróleo dependiente para la generación de energía eléctrica acusa un alto costo en su proceso productivo la cual se transmite por descarte a los usuarios finales del servicio, y por supuesto no es un tema totalmente desconocido para los usuarios, máxime si se tiene en cuenta que el 87% de los encuestados considera que la energía eléctrica es costosa en Colombia, y en diálogos con estos mismos se tiene que la energía más costosa de Colombia se tiene con la empresa de energía de Cundinamarca por ser nada más que un comercializador, pero existen además personas que consideran que en Colombia no se tiene un servicio de energía eléctrica costosa y eso opina el 7% de los encuestados, y finalmente existen quienes no saben o no responden ante este interrogante y ascienden al 6% de la muestra.

Grafica No 2. Conoce algún sistema de energía eléctrica distinto al tradicionalmente conocido

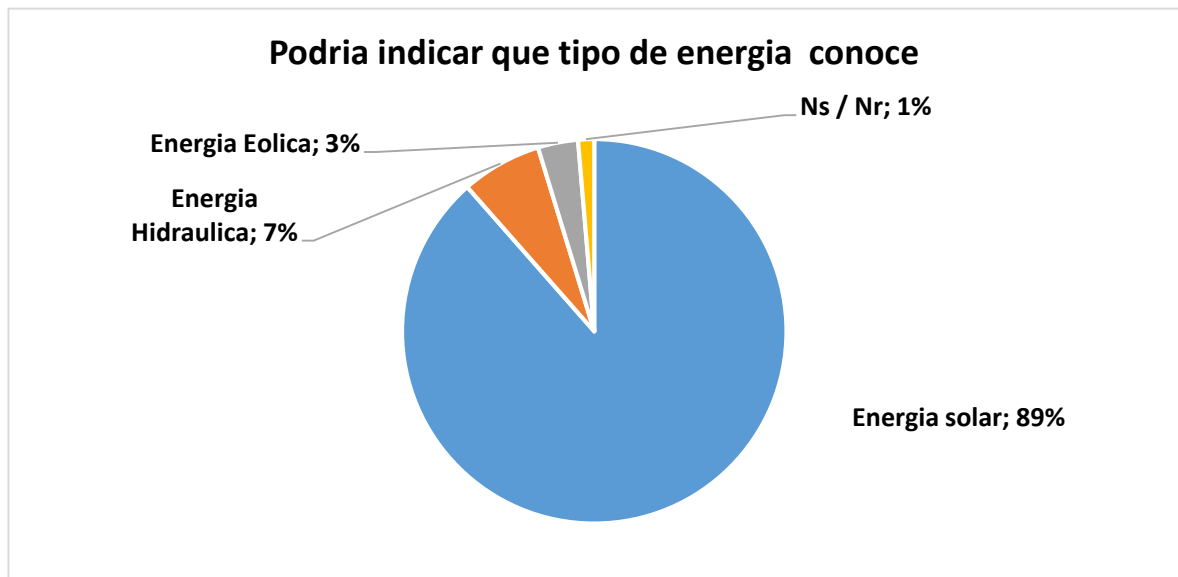


El equipo de investigación inicia este análisis de resultado de la pregunta No 2, a partir del consumo de energía es uno de los grandes medidores del progreso y bienestar de una sociedad. Un modelo económico como el actual, cuyo funcionamiento depende de un continuo crecimiento, lo cual exige una demanda igualmente creciente de energía. Puesto que las fuentes de energía fósil y nuclear son finitas, por ello se considera a juicio del equipo de investigación que será inevitable que en un determinado momento la demanda no pueda ser abastecida y todo el sistema colapse, salvo que se descubran y desarrollen otros nuevos métodos para obtener energía: éstas serían las energías alternativas.

Luego de la contextualización de la generación de energía y la crisis que se presentaría para la generación de energía a partir de los combustibles fósiles, se

encuentra que un porcentaje pequeño de la población focalizada no sabe o no responde a la pregunta sobre conocimiento de sistemas de generación de energía distinta al tradicional con el 2%, mientras que abiertamente el 4% manifiesta que no conoce ningún sistema distinto al tradicional, pero resulta alentador que mayoritariamente el 95% de la población encuestada si conozca sistemas de generación de energía eléctrica distinto al convencional proveniente de combustibles fósiles

Grafica No 2.1. Podría indicar que tipo de energía conoce



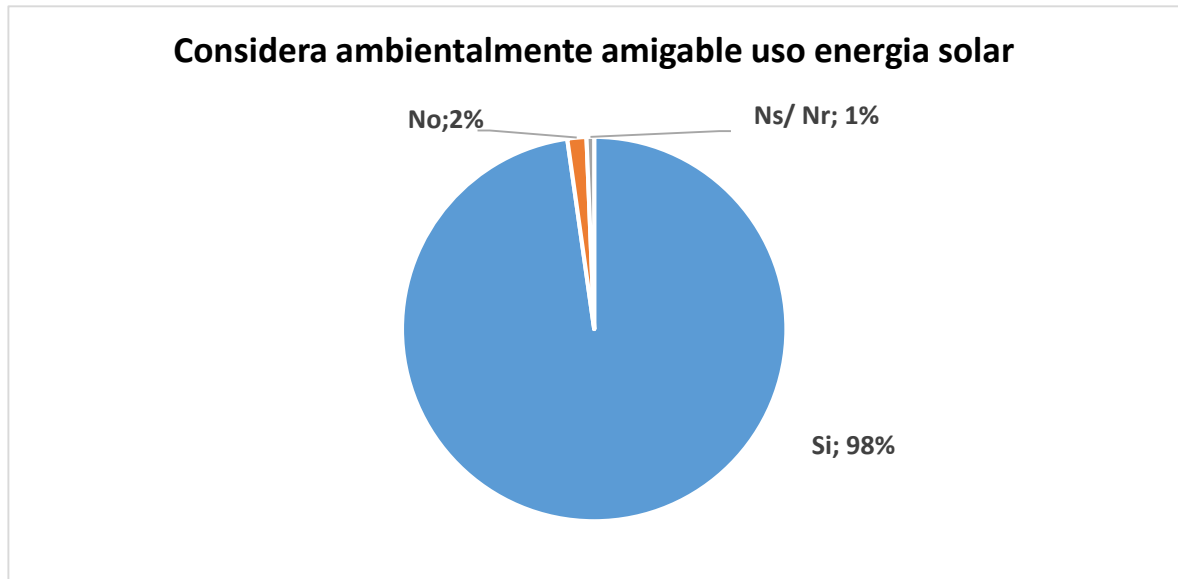
Poner de presente la condición del conocimiento de fuentes de energías renovables, deja en el tintero que la importancia de crear una conciencia sobre desarrollo sustentable implica la creación de un concepto dinámico y evolutivo, rico con grandes dimensiones y por supuesto sujeto a diversidad de interpretaciones que, partiendo de modos de vida y culturas, tiende hacia una

visión de un mundo diferente, y que se constituye en el más grande reto de la humanidad en este nuevo milenio.

A partir de concepto de introducción a este punto, se tiene entonces que el público objeto de esta investigación de una u otra manera conoce distintas fuentes de energía de orden renovable, que se da la mano con lo preceptuado en la Ley 1715 de 2014, donde se trazan medidas conducentes a la integración de las energías renovables no convencionales al sistema energético nacional, con lo cual se demuestra la importancia que tiene para la comunidad la existencia de fuentes de energía distintas a las fósiles como generadores de energía y por supuesto amigables con el medio ambiente y con ello se disminuya la generación de gases de efecto invernadero con la utilización de energía eléctrica convencional proveniente de combustibles fósiles.

En este sentido, se observa que el 99% de los encuestados conoce al menos un sistema de generación de energía renovable, en este orden de ideas se tiene que el 3% conoce como sistema renovable la energía Eólica, mientras que el 7% de los encuestados conoce la energía hidráulica (hidroeléctrica) y mayoritariamente con el 89% de los encuestados conocen el sistema de energía solar, y casi insignificante el 1% manifiesta no saber o no responder ante lo preguntado.

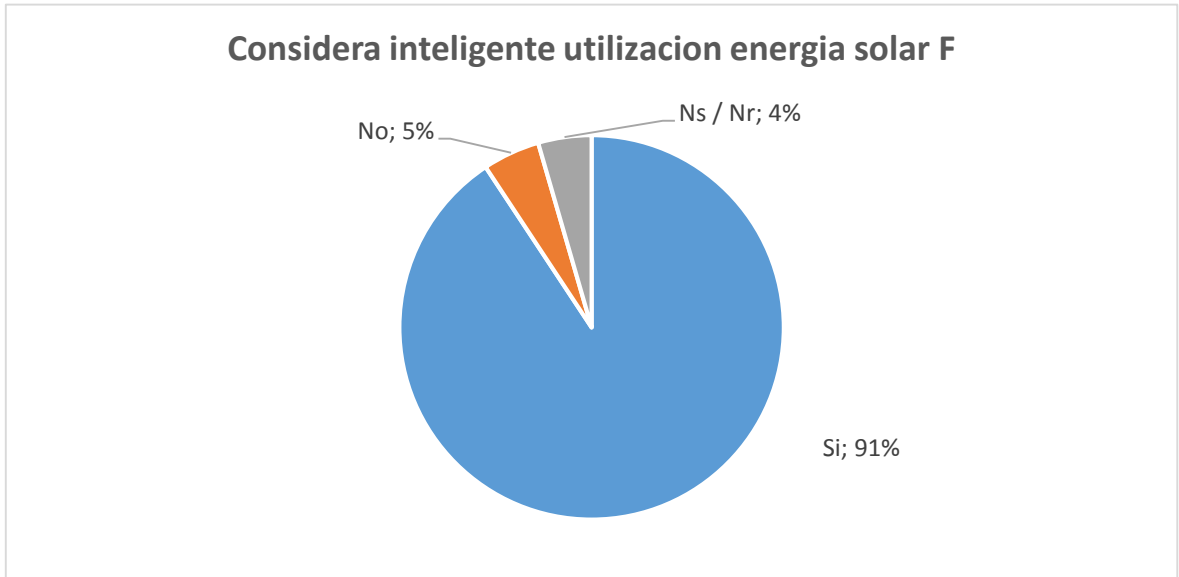
Grafica No 3. Considera ambientalmente amigable la utilización de energía solar fotovoltaica



El equipo de investigación considera importante mencionar que las fuentes de orden renovable de energía tienen su esencia en el aprovechamiento de los flujos y ciclos naturales del planeta. Por lo tanto, se regeneran y son tan abundantes que perdurarán por cientos o miles de años, se usen o no; pero resulta interesante mencionar que si están son usadas con responsabilidad no destruyen el medio ambiente. La utilización de la energía en electricidad o refrigeración generadas por las fuentes de energías renovables, mediante el aprovechamiento de los recursos naturales como el sol, el viento, los residuos agrícolas u orgánicos. Incrementar la participación de las energías renovables, asegura una generación de electricidad sostenible a largo plazo, reduciendo la emisión de dióxido de carbono. Aplicadas de manera socialmente responsable, pueden ofrecer oportunidades de empleo en zonas rurales y urbanas y promover el desarrollo de tecnologías locales.

La pregunta tiene como esencia ubicar al sujeto de investigación en la conciencia que este tenga sobre la importancia no solo de conocer la existencia de fuentes de energías renovables como las mencionadas en el inicio de este punto, sino que además destacar que su utilización se convierte en un proceso de mejoramiento de la calidad del medio ambiente, y con esto mejoramiento de las condiciones de vida para los seres humanos, ante esto solo el 1% de los encuestados no sabe o no responde ante la pregunta, mientras que el 2% no considera ambientalmente amigable el uso de energía solar, pero es grato ver que la mayoría casi absoluta de la muestra considera que el uso de energía solar fotovoltaica es ambientalmente amigable con una ponderación del 98% del total focalizado.

Grafica No 4. Considera inteligente la utilización de energía solar fotovoltaica

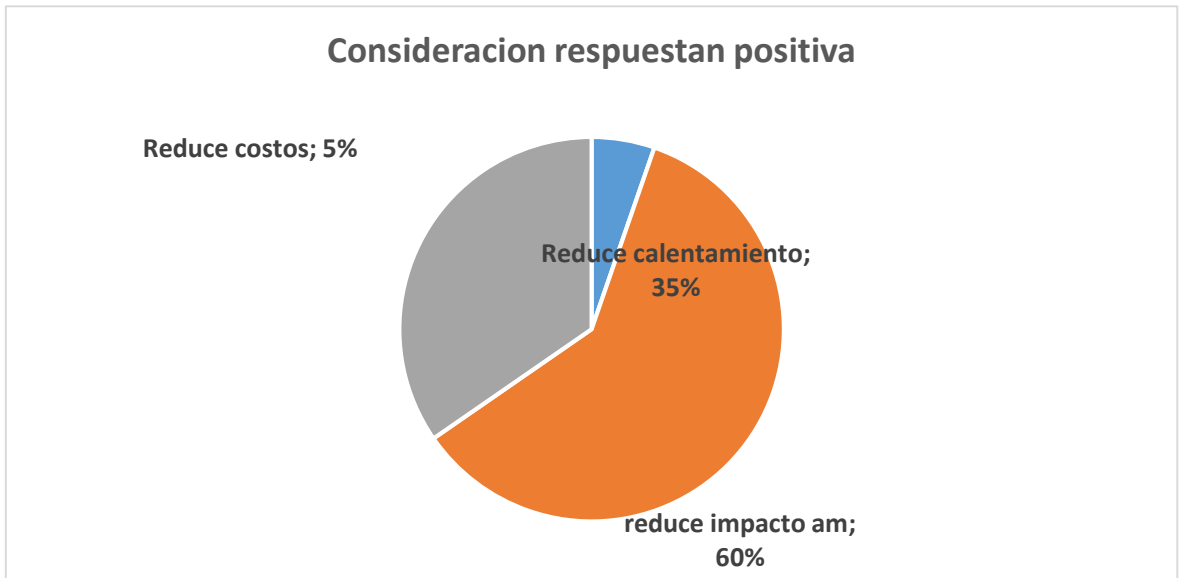


De acuerdo con lo expresado por Rodríguez (2009: 86) La generación de electricidad con energía solar empleando sistemas fotovoltaicos ha estado siempre dirigida al sector rural, en donde los altos costos de generación originados principalmente en el precio de los combustibles, y los costos de Operación y Mantenimiento en las distantes zonas remotas, hacen que la generación solar resulte más económica en el largo plazo y confiable.

Además, teniendo en cuenta que la evaluación del potencial solar de Colombia se ha realizado empleando principalmente información de estaciones meteorológicas del IDEAM (Instituto de Estudios Ambientales), procesada para ser transformada de información meteorológica en información energética. La energía solar se ha evaluado para varias regiones como la Costa Atlántica, la Sabana de Bogotá y para el país.

Con lo expresado anteriormente se puede evidenciar que el costo de producción de energía eléctrica a partir de la energía solar fotovoltaica resulta bastante atractivo en términos de costos (no se analizan en este punto del trabajo de grado) como también en términos de disposición de radiación solar para el Municipio de Girardot, en tal sentido el 91% del total encuestado considera que existiría ahorro en costos del suministro de energía a partir de la inversión en paneles solares fotovoltaicos, mientras que el 5% y 4% consideran que no hay ahorro y no sabe o no responden de manera respectiva.

Grafica No 4.1. Podría indicar el porqué de su respuesta

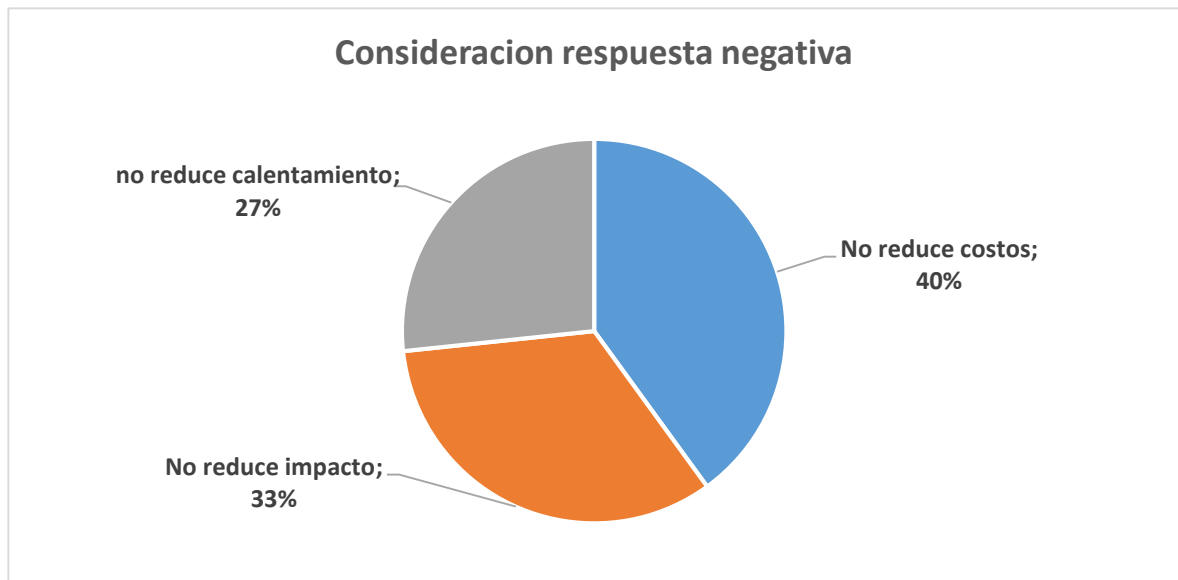


Se inicia este análisis en términos de importancia de contraposición que tienen los combustibles fósiles como carbón, petróleo, uranio, gas y otros en la generación de energías convencionales, la cuales poseen un tiempo de vida determinado al final del cual se agotan, además que su utilización ocasiona graves impactos al medio ambiente, por ello producir energía limpia, apostar a frenar las importaciones de precursores energéticos, con esto limitar el efecto invernadero, deben ser objetivos que deben regir la administración en términos generales. Según Inter bio estrategia (2018) "Las energías renovables podrían cubrir un tercio del consumo de electricidad y reducir las emisiones de dióxido de carbono".

Con lo cual se da importancia a lo preguntado en el instrumento de recolección datos y contestado de manera asertiva por parte de la población encuestada, quienes concluyeron que se reduce el costo de funcionamiento de la Seccional

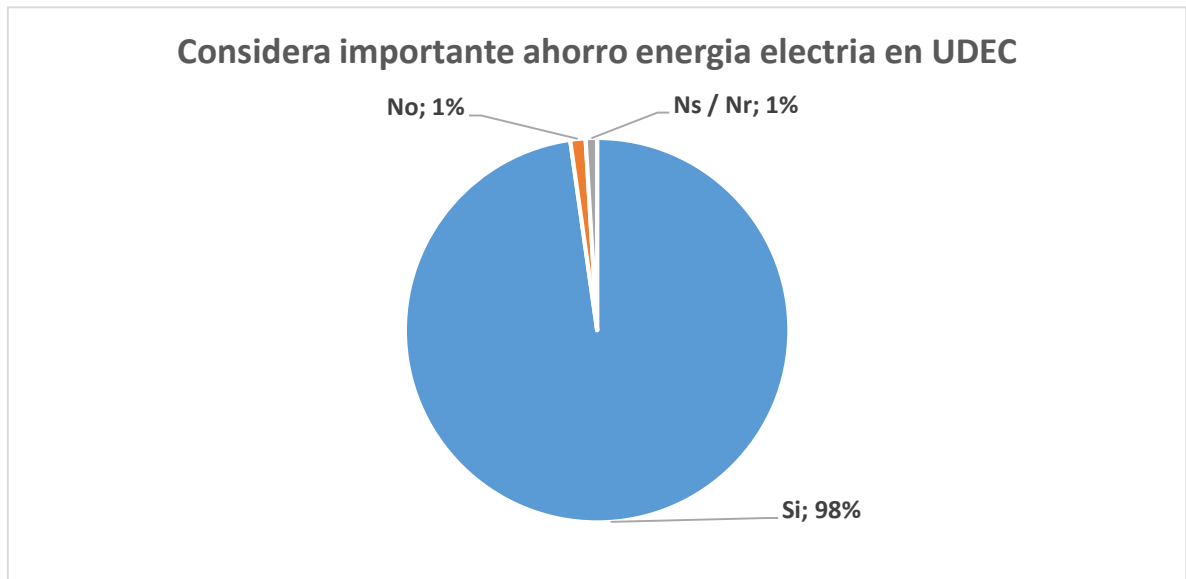
Girardot con el 5%, mientras que el 35% considera que se contribuye a la disminución del calentamiento global con fuentes de energía renovable, y finalmente con el 60% de los encuestados consideran que este tipo de inversión contribuye de manera vital en la reducción del impacto ambiental 60%

Grafica No 4.2. Podría indicar consideración de respuesta negativa



De la misma como se le quiso dar la importancia de la pregunta de cascada anterior, también se quiso indagar las consideraciones que tuvieron 15 personas de las encuestadas que ascienden al 5% de la población por qué consideran que no es inteligente invertir en energía solar fotovoltaica con fines de generación de electricidad conducente al funcionamiento del bloque académico de la seccional de Cundinamarca, aquí el 27% considera que no contribuye a la reducción del calentamiento global, además el 33% considera que no se reduce el impacto ambiental, pero además de indagar acerca de problemas e impactos ambientales, se les pregunto sobre la posibilidad de reducción de costos de funcionamiento y aquí el 40% de 15 personas que manifestaron que no existe ahorro, pensaron que no reduciría costos de funcionamiento.

Grafica No 5. Considera importante el ahorro de energía eléctrica en la Universidad de Cundinamarca, seccional Girardot

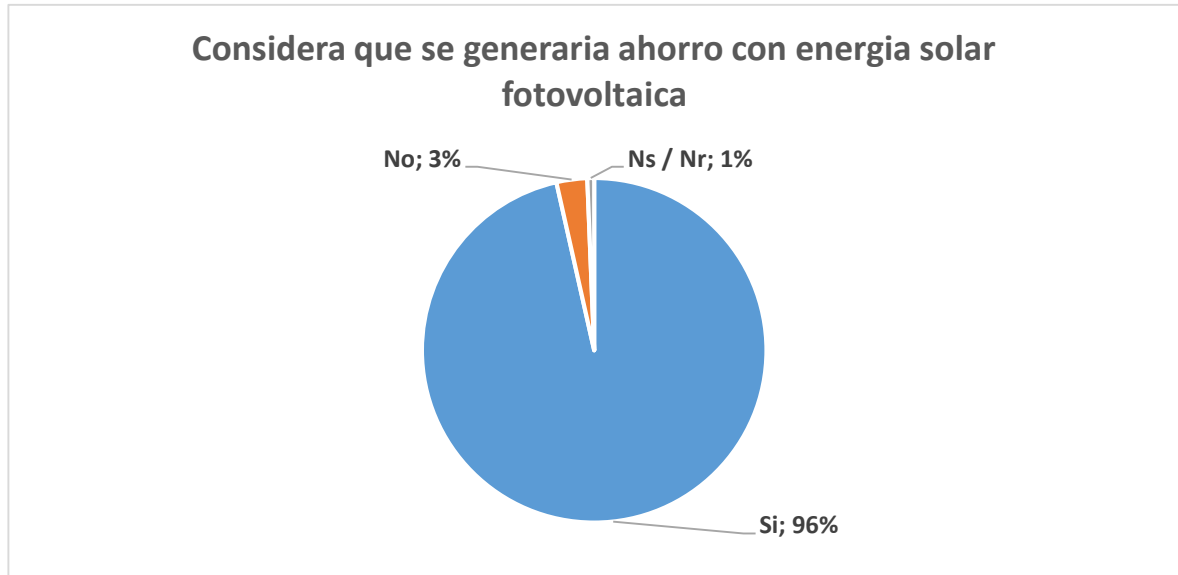


Según lo expresado por Eraso y Eraso “Dado que las condiciones naturales colombianas son favorables para la generación fotovoltaica y los niveles de radiación por región a lo largo del año son constantes debido a la cercanía con la región ecuatorial, evitando el cambio climático por efecto de las estaciones”, además la tendencia de decremento lineal del costo por metro cuadrado de los paneles solares a través del tiempo, se puede suponer que en los próximos años el costo por vatio generado por un sistema fotovoltaico tendrá la posibilidad de competir con el valor de la energía generada por las centrales eléctricas nacionales que dominan el mercado actual, además de convertirse en una alternativa financieramente atractiva para brindar soluciones energéticas a las zonas no interconectadas del territorio nacional.

Lo anterior permite evidenciar que la utilización de paneles solares como fuente de energía renovable, es un concepto muy importante para cualquier organización educativa que posea los recursos, pero sobre todo que tenga conciencia de conservación ambiental y que esto marche de la mano con lo planteados en sus documentos rectorales y de planeación.

Ante esto no existe discusión racional que pudiera darse respecto de la creación de conciencia absoluta de la comunidad educativa vinculada a esta investigación, dado que solo de manera acumulada con el 1% y 1% respectivamente para las opciones no genera ahorro o no sabe, no responde acumulan solo el 2% de inexistencia de conocimientos reales y conciencia de conservación ambiental, mientras que el 98% de las personas encuestadas si considera que se genere importantes conceptos de ahorro monetario en la implementación de un sistema de generación de energía eléctrica a partir del uso de paneles solares fotovoltaicos.

Grafica No 6. Considera que se generaría ahorro si se invierte en paneles solares de energía fotovoltaica en la Universidad de Cundinamarca, Seccional Girardot

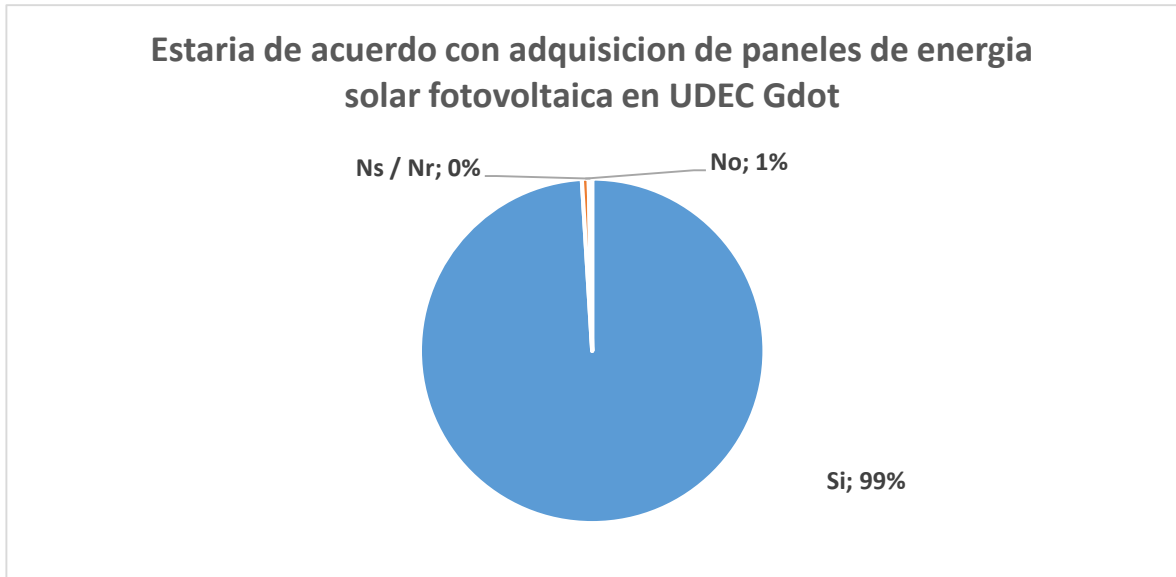


Teniendo en cuenta el artículo 1 de la Ley 1715 de 2014, en donde se establece que esta norma tiene por objeto promover el desarrollo y la utilización de las fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, en el sistema energético nacional, mediante su integración al mercado eléctrico, su participación en las zonas no interconectadas y en otros usos energéticos como medio necesario para el desarrollo económico sostenible, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la seguridad del abastecimiento energético. Con los mismos propósitos se busca promover la gestión eficiente de la energía, que comprende tanto la eficiencia energética como la respuesta de la demanda.

Entonces con lo preguntado y comparado con esta norma, se tiene que en su artículo 4, cuando plantea la declaratoria de utilidad, traza que la promoción, promoción, estímulo e incentivo al desarrollo de las actividades de producción y utilización de fuentes no convencionales de energía, principalmente aquellas de carácter renovable, se declara como un asunto de utilidad pública e interés social, público y de conveniencia nacional, fundamental para asegurar la diversificación del abastecimiento energético pleno y oportuno, la competitividad de la economía colombiana, la protección del ambiente, el uso eficiente de la energía y la preservación y conservación de los recursos naturales renovables.

Con lo cual queda de presente la importancia que este tipo de energía tiene para el estado y con esto plantea la existencia de incentivos para su masificación, con lo cual podría evidenciarse el menor costo de su implementación en la Seccional Girardot, toda vez que redundaría en inversión de carácter sostenible y en un posible ahorro en el costo de funcionamiento, para lo cual el 96% de los encuestados considera evidente tal ahorro.

Grafica No 7. Estaría de acuerdo con la adquisición de paneles de energía solar fotovoltaica para el bloque académico de la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot



Se quiere iniciar este análisis partiendo de la importancia que tiene no solo la función de planeación dentro del proceso administrativo, sino llevándolo al plano de planeación como precepto que enmarca la sostenibilidad ambiental, técnica y financiera de cualquier campus universitario, como oportunidad practica de atender los principios rectores de la conservación del medio ambiente a través de actividades e inversiones que sean responsabilidad absoluta de la Institución de Educación Superior, para este caso de la Seccional Girardot. Pero debe resaltarse en este proceso el papel que debe jugar la seccional en el cambio de los valores, conductas y actitudes de los interrogantes de la comunidad universitaria local, sino además en el precursor de estos procesos de conservación ambiental en la Universidad de Cundinamarca. Por ello la

planeación institucional hacia una seccional sustentable implica por supuesto todas aquellas acciones estructuradas en programas relacionados fundamentalmente con el manejo de la sustentabilidad ambiental en temas de energía y agua, y de esta manera contribuir con la disminución de la huella ecológica desde la perspectiva de los resultados de sus actividades sustantivas.

Ante esto, la comunidad en su mayoría aprobaría cualquier intento de inversión que realice la universidad de Cundinamarca en la Seccional Girardot que redunde de una u otra manera en la conservación del medio ambiente, con ello la contribución desde esta óptica en la disminución de los gases de efecto invernadero proveniente de la generación de energía tradicional ante esto el 99% de los encuestados estaría de acuerdo con este tipo de inversión, y solo el restante 1% no estaría de acuerdo.

9. ESTUDIO FINANCIERO

Se realizará el estudio financiero que se debe tener en cuenta para la implementación de los paneles solares en la universidad de Cundinamarca seccional Girardot. A continuación,

Tabla de los costos que se necesitan para realizar el proyecto de los paneles en el bloque académico seccional Girardot

SISTEMA DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICO

40 KW

ÍTEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANT	VALOR TOTAL
1	COMPONENTES SISTEMA SOLAR: INCLUYE INVERSORES, UNIDAD DE CONEXIÓN, PANELES SOLARES Y ACCESORIOS DE CONEXION.	GLOBAL	1	\$104.027.905
2	SISTEMA ELÉCTRICO Y MEDICIÓN: INCLUYE TRANSFORMADOR AUXILIAR BAJA TENSION, PARCIALES, TUBERIA, TABLERO DE BAJA TENSION CON SUS RESPECTIVAS PROTECCIONES Y MEDIDOR BIDIRECCIONAL.	GLOBAL	1	\$20.569.280
3	OBRAS CIVILES Y MECANICAS: INCLUYE ESTRUCTURA EN ALUMINIO PARA TECHO, SOPORTE EN CONCRETO Y/O ESTRUCTURA METALICA PARA INSTALACION DE INVERSORES. Y PUESTA A TIERRA.	GLOBAL	1	\$15.635.400
4	TRAMITES Y PERMISOS: INCLUYE DISEÑO ELECTRICO, CERTIFICACION RETIE Y TRAMITE DE BENEFICIOS TRIBUTARIOS ANTE LAS ENTIDADES COMPETENTES, UPME, ANLA Y DIAN.	GLOBAL	1	\$5.016.000
SUBTOTAL				\$145.248.584
IVA - PARA PROYECTOS SIN BENEFICIO TRIBUTARIO 19%				\$27.597.231
TOTAL OBRA CON IMPUESTOS				\$172.845.816

¿EN CUANTO TIEMPO RECUPERO LA INVERSIÓN?

Se realizar los cálculos pertinentes para lograr saber cómo se va a recuperar la inversión del proyecto, de la implementación de los paneles solares del bloque educativo de la universidad de Cundinamarca seccional Girardot.

Se tiene en cuenta el total de producción al mes, tomando los días de la semana que se trabaja en la universidad de Cundinamarca, seccional Girardot (Bloque Académico)

De acuerdo con el horario de consumo de la energía de la universidad de Cundinamarca durante 12. Horas de funcionamiento.

Incluyendo la posición geográfica: ya que hay zonas del país con mayores niveles de radiación y Girardot cuenta con un nivel de radiación 4.54.

También se tiene en cuenta el valor del Kilovatio-hora, y depende de la comercializadora de energía de Cundinamarca y las políticas internas que tengan. para el cual el valor del Kilovatio-hora, en Girardot de acuerdo con el recibo de la luz que esta designado para la universidad de Cundinamarca el valor de kilovatio - hora es de 513.

Financiación. Se financiará este proyecto con recursos propios de la universidad de Cundinamarca seccional Girardot.

Beneficios tributarios: Haciendo los trámites ante las entidades competentes como son la UPME, la ANLA y la DIAN.

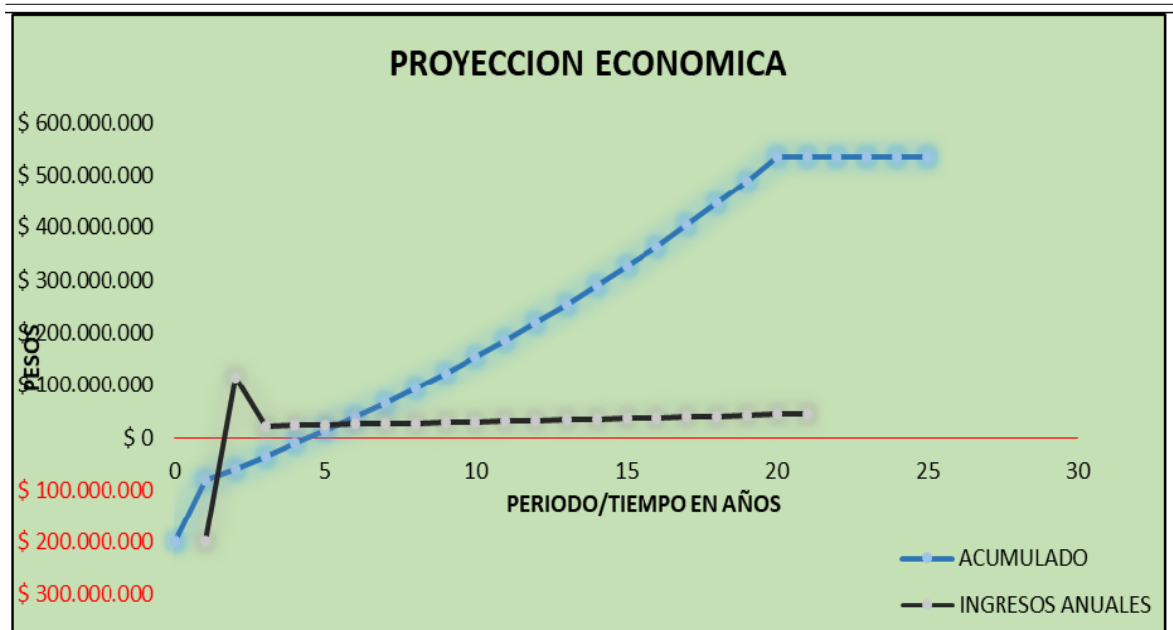
Anexaremos una La tabla donde muestra el comportamiento del proyecto cuando se hace con recursos propios con el cual se obtiene un beneficio del IVA de un 19% .

Para sus instalaciones se hizo una simulación instalando un sistema de **40** Kilovatios, el cual cubriría la carga para los salones del bloque educativo de la universidad de Cundinamarca seccional Girardot.

BENEFICIOS ADICIONALES.

Con los trámites que realiza ante CODENSA o el operador de red para la legalización del proyecto también se tramita los beneficios para **venta de excedentes de energía** que permite la resolución 030 de 2018, de la CREG y en algunos casos se aplicarían para beneficios tributarios y sean exonerados del 20% de contribución en caso de que estén pagando.

TABLA DE PROYECCION ECONOMICA



PLAN DE EJECUCION DE LOS PANELES SOLARES

Para la instalación de los paneles solares algunos de los componentes son importados por lo tanto se va a demorar 90 días, ya que se realizará también algunas revisiones y adecuaciones en la parte eléctrica y mecánicas, durante este lapso de tiempo se gestionaría los trámites ante entidades estatales

GARANTÍAS DE LOS PANELES SOLARES.

Los equipos suministrados, las obras eléctricas, civiles y mecánicas tienen una garantía de 5 años.

CALCULO DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO

EVALUACION ECONOMICA DEL PROYECTO ENERGIA SOLAR		
CALCULO DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO		
Energía promedio mes	29160	KWH-MES
Días de operación	26	
Horas de operación	12	
potencia promedio	93,46	
Ciudad	Girardot	
Horas del sol	4,54	Promedio tabla NASA
eficiencia del sistema	83%	
potencia del sistema	40	KW pico
Porcentaje de energía cubierto por sistema fotovoltaico	16%	

Se Calcula el promedio del mes por los días de operaciones, con las horas de uso que se desea, sacando el promedio de potencia que se genera en la ciudad de Girardot, luego se calcula la radiación solar para tomar la eficiencia del sistema y la potencia que genera el sistema, y se calcula el porcentaje de energía cubierto por el sistema fotovoltaico.

CALCULOS DE CONSUMO EN VATIOS

VARIABLES
KW A INSTALAR
40
VALOR/ KW INSTALADO
\$ 3.631.215
VALOR TOTAL KW INSTALADO
\$ 145.248.600,00

Se tienen en cuenta las variables que son los kilovatios que se desean instalar por el valor de cada kilovatio a instalar y eso nos arroja el total de lo que valen los kilovatios que vamos a utilizar

CALCULO DEL RECIBO DE LA LUZ DE LA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA

SISTEMA ACTUAL			
KW FACTURADOS		TOTAL, MES	
29160		\$ 14.955.588	
PRECIO KW SIN IMPUESTO	CONTRIBUCION	ALUMBRADO PUBLICO	PRECIO KW CON IMPUESTO
\$ 510	0%	0.5%	\$ 513

Se realiza los cálculos del sistema actual del recibo de la energía de la universidad de Cundinamarca seccional Girardot, los kilovatios facturados 29160. Por el valor de cada kilovatio que son 513 nos va un total \$14.955.588.

$$29160 \times 513 = \$14.959.588$$

CALCULO DEL SISTEMA SOLAR

SISTEMA SOLAR		
ENERGIA DEL SISTEMA		
KWH-DIA	KWH-MES	KWH-AÑO
151.22	3.932	55.194
DIAS/MES	26	

Se multiplica el kilovatio por los días del mes de usos y nos da el total de kilovatios del mes,

TABLA DE RESUMEN ECONOMICO

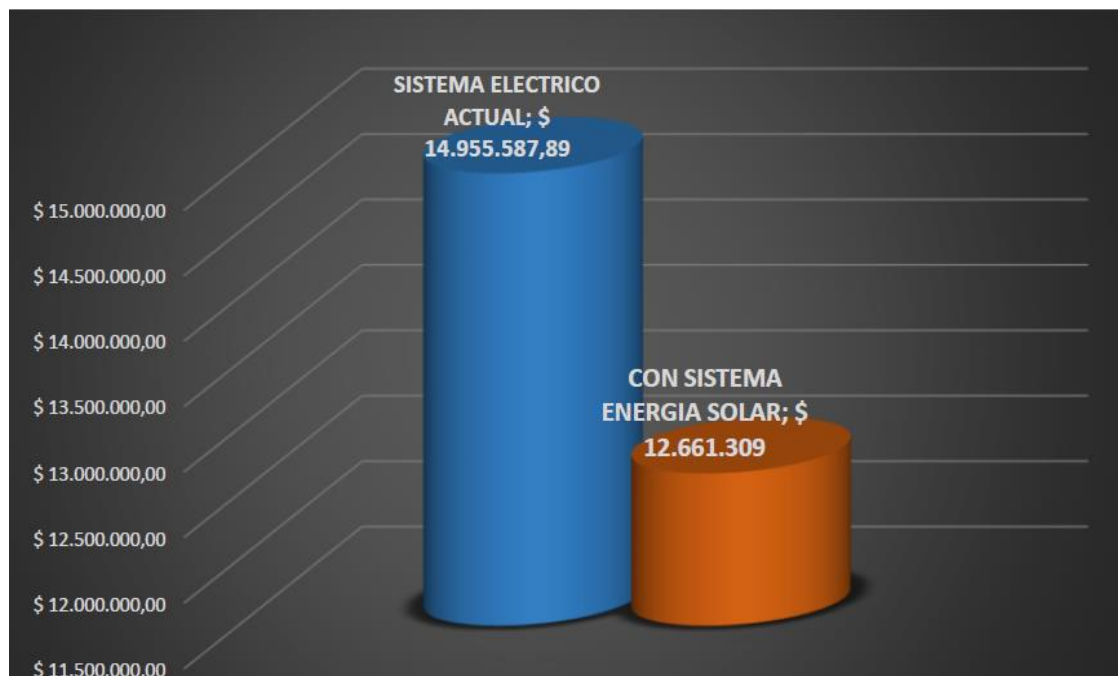
CUADRO RESUMEN ECONOMICO			
1. AHORRO MENSUAL			
SISTEMA ELECTRICO ACTUAL		CON SISTEMA ENERGIA SOLAR	
KW FACTURADOS	29160	KW FACTURADOS	25.228
TOTAL, MES	\$ 14.955.588	TOTAL, MES	\$ 12.939.123
TOTAL, PAGO MENSUAL ACTUAL	\$ 14.955.587,89	POR VENTA EXCEDENTE DE ENERGIA	\$ 277.814
		TOTAL, PAGO MENSUAL ACTUAL	\$ 12.661.309

Se realiza la comparación del sistema eléctrico de la factura actual y se compara con el sistema de energía solar por mes el cual nos da un resultado.

El precio de vatio con el sistema eléctrico es de \$513 y con el sistema solar es \$513 al facturar el total del consumo total de los voltios sistema eléctrico es de 29.160 voltios y el del sistema solar es de un total 25.288 voltios.

El total valor de los voltios para el sistema eléctrico es \$14.955.587,89 y para el sistema solar por venta de excedente de energía tenemos un descuento \$277.814 para un pago total mensual de \$12.661.309 obteniendo así una diferencia de \$2.294.278,75 que nos equivale a un 15% de ahorro en la factura, implementando el sistema solar en la universidad de Cundinamarca seccional Girardot.

GRAFICA RESUMEN ECONOMICO



En esta grafica observamos la diferencia que se obtendría si, se implementa el sistema solar en la universidad de Cundinamarca seccional Girardot veremos reflejado que de pagar \$14.955.587,89 y con el sistema solar se pagaría \$12.661.309 se ahorraría mensualmente \$2.294.278,75.

TABLA DE AHORRO MENSUAL EN LA FACTURA DE LA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA

AHORRO MENSUAL EN SU FACTURA		15%	\$ 2.294.278,75
2. RECUPERACION DE LA INVERSION			
PERIODO DE RECUPERACIÓN/ AÑOS			AHORRO ANUAL POR PRODUCCION DE ENERGIA
2,89			\$ 24.197.580
TIR			AHORRO ANUAL POR VENTA EXCEDENTE DE ENERGIA
1.8%			\$ 3.333.765
			TOTAL AHORRO ANUAL
			\$ 27.531.345,05

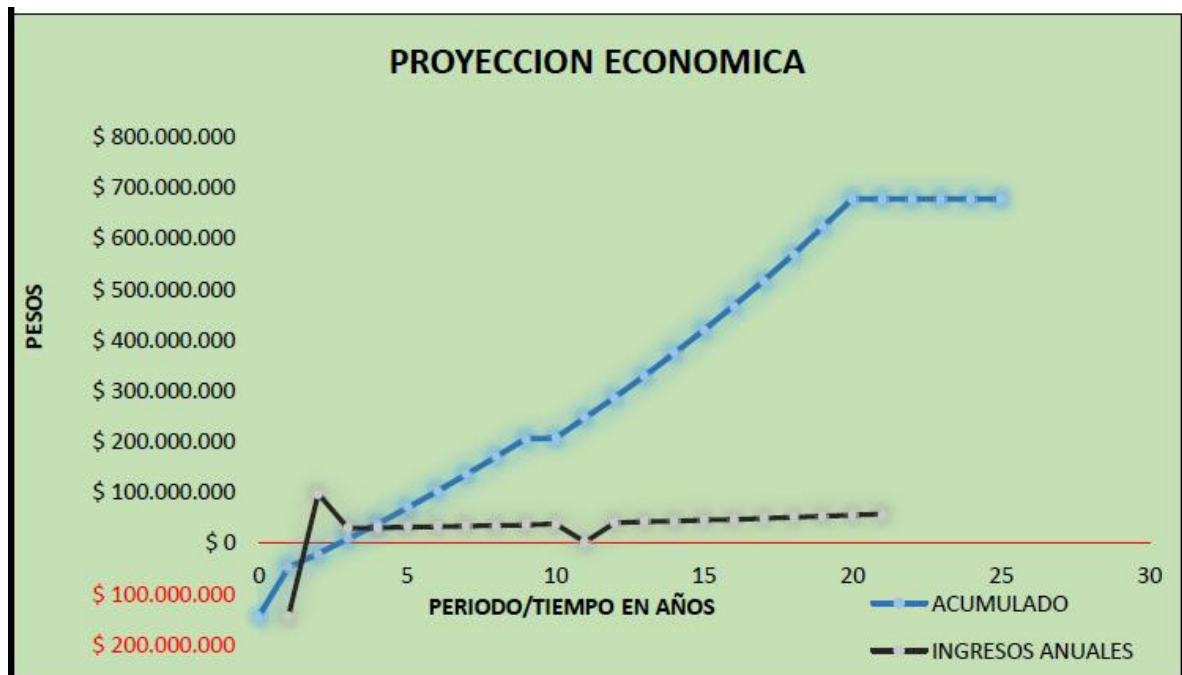
Este es un cuadro comparativo de la eficiencia que se va a implementar el sistema solar, el consumo mensual se disminuye en un 15% de la factura mensual lo cual nos indica que tenemos un ahorro como lo indica la figura en términos reales.

Ahorro anual por excedente, se tiene estimado un periodo de 2 meses al año donde la universidad de Cundinamarca seccional Girardot se encuentra en sece de actividades, donde no hay consumo de energía en el bloque educativo, por lo cual el sistema de energía solar seguirá funcionando, ya que el sistema es

autorregulable según la normatividad vigente, este estará devolviendo a la red eléctrica un exceso de energía aproximado de 3.250 kw/mes que estaría representando una venta en total de \$ 3.333.765.

TIR se calcula por la capacidad del retorno de la inversión del ahorro anual por producción de energía sumado con el excedente sobre la inversión final, dando un valor del 18 %, lo cual es viable para el proyecto.

TABLA DE PROYECCION ECONOMICA



El proyecto es presentado a una entidad sin ánimos de lucro, por lo cual no se cuentan los ingresos, sin embargo, el acumulado de energía por excedente se refleja un aumento según el indicador.

10. DESARROLLO DE CAPITULOS

❖ **Importancia del uso de energías renovables**

De acuerdo con lo expresado por Instituto de investigación sobre el impacto del clima de Potsdam, en su informe del Grupo de trabajo III del Grupo Intergubernamental de Experto sobre cambio climático (2011: 7)

La demanda de energía y de servicios conexos, con miras al desarrollo social y económico y a la mejora del bienestar y la salud de las personas, va en aumento. Todas las sociedades necesitan de servicios energéticos para cubrir las necesidades humanas básicas (por ejemplo, de alumbrado, cocina, ambientación, movilidad y comunicación) y para los procesos productivos. Desde 1850, aproximadamente, la utilización de combustibles de origen fósil (carbón, petróleo y gas) en todo el mundo ha aumentado hasta convertirse en el suministro de energía predominante, situación que ha dado lugar a un rápido aumento de las emisiones del dióxido de carbono (CO₂) 1.6].

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) que genera la prestación de servicios energéticos han contribuido considerablemente al aumento histórico de las concentraciones de esos gases en la atmósfera. En el Cuarto Informe de Evaluación (CIE) del IPCC se concluyó que "la mayor parte del aumento observado en el promedio de las temperaturas desde mediados del siglo XX se debe muy probablemente al aumento observado en las concentraciones de GEI antropogénicas".

Los datos recientemente obtenidos confirman que el consumo de combustibles de origen fósil representa la mayor parte de las emisiones mundiales de GEI de origen antropogénico. Las emisiones siguen aumentando y, al término de 2010, las concentraciones de CO₂ eran ya superiores a 390 ppm, un 39% por encima de los niveles preindustriales. Hay diversas opciones para disminuir las emisiones de GEI del sistema energético, sin dejar por ello de cubrir la Demanda mundial de servicios energéticos. En el CIE se evaluaron algunas de estas opciones, como las relativas a la conservación y eficiencia energéticas, el reemplazo de combustibles de origen fósil, las energías renovables, la energía nuclear, o la captura y el almacenamiento del dióxido de carbono. Para evaluar completamente una cartera de opciones de mitigación habría que evaluar sus respectivos potenciales de mitigación, su contribución al desarrollo sostenible y todos los riesgos y costos concomitantes.

El presente informe se centrará en el papel que podría desempeñar una amplia utilización de tecnologías de la energía renovable incorporadas a una cartera de opciones de mitigación.

Además de su gran potencial para mitigar el cambio climático, las energías renovables pueden aportar otros beneficios.

Si se utilizan de forma adecuada, las energías renovables pueden contribuir al desarrollo social y económico, favorecer el acceso a la energía y la seguridad del suministro de energía, y reducir sus efectos negativos sobre el medio ambiente y la salud. En la mayoría de las situaciones será necesario adoptar políticas orientadas a fomentar modificaciones al sistema energético que incrementen la proporción de la energía renovable en el conjunto de energías. La adopción de tecnologías de la energía renovable ha aumentado rápidamente en los últimos años, y las proyecciones indican que su porcentaje de utilización aumentará sustancialmente en los escenarios de mitigación

más ambiciosos. Para conseguir los aumentos de inversión necesarios en materia de tecnología e infraestructura será necesario adoptar políticas adicionales

Este informe plantea por supuesto retos importantes para todos los segmentos de la economía y realiza un llamado para la observancia de los procesos productivos de menos impacto en el medio ambiente, y que por el contrario pretenda no solo su conservación, sino su mejoría en todo sentido.

Por otro lado resulta importante considerar como una Universidad como la de Cundinamarca con programas de amplia trayectoria y reconocimiento sobre el medio ambiente, no haya en este momento implantado procesos de utilización y aprovechamiento de fuentes de energía renovables, teniendo en cuenta que la ubicación del Municipio de Girardot y de acuerdo con el análisis climático, podría tenerse en cuenta aspectos de información meteorológica como la evaluación del brillo solar y la radiación solar por zonas en Colombia, información confiable que es tomada de la página de internet del IDEAM.

De la cual se puede extraer que el rango promedio de radiación solar actual para esta ubicación geográfica es 6 horas de brillo solar. Su comportamiento a lo largo del año representa periodos donde el brillo solar es mayor y regularmente coincide con los periodos de menor precipitación y mayor temperatura, arrojando un

promedio anual de 5.79, en cuanto a radiación solar se refiere. (Instituto de Hidrología, 2014).

Según Erazo³ en el caso específico de las tres zonas ubicadas en Colombia se observa cómo las zonas caribe y central tienen promedios de insolación por encima de 5KWh/m² día, y Nariño, a pesar de que se encuentra por debajo, posee unos niveles aceptables para la generación energética, además de presentar un fenómeno de dispersión solar propicio para la aparición de radiación difusa, la cual puede ser aprovechada por tecnologías de silicio amorfo de una manera más eficiente de la que lo harían las celdas de silicio mono o poli-cristalino.

Dado que las condiciones naturales colombianas son favorables para la generación fotovoltaica y los niveles de radiación por región a lo largo del año son constantes debido a la cercanía con la región ecuatorial, evitando el cambio climático por efecto de las estaciones, lo que quedaría por realizar es un conjunto de estudios zonales que permitan determinar qué tipo de tecnología presenta mejor eficiencia en cada una de las zonas y la generación de un marco legal favorable para la implementación de sistemas fotovoltaicos, de tal forma que se pueda adquirir sistemas modulares (paneles solares) y no modulares (baterías, inversores, reguladores, soportes y cableado) con precios similares a los que se oferta en países que tienen alta capacidad instalada.

³ Tomado de: ERASO, F., "Potencial natural para el desarrollo fotovoltaico en Colombia", Universidad Javeriana de Cali, Programa Ingeniería Electrónica Institución Universitaria CESMAG, Santiago de Cali, 18 p.

❖ **Grado aceptación social uso energía solar fotovoltaica**

La energía solar fotovoltaica es la forma más sencilla de generar electricidad. Por sus características, debe desempeñar un papel fundamental a la hora de cubrir las necesidades energéticas futuras, tanto de los 2.000 millones de personas que todavía carecen de electricidad, como de las sociedades desarrolladas que demandan una energía limpia y respetuosa con el medio ambiente (Haas, citado por Collado 2009: 53).

El tema de este documento versa además de la propuesta para implementación de un sistema de energía solar fotovoltaica, se centra en el desarrollo sustentable, como concepto dinámico y de carácter evolutivo, rico y sujeto a interpretaciones variadas que, partiendo de distintos modos de vida y de culturas, tiende hacia la visión de un mundo diferente, y que constituye el más grande reto del ser humano, por supuesto de la Universidad de Cundinamarca.

Pero llegar a hacer realidad tal apreciación, solo se conseguiría desarrollando capacidades de particulares y públicos que trabajen para un futuro viable en un proyecto que en esencia le compete a la educación, como agente determinístico de la transición hacia el desarrollo sustentable, por su poder de desarrollar las capacidades de las personas capaces de transformar en realidades sus aspiraciones.

❖ **Grado de ahorro del uso de energía solar fotovoltaica**

Para contextualizar según Collado (2009: 49)

En el caso de España la energía solar fotovoltaica es una energía limpia y con poco impacto visual, que crea riqueza y desarrolla entornos rurales poco favorecidos. Esto ha provocado una amplia base de apoyo social, político y sindical que ha facilitado e incentivado el desarrollo de la industria. Diversas encuestas realizadas sobre el uso de la energía fotovoltaica parecen demostrar que, a medida que crece la preocupación social por el cambio climático, el consumidor español presenta una actitud crecientemente favorable sobre el uso de tecnologías renovables frente a las alternativas convencionales de generación, y la energía solar fotovoltaica frente a otras alternativas renovables. Así pues, según los Eurobarómetros sobre actitud de la población acerca de la energía publicados en enero de 2006 y abril de 2007, un 70% de los consumidores españoles está “muy preocupado” por el cambio climático y un 23% está “preocupado”. Este mismo estudio recoge que un 90% de los españoles (frente a un 84% de los europeos) opina que las energías renovables deberían tener una cuota mínima de base en el mix de generación y que un 72% rechaza la tecnología nuclear como alternativa

En tal sentido la energía solar fotovoltaica debe recibir el apoyo de todo tipo de organizaciones, dado que otras maneras de generar energía mediante cualquier tecnología disponible generan grandes impactos en el entorno, al respecto Collado (2009: 52): “algunas tecnologías generan mayores impactos que otras. El mayor

impacto medioambiental de la generación de electricidad en la actualidad es la emisión de CO² por parte de las centrales que consumen combustibles fósiles (carbón, gas, fuel). Existen también otros impactos, como la generación de residuos radioactivos de prolongada vida media (nuclear) y los impactos físicos sobre el territorio, tanto visuales como de alteración de ecosistemas”.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede afirmar que las energías renovables son más respetuosas con el medio ambiente que las no renovables, ya que no producen emisiones contaminantes ni residuos tóxicos o radioactivos. Entre ellas, la solar fotovoltaica ha sido identificada en diversos estudios como la que genera electricidad con los menores impactos ambientales (Marcano, 2004).

❖ **Necesidad del proyecto**

En la actualidad los costos de funcionamiento asociados a la energía eléctrica de diversas instituciones, posibilita la implementación de estrategias conducentes al ahorro de energía con el ánimo de reducir costos de funcionamiento y por ende maximizar la rentabilidad, para este caso la rentabilidad social traducida en más y mejores servicios para la comunidad estudiantil, como también la disminución de la presión hacia la energía eléctrica y desde luego para cada uno de sus componentes y con esto contribuir con la nueva ola de energía renovables no convencionales posicionando la seccional de Girardot con un enfoque de responsabilidad social ambiental con el Municipio de Girardot y la Provincia del Alto Magdalena, esto no solo debe enfocarse en el cambio de la luminarias que

posibilitan el servicio educativo en la jornada nocturna, sino que además debe ir acompañado de programas de incentivar apagar la luz en horarios muertos.

❖ **Potencial energético y aprovechamiento de la luz solar**

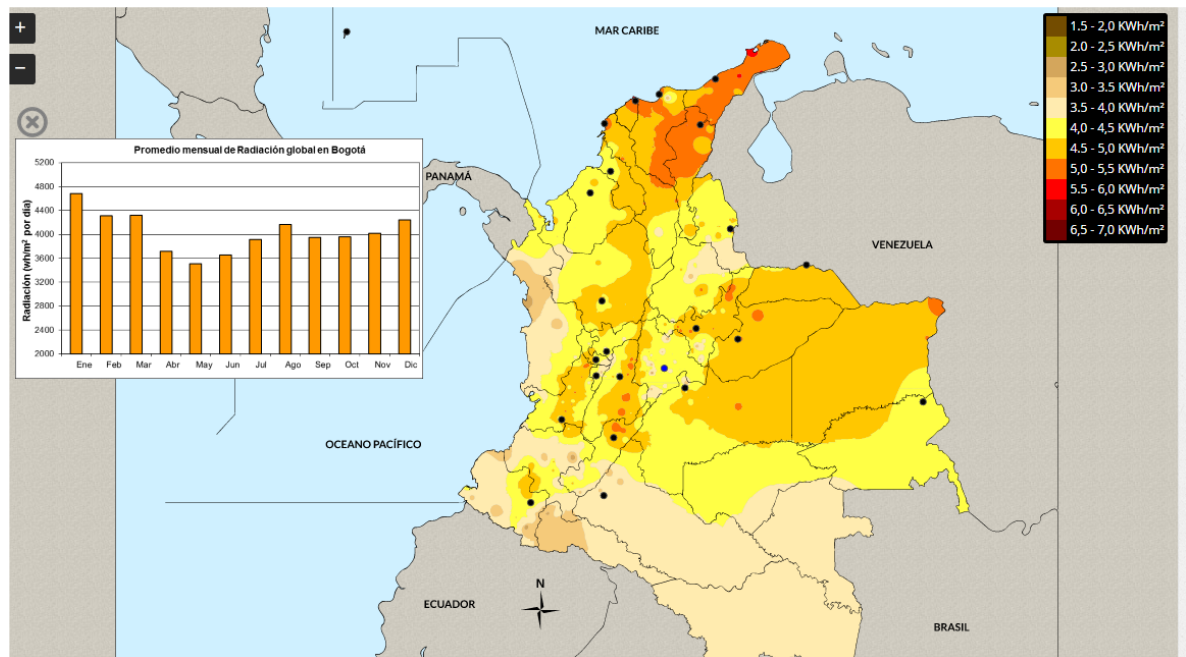
Con el ánimo de demostrar la potencialidad energética de Colombia y de manera particular el Municipio de Girardot, se tiene en cuenta la información contenida en el atlas de radiación solar⁴ generado por la entidad competente, por lo cual resulta importante en este proyecto conocer que Colombia presenta un gran potencial tecnológico ante todo lo relacionado con las fuentes solares en energías renovables; al estar ubicado en la línea ecuatorial y ser un país tropical presenta una condición de no tener estaciones a lo largo del año, ya que en algunas zonas la presencia del sol con la misma intensidad está en todos los meses del año.

De acuerdo con lo expresado por Sanabria (2012: 8) “Desde el norte del país por la costa caribe se encuentra el departamento de la Guajira, zona que presenta un potencial eólico y solar bastante enriquecedor e importante para el desarrollo tecnológico del país. Con las altas temperaturas en dichas zonas hacen de un lugar privilegiado y un fuerte para futuros proyectos de energías renovables no convencionales, aunque no esté en el momento explotado y usado como debería ser; sin embargo, no es solo el departamento de la Guajira que cuenta con un potencial de más de 6 horas de aprovechamiento por metro cuadrado en el día,

⁴ Tomado de: MINISTERIO MINAS Y ENERGIA, Atlas de Radiación Solar de Colombia, Unidad de Políticas Minero – Energéticas UPME, Bogotá, 2005, 141 pág.

municipios como Vichada, Meta, Casanare, Arauca, Sucre, Bolívar, Magdalena, Atlántico, Cesar y hasta Cundinamarca y Boyacá con tan diversas zonas, niveles, alturas dentro de la geografía cuentan con un tiempo estimado de aprovechamiento de 4 horas, horas que suelen ser a partir de las 10:00 a 14:00 de la tarde y generan mayor intensidad aprovechable”.

Figura No 9 Potencial Solar para Girardot y alrededores incluyendo Bogotá



Fuente: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM, 2018

❖ **Análisis costo beneficio implementación energía solar fotovoltaica en la Universidad de Cundinamarca, Seccional Girardot**

Teniendo en cuenta que esta apuesta de investigación, entre otros objetivos tiene como fin determinar la factibilidad técnica de la propuesta de implementación de paneles de energía solar fotovoltaica en la Universidad de Cundinamarca,

Seccional Girardot, se tienen en cuenta ciertas etapas que posibiliten la determinación del beneficio para la seccional a mediano y largo plazo a partir de la duración de los materiales según de los equipos que esta entre los 25 y 30 años de duración teniendo un buen de mantenimiento de los equipos después de los 5 años de uso la vida útil de estos equipos se pueden prolongar hasta los 50 años.

No obstante de esto el equipo de investigación, comienza a consultar y analizar información exógena académica de temas similares y realizar cotizaciones de los procesos de suministros, aun así se puede evidenciar por otras experiencias que dan como resultado final un incentivo económico que permite motivar a la institución en liderar proyectos de implementación de energías renovables no convencionales teniendo como base fundamental un posicionamiento en el mercado frente a otras instituciones similares en la provincia del Alto Magdalena.

Un análisis de los costos vs beneficios, consiste entonces en realizar una revisión de los criterios que sustentan la decisión en un proyecto, dado que resultan pues de una verificación de los beneficios asociados, tal como se evidencia en los inicios de este capítulo, sin embargo los beneficios asociados a un proyecto descontando las costos asociados durante y terminación del proyecto, determinando una comparación de la situación con y sin proyecto con el ánimo de descubrir y conocer el porcentaje de beneficio al implementarlo y en caso de que no se implementara.

11. CONCLUSIONES

En la actualidad, Colombia busca suplir la demanda de energía eléctrica de manera eficiente en todas las regiones del país ya que se tienen dependencias de fuentes de energía que demandan el uso de recursos naturales, como: petróleo, carbón y agua (hidráulica). Las cuales contaminan gravemente al medio ambiente; La energía solar Fotovoltaica es una excelente solución a esta situación, ya que es, de fácil instalación y operación (Zonas aisladas), su fuente de generación es inagotable (Sol), se cuenta con buen recurso solar y es amigable con el medio ambiente. Además, los sistemas fotovoltaicos son de fácil instalación y sus costos tienden a disminuir, es decir: necesitan poco mantenimiento, presentan larga vida útil y el costo de las celdas solares cada vez es menor

Según lo expresado por Gómez & Murcia (2017: 1) “Actualmente existe un déficit energético en el país, alrededor del 32,0% del territorio nacional no hace parte del sistema interconectado nacional (SIN), representando un valor notorio. Sin embargo, Colombia cuenta con un recurso solar (radiación) promedio uniforme durante el año para todo el territorio del orden de 4,5 kWh/m², propicio para ser utilizado en generar y suplir las necesidades de energía eléctrica por medio de sistemas solares fotovoltaicos. En el 2005 existían **aproximadamente** 145 sistemas fotovoltaicos, cuya capacidad instalada era 208,06 kW, en el año 2014

se tenía alrededor de 11,6 GW y en el 2015 se incrementó un 0,6 GW para un total aproximado de 12 GW. Con esto se ratifica que la generación de electricidad en el país a partir de fuentes renovables como la solar fotovoltaica es muy baja.

La incidencia que tiene la posición geográfica y astronómica de Girardot como se vio en desarrollo del documento juega un papel importante en la disponibilidad de este recurso natural renovable. Uno de los objetivos de este artículo es hacer una revisión acerca del potencial solar en algunas ciudades del país y determinar, a qué nivel ha sido aprovechada esta disponibilidad en el ámbito nacional, los proyectos e inversiones que se han realizado en esta fuente renovable inagotable e identificar las entidades que tienen a su cargo el desarrollo de planes, incentivos tributarios y programas encaminados a la utilización de este recurso natural renovable; se abordará lo referente a la producción académica, técnica y proyectos realizados sobre energía solar fotovoltaica en Colombia.

Al realizar el estudio pertinente y después de aplicar 312 encuestas a los estudiantes de primer semestre hasta los de decimo semestres de la jornada diurna y nocturna de las diferentes carreras que ofrece la universidad de Cundinamarca seccional Girardot se determino que el 99% de los encuestados está de acuerdo en que en la universidad de Cundinamarca seccional Girardot implemente el sistema de energía solar.

Ante esto la comunidad la mayoría aprobaría cualquier intento de inversión que se realice en la universidad de Cundinamarca seccional Girardot que reduzca de una

u otra manera en la conservación del medio ambiente, con ello la contribución desde esa óptica en la disminución de los gases de efecto invernadero proveniente de la generación de energía tradicional.

Al realizar la comparación del sistema eléctrico de la factura actual y se compara con el sistema de energía solar por mes el cual nos da un resultado.

El precio de vatio con el sistema eléctrico es de \$513 y con el sistema solar es \$513 al facturar el total del consumo total de los voltios sistema eléctrico es de 29.160 voltios y el del sistema solar es de un total 25.288 voltios.

El total valor de los voltios para el sistema eléctrico es \$14.955.587,89 y para el sistema solar por venta de excedente de energía tenemos un descuento \$277.814 para un pago total mensual de \$12.661.309 obteniendo así una diferencia de \$2.294.278,75 que nos equivale a un 15% de ahorro en la factura, implementando el sistema solar en la universidad de Cundinamarca seccional Girardot.

12.RECOMENDACIONES

A partir de lo expresado en este documento, teniendo en cuenta el proceso de investigación documental realizada se considera que a medio y largo plazo la energía solar fotovoltaica debería jugar un papel significativo en la cobertura de la demanda eléctrica en la Universidad de Cundinamarca Seccional Girardot. El modelo actual de cobertura en el Municipio de Girardot, y de hecho en Colombia y parte del mundo no es sostenible, ya que a medio y largo plazo implicaría unas emisiones de gases de efecto invernadero y un aumento de la ya elevada dependencia energética. Por ello la energía solar fotovoltaica, con un potencial de desarrollo casi ilimitado en nuestro municipio y poco explorado de manera institucional y oficial y un fuerte apoyo social que facilita su despliegue, debería contribuir de manera significativa a la cobertura de la creciente demanda eléctrica.

BIBLIOGRAFIA

- ✓ ALEXANDER, Charles, Fundamentos de circuitos eléctricos, 3ª edición, Editorial Mc Graw – Hill, 2006, 1031 paginas

- ✓ BERNAL, Cesar; Metodología de la Investigación en Administración, economía, humanidades y ciencias sociales, 3ª edición, Colombia, Editorial Pearson, 2010 322 p.

- ✓ BACA, Gabriel., Fundamentos de Ingeniería Economía, 4ª edición; México Editorial Mc Graw – Hill; 608 p.

- ✓ GIDO, Jack, Administración exitosa de proyectos, 1ª edición, México, Editorial Thomson, 1999, 430 pagina

- ✓ EDMININSTER, Joseph, Circuitos eléctricos, 2ª edición, México, Editorial Mc Graw- Hill, 1994, 294 paginas.

- ✓ CENGEL, Yunus; BOLES, Michael, Termodinámica Tomo I, 2ª edición, Editorial Mc Graw – Hill, México, 1996, 581 paginas.

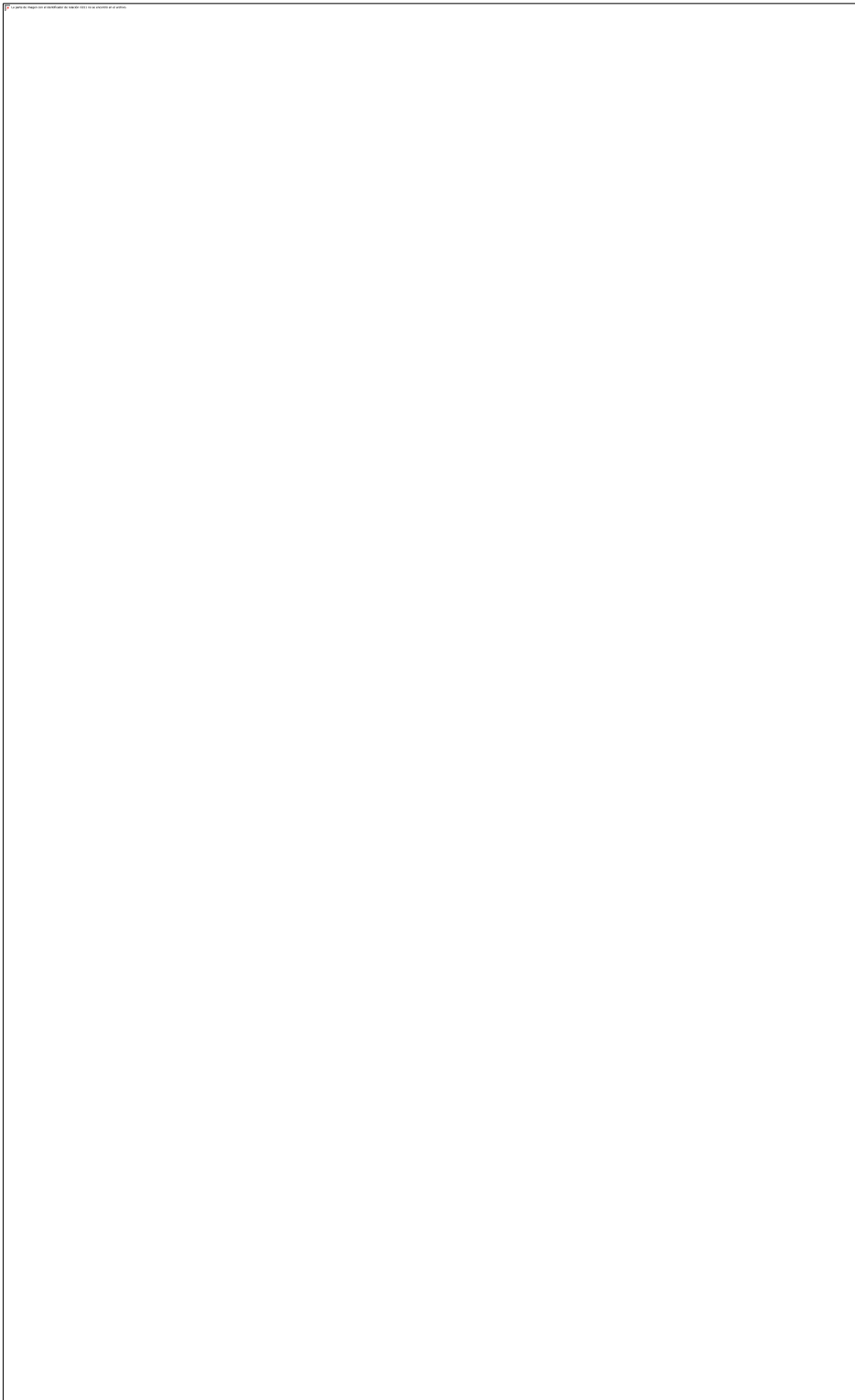
- ✓ HERNANDEZ, Roberto; Metodología de la Investigación; 5ª edición, Bogotá, Editorial McGraw Hill, 2010, 656 p.

- ✓ ROBBINS, S, JUDGE, T., “Comportamiento Organizacional”; Editorial Prentice Hall; 13e; Colombia – Bogotá; 755 p.

- ✓ TORRES V., LOPEZ E., Análisis del sistema de generación de energía eléctrica solar fotovoltaica y su incidencia en el consumo eléctrico del centro de rehabilitación y educación especial AVINNFA”, documento disponible en línea, consultado julio 17 de 2018, recuperado de:
<http://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/1821/1/An%C3%A1lisis%20del%20sistema%20de%20generaci%C3%B3n%20de%20energ%C3%ADa%20el%C3%A9ctrica%20solar%20fotovoltaica%20y%20su%20incidencia%20en%20el%20consumo%20electico%20del%20Centro%20de%20Rehabilitaci%C3%B3n%20y%20Educaci%C3%B3n%20Especial%20AVINNFA..pdf>

ANEXOS

Anexos No 1. Carta de Presentación del Anteproyecto



Anexo No 2. Carta de Aceptación del director del Trabajo de Grado

Anexo No 3. Registro Extendido de Notas Ángela Galindo Romero

Período	Período Institucional	Ponderación Matriculada	Ponderación Aprobada	Promedio Período			Promedio Acumulado	
2014 - 1		15	15	3.7			3.7	
Código	Materia	Ponderación	Grupo	Final	Hab.	Def.		
TR1002007101	CATEDRA UDECINA	1	101 N ADE	3,4		3,4	✓	
TR1002007105	COMUNICACION I	3	101 N ADE	3,5		3,5	✓	
TR1002007102	CONSTITUCION Y DEMOCRACIA	1	101 N ADE	3,7		3,7	✓	
TR1002007104	INGLES I	2	101 N ADE	4,5		4,5	✓	
102018163	INVESTIGACION I	2	101 N ADE	3,7		3,7	✓	
TR1002007108	MATEMATICAS I	3	101 N ADE	3,1		3,1	✓	
102007104	PENSAMIENTO ADMINISTRATIVO I	3	101 N ADE	4,1		4,1	✓	

Período	Período Institucional	Ponderación Matriculada	Ponderación Aprobada	Promedio Período			Promedio Acumulado	
2014 - 2		18	18	3.5			3.6	
Código	Materia	Ponderación	Grupo	Final	Hab.	Def.		
TR1002007211	COMUNICACION II	3	201N ADMON EMP	4,1		4,1	✓	
102007213	ESTADISTICA I	2	201N ADMON EMP	3,8		3,8	✓	
TR1002007213	INGLES II	2	201N ADMON EMP	3,5		3,5	✓	
102018264	INVESTIGACION II	2	201N ADMON EMP	4,0		4,0	✓	
102007208	LEGISLACION COMERCIAL	3	201 N ADMON EMP	3,3		3,3	✓	
102007212	MATEMATICAS APLICADAS	3	201N ADMON EMP	3,0		3,0	✓	
102007210	PENSAMIENTO ADMINISTRATIVO II	3	201N ADMON EMP	3,1		3,1	✓	

Período	Período Institucional	Ponderación Matriculada	Ponderación Aprobada	Promedio Período		Promedio Acumulado	
2015 - 1		17	17	3,8		3,7	
Código	Materia	Ponderación	Grupo	Final	Hab.	Def.	
102007315	CONTABILIDAD GENERAL		3 301 N ADMON G	4,1		4,1	✓
102007319	ESTADISTICA II		3 301 N ADMON G	3,2		3,2	✓
TR1002007318	INGLES III		2 301 N ADMON G	4,1		4,1	✓
102007318	LEGISLACION LABORAL		3 301 N ADMON G	3,5		3,5	✓
102007318	MICROECONOMIA		3 301 N ADMON G	4,3		4,3	✓
102007317	PROYECTO DE EMPRESA		3 301 N ADMON G	3,9		3,9	✓

Período	Período Institucional	Ponderación Matriculada	Ponderación Aprobada	Promedio Período		Promedio Acumulado	
2015 - 2		17	17	3,9		3,7	
Código	Materia	Ponderación	Grupo	Final	Hab.	Def.	
102007421	COSTOS Y PRESUPUESTO		3 ADMON.GDOT. NOCT. 401	4,6		4,6	✓
TR1002007108	DEPORTES		1 ADMON.GDOT.NOCT. 801	3,6		3,6	✓
TR1002007417	INGLES IV		2 ADMON.GDOT. NOCT. 401	3,6		3,6	✓
102007422	LEGISLACION TRIBUTARIA		2 ADMON.GDOT. NOCT. 401	3,5		3,5	✓
102007424	MACROECONOMIA		3 ADMON.GDOT. NOCT. 401	4,5		4,5	✓
102007425	MATEMATICAS FINANCIERAS		3 ADMON. GDOT. NOCT. 401	3,4		3,4	✓
102007423	PROCESOS ORGANIZACIONALES I		3 ADMON.GDOT. NOTC. 401	3,4		3,4	✓

Período	Período Institucional	Ponderación Matriculada	Ponderación Aprobada	Promedio Período			Promedio Acumulado
2016 - 1		18	18	4.0			3.8
Código	Materia	Ponderación	Grupo	Final	Hab.	Def.	
FE1002014501	ELECTIVA I		3 ADMON. GDOT. NOCT. 501	4.0		4.0	✓
102007953	GESTION TECNOLOGICA		2 ADMON. GDOT. NOCT. 901	4.2		4.2	✓

Pág.

TR1002007518	INGLES V		2 ADMON. GDOT. NOCT. 501	3.9		3.9	✓
102007527	PLANEACION Y ANALISIS FINANCIERO		3 ADMON. GDOT. NOCT. 501	4.5		4.5	✓
102007530	PROCESOS ORGANIZACIONALES II		3 ADMON. GDOT. NOCT. 501	3.1		3.1	✓
102007528	SISTEMAS DE INFORMACION GERENCIAL		2 ADMON. GDOT. NOCT. 501	4.3		4.3	✓
102007529	SOCIOLOGIA GENERAL		3 ADMON. GDOT. NOCT. 501	4.3		4.3	✓

Período	Período Institucional	Ponderación Matriculada	Ponderación Aprobada	Promedio Período			Promedio Acumulado
2016 - 2		17	14	3.5			3.7
Código	Materia	Ponderación	Grupo	Final	Hab.	Def.	
102007833	ADMINISTRACION FINANCIERA		3 ADMON NOCT 801	3.3		3.3	✓
FE1002014802	ELECTIVA II		3 ADMON NOCT 801	3.4		3.4	✓
102007837	ETICA DE LOS NEGOCIOS		2 ADMON NOCT 801	4.8		4.8	✓
102007834	INVESTIGACION DE OPERACIONES		3 ADMON NOCT 801	2.8		2.8	✗
102007835	MERCADOTECNIA		3 ADMON NOCT 801	3.7		3.7	✓
102007838	NEGOCIACION		3 ADMON NOCT 801	4.0		4.0	✓

Período	Período Institucional	Ponderación Matriculada	Ponderación Aprobada	Promedio Período			Promedio Acumulado
2017 - 1		15	15	3.8			3.7
Código	Materia	Ponderación	Grupo	Final	Hab.	Def.	
102007742	CALIDAD DE NORMAS TECNICAS		3 ADMON NOCTURNO 701	3.2		3.2	✓
FE1002014703	ELECTIVA III		3 ADMON NOCTURNO 701	3.3		3.3	✓
FE1002014804	ELECTIVA IV		3 ADMON NOCTURNO 801	4.3		4.3	✓
102007741	INVESTIGACION DE MERCADOS		3 ADMON NOCTURNO 701	3.8		3.8	✓
102007834	INVESTIGACION DE OPERACIONES		3 ADMON NOCTURNO 801	3.8		3.8	✓

Período	Período Institucional	Ponderación Matriculada	Ponderación Aprobada	Promedio Período		Promedio Acumulado	
2017 - 2		18	18		4.0		3.8
Código	Materia	Ponderación	Grupo	Final	Hab.	Def.	
102007958	COMERCIO ELECTRONICO		2 ADMON EMPRESAS 901 D	4,8		4,8	✓
102007743	CONTEXTO ECONOMICO COLOMBIANO		3 ADMON EMPRESAS 701 N	4,2		4,2	✓
102007847	DIAGNOSTICO ORGANIZACIONAL		3 ADMON EMPRESAS 801 N	4,2		4,2	✓
102007848	FORMULACION DE PROYECTOS		3 ADMON EMPRESAS 801 D	3,2		3,2	✓
102007956	GERENCIA DE MERCADOS		3 ADMON EMPRESAS 901 D	4,2		4,2	✓
102007739	GESTION HUMANA I		2 ADMON EMPRESAS 701 N	3,7		3,7	✓
102007740	SISTEMAS DE PRODUCCION I		2 ADMON EMPRESAS 701 N	3,9		3,9	✓

Período	Período Institucional	Ponderación Matriculada	Ponderación Aprobada	Promedio Período		Promedio Acumulado	
2018 - 1		18	18		3.3		3.7
Código	Materia	Ponderación	Grupo	Final	Hab.	Def.	
102007952	ADMINISTRACION DE SUELDOS Y SALARIOS		2 ADMON 901 D	3,2		3,2	✓
FE10020141007	ELECTIVA VII		3 ADMON 1001 D ESTD FIN NIFF	3,1		3,1	✓
102007954	ESTRATEGIA GERENCIAL		2 ADMON 901 N	4,4		4,4	✓
102007955	EVALUACION DE PROYECTOS		3 ADMON 901 D	3,4		3,4	✓
102007849	FINANZAS INTERNACIONALES		2 ADMON 801 N	3,0		3,0	✓
102007845	GESTION HUMANA II		2 ADMON 801 N	3,6		3,6	✓
1020071081	SIMULACION GERENCIAL		2 ADMON 1001 N	3,7		3,7	✓
102007846	SISTEMAS DE PRODUCCION II		2 ADMON 801 N	2,3		2,3	✗

Anexo No 4 Registro extendido de notas Sandra Mateus

Período	Período Institucional	Ponderación Matriculada	Ponderación Aprobada	Promedio Período			Promedio Acumulado
2014 - 1		15	15	3.9			3.9
Código	Materia	Ponderación	Grupo	Final	Hab.	Def.	
TR1002007101	CATEDRA UDECINA		1 101 N ADE	3,2		3,2	✓
TR1002007105	COMUNICACION I		3 101 N ADE	3,8		3,8	✓
TR1002007102	CONSTITUCION Y DEMOCRACIA		1 101 N ADE	4,3		4,3	✓
TR1002007104	INGLES I		2 101 N ADE	4,3		4,3	✓
102018183	INVESTIGACION I		2 101 N ADE	3,8		3,8	✓
TR1002007108	MATEMATICAS I		3 101 N ADE	3,0		3,0	✓
102007104	PENSAMIENTO ADMINISTRATIVO I		3 101 N ADE	4,7		4,7	✓
Período	Período Institucional	Ponderación Matriculada	Ponderación Aprobada	Promedio Período			Promedio Acumulado
2014 - 2		18	18	3.8			3.8
Código	Materia	Ponderación	Grupo	Final	Hab.	Def.	
TR1002007211	COMUNICACION II		3 201N ADMON EMP	4,1		4,1	✓
102007213	ESTADISTICA I		2 201N ADMON EMP	3,5		3,5	✓
TR1002007213	INGLES II		2 201N ADMON EMP	3,8		3,8	✓
102018284	INVESTIGACION II		2 201N ADMON EMP	4,0		4,0	✓
102007208	LEGISLACION COMERCIAL		3 201 N ADMON EMP	3,7		3,7	✓
102007212	MATEMATICAS APLICADAS		3 201N ADMON EMP	3,2		3,2	✓
102007210	PENSAMIENTO ADMINISTRATIVO II		3 201N ADMON EMP	4,3		4,3	✓
Período	Período Institucional	Ponderación Matriculada	Ponderación Aprobada	Promedio Período			Promedio Acumulado
2015 - 1		17	17	4.0			3.9

Código	Materia	Ponderación	Grupo	Final	Hab.	Def.	
FE1002014501	ELECTIVA I		3 ADMON. GDOT. NOCT. 501	4,1		4,1	✓
102007953	GESTION TECNOLOGICA		2 ADMON.GDOT. DIA 901	4,3		4,3	✓

Pág.

TR1002007518	INGLES V		2 ADMON. GDOT. NOCT. 501	3,9		3,9	✓
102007527	PLANEACION Y ANALISIS FINANCIERO		3 ADMON. GDOT. NOCT. 501	3,7		3,7	✓
102007530	PROCESOS ORGANIZACIONALES II		3 ADMON. GDOT. NOCT. 501	3,4		3,4	✓
102007528	SISTEMAS DE INFORMACION GERENCIAL		2 ADMON. GDOT. NOCT. 501	4,3		4,3	✓
102007529	SOCIOLOGIA GENERAL		3 ADMON. GDOT. NOCT. 501	4,3		4,3	✓

Período	Período Institucional	Ponderación Matriculada	Ponderación Aprobada	Promedio Período	Promedio Acumulado
2016 - 2		17	17	3,8	3,9

Código	Materia	Ponderación	Grupo	Final	Hab.	Def.	
102007633	ADMINISTRACION FINANCIERA		3 ADMON NOCT 801	3,4		3,4	✓
FE1002014802	ELECTIVA II		3 ADMON NOCT 801	3,7		3,7	✓
102007637	ETICA DE LOS NEGOCIOS		2 ADMON NOCT 801	4,4		4,4	✓
102007634	INVESTIGACION DE OPERACIONES		3 ADMON NOCT 801	3,3		3,3	✓
102007635	MERCADOTECNIA		3 ADMON NOCT 801	3,8		3,8	✓
102007636	NEGOCIACION		3 ADMON NOCT 801	4,4		4,4	✓

Período	Período Institucional	Ponderación Matriculada	Ponderación Aprobada	Promedio Período	Promedio Acumulado
2017 - 1		18	18	3,8	3,9

Código	Materia	Ponderación	Grupo	Final	Hab.	Def.	
102007952	ADMINISTRACION DE SUELDOS Y SALARIOS		2 ADMON DIURNO 901	4,0		4,0	✓
102007742	CALIDAD DE NORMAS TECNICAS		3 ADMON NOCTURNO 701	3,2		3,2	✓
102007743	CONTEXTO ECONOMICO COLOMBIANO		3 ADMON NOCTURNO 701	5,0		5,0	✓
FE1002014703	ELECTIVA III		3 ADMON NOCTURNO 701	3,7		3,7	✓
102007739	GESTION HUMANA I		2 ADMON NOCTURNO 701	3,5		3,5	✓
102007741	INVESTIGACION DE MERCADOS		3 ADMON NOCTURNO 701	3,7		3,7	✓
102007740	SISTEMAS DE PRODUCCION I		2 ADMON NOCTURNO 701	3,7		3,7	✓
Período	Período Institucional	Ponderación Matriculada	Ponderación Aprobada	Promedio Período		Promedio Acumulado	
2017 - 2		18	18	3,9		3,9	


Código	Materia	Ponderación	Grupo	Final	Hab.	Def.	
102007847	DIAGNOSTICO ORGANIZACIONAL		3 ADMON EMPRESAS 801 D	4,1		4,1	✓
FE1002014804	ELECTIVA IV		3 ADMON EMPRESAS 801 D	4,2		4,2	✓
FE10020141008	ELECTIVA VI		3 ADMON EMPRESAS 1001 N	4,4		4,4	✓
102007849	FINANZAS INTERNACIONALES		2 ADMON EMPRESAS 801 N	3,4		3,4	✓
102007848	FORMULACION DE PROYECTOS		3 ADMON EMPRESAS 801 D	3,3		3,3	✓
102007845	GESTION HUMANA II		2 ADMON EMPRESAS 801 N	4,1		4,1	✓
102007846	SISTEMAS DE PRODUCCION II		2 ADMON EMPRESAS 801 D	3,6		3,6	✓
Período	Período Institucional	Ponderación Matriculada	Ponderación Aprobada	Promedio Período		Promedio Acumulado	
2018 - 1		18	18	3,8		3,9	

Código	Materia	Ponderación	Grupo	Final	Hab.	Def.	
102007958	COMERCIO ELECTRONICO		2 ADMON 901 N	4,4		4,4	✓
FE1002014905	ELECTIVA V		3 ADMON 901 N LOG EMP	3,8		3,8	✓
FE10020141007	ELECTIVA VII		3 ADMON 1001 N ESTDFIN NIFF	3,5		3,5	✓
102007954	ESTRATEGIA GERENCIAL		2 ADMON 901 N	4,4		4,4	✓
102007955	EVALUACION DE PROYECTOS		3 ADMON 901 N	3,7		3,7	✓

Pág.

102007956	GERENCIA DE MERCADOS		3 ADMON 901 N	3,7		3,7	✓
1020071061	SIMULACION GERENCIAL		2 ADMON 1001 N	3,5		3,5	✓

ANEXO 5. FORMATO DE LA ENCUESTA

 UDEC UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS ECONÓMICAS Y CONTABLES Programa de ADMINISTRACION DE EMPRESAS Encuesta para caracterizar nivel de aceptación de utilización de la energía solar fotovoltaica en la Universidad de Cundinamarca – Seccional Girardot
---	---

Marca con una X la opción que creas más conveniente

1. ¿Considera usted que la energía eléctrica en Cuzco cambia es costosa?

Si	
No	
Ns / Nr	

2. ¿Conoce usted algún sistema de generación de energía eléctrica distinta al tradicional?:

Si	
No	
Ns / Nr	

- 2.1. Si su respuesta fue afirmativa, ¿Podría indicar cuál conoce?, marque solo una opción

Energía Solar	
Energía Hidráulica	
Energía Eólica	
NS / Nr	

3. ¿Considera ambientalmente amigable la utilización de energía eléctrica tradicional para el funcionamiento de la Seccional?

Si	
No	
Ns / Nr	

4. ¿Consideraría inteligente la utilización de energía solar fotovoltaica en el funcionamiento del bloque académico de la Universidad de Cundinamarca, Seccional Girardot?

Si	
No	
Ns / Nr	

- 4.1. Si su respuesta fue afirmativa, ¿Podría indicar el motivo de su respuesta?

Reduce costos	
Reduce el impacto ambiental	
Reduce procesos de calentamiento global	

- 4.2. Si su respuesta fue negativa, ¿podría indicar el motivo de su respuesta?

No reduce costos	
No Reduce el impacto ambiental	
No Reduce procesos de calentamiento global	

5. ¿Considera importante el ahorro de energía eléctrica en la Universidad de Cundinamarca, Seccional Girardot?

Si	
No	
Ns / Nr	

6. ¿Considera usted que si la Universidad de Cundinamarca, Seccional Girardot, invierte en Paneles de Energía Solar Fotovoltaica para el bloque académico, generaría un ahorro de energía, por ende del costo de funcionamiento?

Si	
No	
Ns / Nr	

7. ¿Estaría usted de acuerdo con la adquisición de equipos de energía solar fotovoltaica para el bloque académico de la Universidad de Cundinamarca, Seccional Girardot?

Si	
No	
Ns / Nr	

ANEXO 6. RECIBO DE LA LUZ DE LA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA

5090633-9

CLIENTE
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
Nº 19.24.209 (GATIAN)
GIRAROT- GIRAROT


No. 890817888-8
1861

TOTAL A PAGAR
\$ 26.617.000

EVOLUCION DEL CONSUMO

PAGO OPORTUNO
IMEDIATO

FECHA SUSPENSION:
SUSPENSION



PERIODO FACTURADO:
18/09/2018 A 15/10/2018

TIPO LIQUIDACION: Mensual

TIPO DE LECTURA: Real

ANOMALIA: Normal

CONSUMO PROMEDIO ULTIMOS 6 MESES: 27706

PROXIMA LECTURA: 14/01/2019

- INFORMACION DEL CONSUMO

PERIODO	LEC. ACTUAL	LEC. ANTERIOR	DIFERENCIA	FACTOR	ENERGIA CONS.	ENERGIA FACT.
18/09	060	023	343	120	29160	29160
09/09	117	84	33	120	3960	0

FECHA DE EXPEDICION: 16/10/2018 TOTAL CONSUMO: 67490 kWh

- CALIDAD DEL SERVICIO

TRIMESTRE: ABR - JUN

HORAS INTERRUMPIDAS

PERIODO	ABR	MAY	JUN	ACUM
HORAS INTERRUMPIDAS	0	0	0	0

GRUPO (C): 2 CRO: 1338.26 CPT: 26.313
CRO: Costo de activación de kWh
CRO: Costo de consumo de kWh

INFORMACION DE INTERES

ESTIMADO CLIENTE:
La tarifa aplica de \$110.3286 kWh

Gi: 194.8271	Ti: 34.0484	Di: 161.7685
Cv: 45.9309	Pf: 35.9531	Ri: 37.7736
Cu: 510.3286	Cf: 0	

TARIFAS OCT/2018 VALOR kWh Prom \$110.3286

- INFORMACION TECNICA

RUTA LECTURA: 6000 3 34 320 04 56
RUTA REPARTO: 6000 3 34 320 04 20
ESTRATO: 0
CIRCUITO TRAFICO: DT120- 21122781
CARGA (KW): 0
SERVICIO: Oficial

NIVEL DE TENSION: 1
COD. FACTURACION: 10
GRUPO: 370
MEDIDOR No: 38722151
MEDIDOR No: 38722151

- DETALLE DE CUENTA

CONCEPTO:	SUBTOTAL
CONSUMO DE ENERGIA \$110.3286 (Valor kWh) x 29160 (Consumo en kWh) (0.00%)	\$ 14.881.182
SUBTOTAL VALOR CONSUMO	\$ 14.881.182
SALDO ANTERIOR	\$ 11.642.230
INTERES POR MOROSA (RES: 6% - NO RES: 29.24% EA)	\$ 225.590
ALUMBRADO PUBLICO ART 1º. 1 PAR. 2 CCU	\$ 68.000
ARISTE A LA DECENA (C/R DITC)	(\$ 2)
ESTE MES LA ENERGIA QUE DISPRUTASTE, TE COSTO \$ 498.039 DIARIOS	
SUBTOTAL VALOR OTROS	\$ 11.935.818
SUBTOTAL VALOR DESCUENTOS	\$ 0
SUBTOTAL CONCEPTOS ENERGIA	\$ 26.617.000
CONCEPTO: PORTAFOLIO DE PRODUCTOS Y BENEFICIOS	SUBTOTAL
SUBTOTAL PORTAFOLIO	\$ 0