

**Guía Práctica para la Implementación de Actividades que Contribuyan al Uso Racional
y Eficiente de la Energía en el Sector Institucional del Municipio de Fusagasugá**

Kevin Yuseth Mosquera Olave

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Universidad de Cundinamarca

Pasantía Empresarial

Tutores:

Hernán Montealegre Monroy

Diego Alejandro Mesa Baquero

21 de octubre del 2021

Título

Guía Práctica para la Implementación de Actividades que Contribuyan al Uso Racional y Eficiente de la Energía en el Sector Institucional del Municipio de Fusagasugá

Resumen y Palabras Clave

En el año 2001, el gobierno colombiano adaptó la ley 697 que declara el uso racional y eficiente de energía como un asunto de interés público para la nación. Dicha ley establece directrices, lineamientos y algunas funciones para que los sectores de ámbito público y privado incursionen en la adopción e implementación de tecnologías con una eficiencia energética elevada, y de la misma manera optimizar los recursos energéticos del país viéndose esto reflejado en la mitigación de impactos ambientales y en el mejoramiento competitivo de las industrias colombianas

Bajo la anterior premisa y con un enfoque directo hacia el ámbito regional de la provincia del Sumapaz, el municipio de Fusagasugá desde la Dirección de Ambiente, Riesgos y Tierras (DART) de la Secretaría de Agricultura, Ambiente y Tierras (SAAT) diseñó con ayuda de pasantes universitarios una guía para la implementación posterior del Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía – PROURE para el sector institucional de dicha ciudad, este documento busca convertirse en un modelo a seguir para los diferentes sectores económicos de la ciudad y posteriormente para las diferentes regiones que conforman a Colombia, al interior de esta dirección por medio de la junta directiva se estableció un sector estratégico y de la misma manera se definieron actividades que puedan brindar soluciones y alternativas a los consumos

excesivos, malgastos y disponibilidad del recurso energético a las futuras generaciones, todo ello con el objetivo de buscar propender por el uso adecuado de combustibles fósiles, por medio de la implementación de un programa basado en pilares de cultura, sensibilización ambiental y buenas prácticas medioambientales.

El desarrollo de la presente guía práctica para la implementación del programa uso racional y eficiente de energía se construyó iniciando con una breve descripción de la introducción de las fuentes no convencionales de energía renovable FNCER en el país por medio de la normatividad, seguido de un análisis sobre la problemática, la oferta y la demanda energética en Colombia y por último los diferentes usos de estas fuentes

Posteriormente se incluyeron componentes teóricos y de capacitación que permitieron establecer qué actividades se podrán ajustar al entorno y vida cotidiana del sector institucional

Palabras Clave

Cadena Energética, Energía Solar, Fuentes convencionales de energía, Uso eficiente de la energía, Economía circular

Introducción

A lo largo de las últimas décadas, se ha podido observar a nivel mundial un cambio en las formas de obtención, transformación y suministro de energía, esta transición no ha sido fácil, desde el siglo XX en la revolución industrial las grandes potencias del mundo se encuentran enfocadas en las fuentes de energía convencional como siempre lo ha sido el carbón y el petróleo.

Actualmente esas grandes potencias están realizando pruebas transitorias hacia energías renovables no convencionales principalmente solar y eólica ya que la energía nuclear al igual que la hidráulica representan impactos considerables sobre el medio ambiente, y en casos particulares no son sinónimo de evolución sino de retroceso. “Estados Unidos bajo la administración Trump enfatizó algunos recursos en las energías fósiles más específicamente el gas natural, ya que, pese a su origen fósil es un combustible más limpio” (Carmona, s.f.), siendo esto un aspecto crítico en la forma de evolución para los Estados Unidos y otras potencias mundiales.

El cambio de la matriz energética en un país determinado se ve predispuesto por la fuerza industrial que presente, debido a que si hay poca industria la dependencia a las fuentes tradicionales será menor y por lo tanto realizar esa transición energética se da de forma acelerada, de esta manera se ha realizado en la Unión Europea y otros países del mundo donde las políticas energéticas son más audaces a la hora de fomentar la asequibilidad a las energías renovables.

Para que Colombia pueda lograr una transición energética efectiva hacia las nuevas tecnologías, es necesario disminuir la demanda energética para que las nuevas fuentes de suministro se puedan ajustar y proveer las medidas justas de consumo y de esa manera lograr una sostenibilidad, cabe resaltar que el desarrollo económico desde la antigüedad se ha asociado a altos consumos de energía eléctrica y aumentos considerables en emisiones de Gases de Efecto Invernadero generando impactos significativos en el medio ambiente.

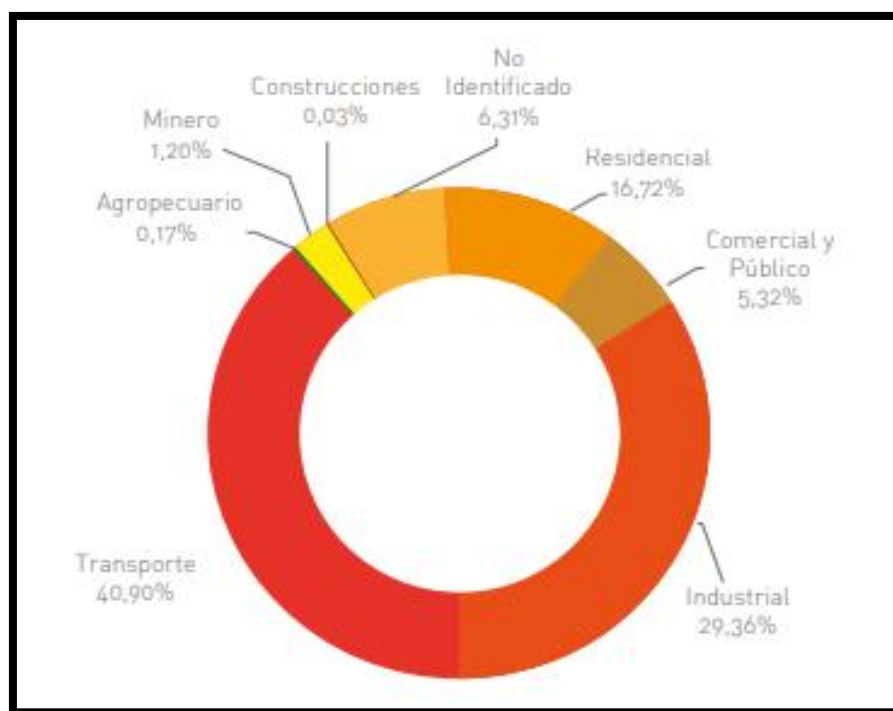
Por este motivo, la contribución que hace la sociedad al consumir energía en grandes cantidades ha sido un factor determinante desde el punto de vista negativo frente al cambio climático. En la medida que se hace uso de combustibles fósiles para el consumo de energía se emiten Gases de Efecto Invernadero (GEI) que aumentan progresivamente el calentamiento

global, dicho fenómeno incrementa de manera significativa la probabilidad y magnitud de los fenómenos naturales reflejados en inundaciones y sequías en el territorio nacional, generando así, una escasez del recurso eléctrico por la impredecibilidad de estos fenómenos.

En la Figura 1, se observa la distribución por sectores del gasto energético de todo el año 2015, allí se puede observar que el sector de transporte (40,9%), industrial (29,36%) y residencial (16,72%) cuentan con porcentajes altos debido a que son los 3 ejes económicos que más se relacionan con el accionar de las personas en su día a día y el desarrollo de un país a mediano y corto plazo

Figura 1

Distribución final de consumo de energía para el año 2015



Nota Adaptado de *distribución final de consumo de energía para el año 2015*, (Unidad de Planeación Minero Energética (UPME)- Ministerio de Minas y Energía (MME), 2016), Plan de acción indicativo de eficiencia energética

En conclusión, La energía se convirtió en un recurso vital para el desarrollo, crecimiento y competitividad de un país y sus sectores eco productivos, sin embargo, el consumo excesivo del mismo es un problema global que debe ser afrontado con responsabilidad y compromiso

Planteamiento del Problema

La evidencia del cambio climático es clara. El aumento medio de la temperatura terrestre durante el período de 1910 a 2016 fue de alrededor de 1,4°C, cifra considerada alta si se tiene en cuenta la alta susceptibilidad de las especies a este parámetro. Por otro lado, se ha producido un aumento de 0,5°C en lo que va del siglo, eso equivale a casi el 40% del aumento de todo el siglo pasado. Según el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) cada uno de los tres últimos decenios ha sido sucesivamente más cálido en la superficie de la Tierra que cualquier decenio anterior desde 1850 (IPCC, 2016). Adicional a lo anterior, en otro estudio realizado por investigadores del Laboratorio Nacional del Noroeste del Pacífico (PNNL), la Tierra está entrando en un período de cambio climático que puede estar ocurriendo más rápido de lo que ha ocurrido naturalmente en los últimos 1000 años. El estudio encontró una variación en la temperatura que esta alrededor de 0,2°C hacia arriba y hacia abajo. Sin embargo, durante el período 1971-2010 encontraron que el cambio fue mayor como en el caso de América del norte donde fue de 0,3°C (Steven J. Smith*, 2015)

Como lo expresa (Empresas Enel - Emgesa , s.f.) "La generación de energía en Colombia proviene de un 63,7% de recursos hídricos, mientras que el 31,5% viene de recursos térmicos como el gas, carbón, fueloil y combustóleo"

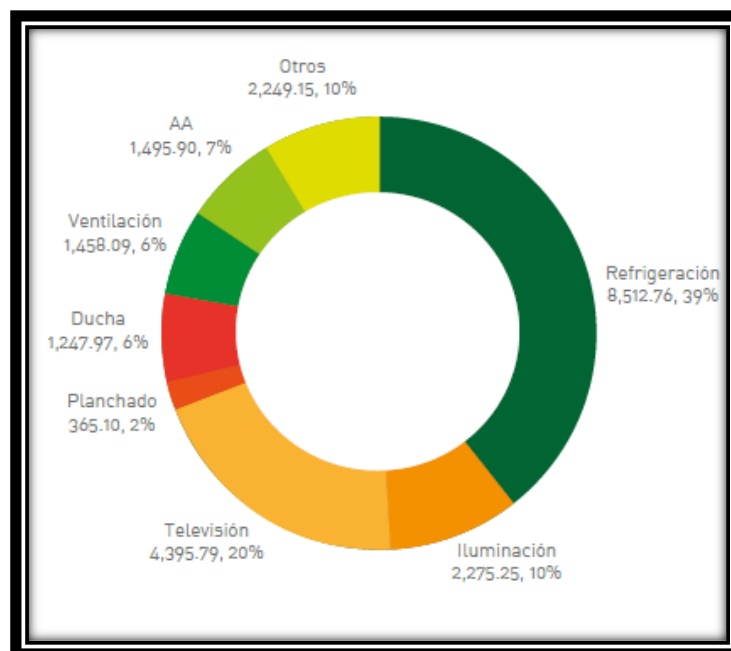
Sin embargo, Colombia es un país privilegiado gracias a su ubicación geográfica, numero de páramos, accesibilidad a los océanos Pacífico y Atlántico y numerosos pisos térmicos en su

relieve, además de unas condiciones climáticas específicas. Dicho país actualmente está generando energía de recursos naturales no renovables proveniente de combustibles fósiles y en algunas zonas estratégicas del país se presentan unas generaciones hidroeléctricas a mediana y pequeña escala, pero esto no es del todo bueno, ya que si relacionamos todo lo anterior se podría concluir que Colombia podría ser un país que sufriría impactos graves en su matriz y suministro energético debido a que el 64% de la energía proviene del agua , y si a mediano plazo el cambio climático sigue aumentando, en las temporadas secas del país se podrían presentar problemas relacionados con la escasez de agua para la generación de electricidad.

Por otro lado, los habitantes de la provincia del Sumapaz no presentan buenos hábitos medioambientales debido a sus diferentes dinámicas poblacionales, allí se desarrollan actividades con alto impacto ambiental que han venido ejerciendo repercusiones sobre los recursos agua, suelo y tierra. así mismo, la falta de tecnologías, el uso desmesurado y la falta de acciones para atender estas problemáticas son causas de un alto índice de desconocimiento en los sectores Institucionales, Económicos, Sociales, y Educativos sobre las acciones y actividades fundamentales que se pueden implementar sobre los equipos electrónicos.

Figura 2

Consumo de Energía eléctrica en el sector residencial Urbano en Colombia para el año 2015



Nota. Adaptado de *Consumo de Energía eléctrica en el sector residencial Urbano en Colombia para el año 2015*, (UPME- MME), 2016), Plan de acción indicativo de eficiencia energética

Teniendo en cuenta la Figura 2, allí se puede observar una serie de equipos eléctricos que están presentes en todas las unidades habitacionales de Colombia y en todos los lugares de esparcimiento público, estos electrodomésticos de uso masivo son fáciles de encontrar a lo largo y ancho del país, como se puede analizar en el gráfico, los aparatos de ventilación, refrigeración, iluminación y pantallas televisivas representan porcentajes muy elevados de consumo energético, que puede servir como indicio para calcular la huella de carbono expresada en toneladas de CO₂ emitidos a la atmósfera donde muy seguramente ese valor sería una cifra bastante preocupante si se tiene en cuenta un estudio realizado por el Fondo Mundial para la Naturaleza, donde los resultados se expresan de la siguiente manera:

WWF alerta de que cada año se venden en todo el mundo unos 220 millones de televisiones, lo que supone la emisión a la atmósfera de 200MtonCO₂eq. Además, la

fabricación de las televisiones requiere el consumo de importantes cantidades de materias primas, como metales, la fabricación de plástico y de cristales y el consumo de energía.

(World Wildlife Fund [WWF], 2015)

Teniendo en cuenta lo anterior, la fabricación, compra y utilización de electrodomésticos es una de las problemáticas de origen social que presenta repercusiones directas sobre el medio ambiente al ser un causante del incremento paulatino de los gases de efecto invernadero y el cambio climático.

Justificación

El uso correcto del recurso energético busca proteger el medio ambiente mediante la reducción de la intensidad energética y habituando a la comunidad a consumir lo menos posible, convirtiéndose en una forma de cuidar al planeta ya que, no solo está en usar equipos que consuman menos, sino en que sean todos los ciudadanos quienes aprendan a consumir menos y de forma más “ Amigable”, (Unidad de Planeación Minero Energética, 2020).

Mediante la ley 697 del 2001 (Congreso de Colombia, 2001) se dieron directrices específicas para el Uso Eficiente de la Energía, dicha ley tiene como finalidad normar la utilización eficiente del recurso energético sin dejar de lado la calidad de vida, el desarrollo económico, la reducción de gastos, la preservación de recursos naturales y el consumo de combustibles fósiles. De esa manera, la importancia del ahorro y uso eficiente de energía se manifiesta en la necesidad de reducir los costos ambientales asociados, restringir la dependencia energética, reducir la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y por ende cumplir con los acuerdos internacionales sobre la reducción de gases efecto invernadero. Conforme a esto, el

Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo en su séptimo (7) objetivo de desarrollo sostenible indica que "la prioridad de este objetivo consiste en garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos ". (PNUD, 2015)

Teniendo en cuenta la situación actual del recurso energético a nivel mundial, Fusagasugá decidió tomar la iniciativa implementando acciones en pro del uso eficiente del recurso energético. Es así como el presente documento tiene como fin promover el desarrollo sostenible dentro de la jurisdicción de este municipio bajo la creación de una guía metodológica para el sector institucional, que permita consolidar un análisis cualitativo y cuantitativo del recurso energético pero que se adapte plenamente al contexto de un Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía

Además de que según estudios realizados la correcta gestión del recurso energético puede ayudar a reducir el consumo de energía en cualquier situación. Según una investigación realizada por un grupo de investigadores de la universidad de nacional dirigida a la cuantificación de los ahorros potenciales para clientes residenciales en el Distrito de Bogotá con base en el modelado de diferentes estrategias de gestión de la demanda. Los resultados muestran que el consumo puede reducirse entre un 6 % y un 26 % reemplazando equipos y entre un 7 % y un 19 % cambiando los hábitos de consumo, esto quiere decir que se puede reducir el consumo energético entre un 17 % y un 45 % cuando sea posible. Cabe resaltar que eso dependerá del consumo energético ya que los clientes con menor consumo de energía pueden ahorrar hasta un 45 %, mientras que los clientes que consumen más de 150 kWh/mes no pueden obtener ahorros de más del 20 % (Orlando González, 2017)

Los beneficios del Programa de Uso Racional y Eficiente de Energía - PROURE están directamente asociados a la disminución de costos, mejoría en la red eléctrica mediante la

implementación de tecnologías ahorradoras, disminución en la huella de carbono, desarrollo de conciencia medioambiental, entre otros.

Objetivos

- Elaborar un paso a paso metodológico encaminado a la gestión eficiente del recurso energético para las edificaciones institucionales de la alcaldía del municipio de Fusagasugá

Objetivos Específicos

- Planificar las actividades que debe realizar el personal institucional de la alcaldía de Fusagasugá para contribuir al ahorro y consumo racional de la energía eléctrica
- Realizar una búsqueda desde el ámbito internacional hasta el ámbito local enfocado en aquellas normas y directrices legales que Colombia ha adoptado para promover la transición y eficiencia energética en el contexto de un PROURE

Marco Referencial

El Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía (PROURE) , es un lineamiento de política pública para promover el mejor uso de los recursos energéticos desde su producción hasta su consumo final en los diferentes sectores y actividades de la economía , al interior de estos documentos por lo general se encuentran acciones y medidas que el sector público o privado puede utilizar para contribuir al ahorro energético en plazos cortos , medianos y largos , y de esta manera dar cumplimiento a los propósitos de eficiencia, transformación energética,

disminución en los índices de GEI y carbono neutralidad de los cuales el país colombiano en los últimos años ha decidido ser participe tal como se evidencia a continuación :

Desde los años 90 en el ámbito internacional, las grandes organizaciones ambientales de países pertenecientes a la unión europea, y otras potencias mundiales como lo es Estados Unidos han realizado acciones definidas para proteger los recursos naturales, ese enfoque se ha visto direccionado hacia el recurso energético donde se han desarrollado objetivos claros para generar una transición energética de los recursos naturales no renovables hasta alcanzar las energías renovables de cualquier ámbito.

Inicialmente la Cumbre de Johannesburgo tuvo como objetivos principales garantizar un compromiso político renovado hacia el desarrollo sostenible, enfocado a evaluar progresos y vacíos en la implementación de los compromisos acordados en las cumbres de Estocolmo realizada en 1972 y en 1992 en la denominada Cumbre de la Tierra celebrada en Brasil, esta última buscaba atender nuevos y emergentes retos de temas relacionados al desarrollo sostenible y medio ambiente.(Organización de las Naciones Unidas, s.f)

Colombia al ser un país firmante de estos acuerdos, inicio un camino de creación y adaptación normativa donde su primer fruto en materia energética luego de la renovación de la constitución política y las normas superiores en materia ambiental fue construir directrices legales que fueran la base fundamental para que las instituciones públicas y privadas fueran participes en las nuevas matrices energéticas que se estaban desarrollando. Siendo así que en el año de 1994 (Congreso de la República, 2007) , luego de la creación de la nueva constitución política y posteriormente la puesta en marcha y la reorganización del sector público ambiental que produjo la ley 99 de 1993 , se creó la ley de los servicios públicos donde expresa en su

artículo 66 que el ahorro de la energía, así como su conservación y uso eficiente, es uno de los objetivos prioritarios en el desarrollo de las actividades del sector eléctrico.

Al año siguiente en 1995, el estado nacional colombiano por medio del Conpes 2801 siguió avanzando y somete a consideración las estrategias para promover el uso racional y eficiente de energía -URE en el país y algunas acciones que deben adelantarse en busca de este objetivo, sin afectar los niveles de bienestar del usuario y propiciando atenuar el impacto ambiental por el uso de la energía (Ministerio de Minas y Energía [MME] - Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 1995)

Seis años después, por medio de la ley 697 de 2001 Y el decreto 3683 del 2003 se declara interés público, social y de conveniencia nacional conocer este proceso que aseguraría el abastecimiento oportuno de la energía, , la protección al consumidor, la promoción de fuentes de energía no convencionales, elevaría la competitividad del país y serviría de modelo para el uso de energías renovables no convencionales , de la misma manera se crea el Programa de Uso Racional y Eficiente de la Energía PROURE donde el objetivo principal es implementar gradualmente programas para que toda la cadena energética este cumpliendo con los niveles mínimos de eficiencia energética de acuerdo a lo expresado en dicha ley.

Vale la pena resaltar, que hasta el año 2003, la normatividad energética no había sido enfocada hacia un punto en específico siendo así, que en el año 2007 nace un decreto de orden nacional donde se promulgaba que en los edificios cuyos usuarios hayan sido o sean entidades oficiales de cualquier orden, sus bombillas eléctricas debían reemplazarse de bombillas incandescentes por bombillas ahorradoras específicamente Lámparas Fluorescentes Compactas (LFC) de alta eficiencia. Siendo esta ley un punto de partida para la puesta en marcha de

acciones simples que permitieron generar conciencia y ahorro por el uso inadecuado de energías convencionales.

Finalmente, en el 2014 el Congreso de la República sanciona la ley 1715 Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema Energético Nacional donde en su artículo numero 32 expresa lo siguiente:

Planes de gestión eficiente de la energía: El Gobierno Nacional, y el resto de las administraciones públicas, en el ámbito de sus respectivas competencias adoptarán planes de gestión eficiente de la energía, que incluirán acciones en eficiencia energética y mecanismos de respuesta de la demanda. Las administraciones públicas, en sus ámbitos territoriales, adoptarán planes de gestión eficiente de la energía, así como de la utilización de FNCE para los edificios y equipos consumidores de energía de titularidad pública con análogos objetivos al del Gobierno Nacional (Congreso de la República, 2014).

De esta manera, la ley 1715 se convirtió en el documento legal más importante para la implementación de energías renovables en la actualidad debido a que contempla los requisitos mínimos legales y los beneficios tributarios que se pueden obtener gracias a la implementación de una FNCER

Diseño Metodológico

Para dar cumplimiento a la propuesta de pasantía empresarial se determinó que debía ser desarrollada bajo el modelo investigativo correspondiente a la investigación Aplicada, dicho modelo tiene como finalidad permitir soluciones a problemas reales. Además de que esta se apoya en la investigación básica para conseguirlo debido a los aportes en los conocimientos

teóricos necesarios para resolver problemas o mejorar la calidad de vida. Algunas de las características que brinda este modelo en particular son las siguientes:

- Permite aplicar la ciencia a los problemas de la sociedad y las empresas. Para hacerlo, se nutre de las enseñanzas de la investigación básica, de la que toma los conocimientos necesarios.
- Su objetivo es resolver situaciones que se presentan en la realidad. Por eso, su enfoque es claro, analizar y estudiar dichos problemas para encontrar soluciones.
- Una vez se encuentran las respuestas, se puede aplicar en situaciones similares. Por este motivo, puede ser duplicada por otros investigadores.
- Su fin es crear nuevo conocimiento que mejore la vida de las personas, los procesos productivos de las empresas o la prestación de servicios públicos y privados.

Es por ello que, para la construcción de la guía práctica para la implementación de actividades que contribuyan al uso racional y eficiente de la energía en el sector institucional del municipio de Fusagasugá, se realizara primeramente una revisión de normatividad para tener un panorama claro y poder determinar alcances y restricciones legales , además permitirá conocer el estado de evolución de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales en la implementación de estrategias energéticas , seguido de ello, se tomaran como referentes algunas instituciones públicas que decidieron implementar de manera voluntaria actividades enmarcadas en el contexto de un PROURE y como resultado esperado se estima un documento guía que permita ser ejemplo a seguir en la implementación de PROURES en el municipio de Fusagasugá y los demás municipios aledaños

Dicha guía metodológica deberá contener información básica del municipio o institución repartida en 3 módulos informativos tales como

- Módulo de conocimientos previos
- Módulo de implementación
- Módulo de acción y respuesta

Esquema Metodológico

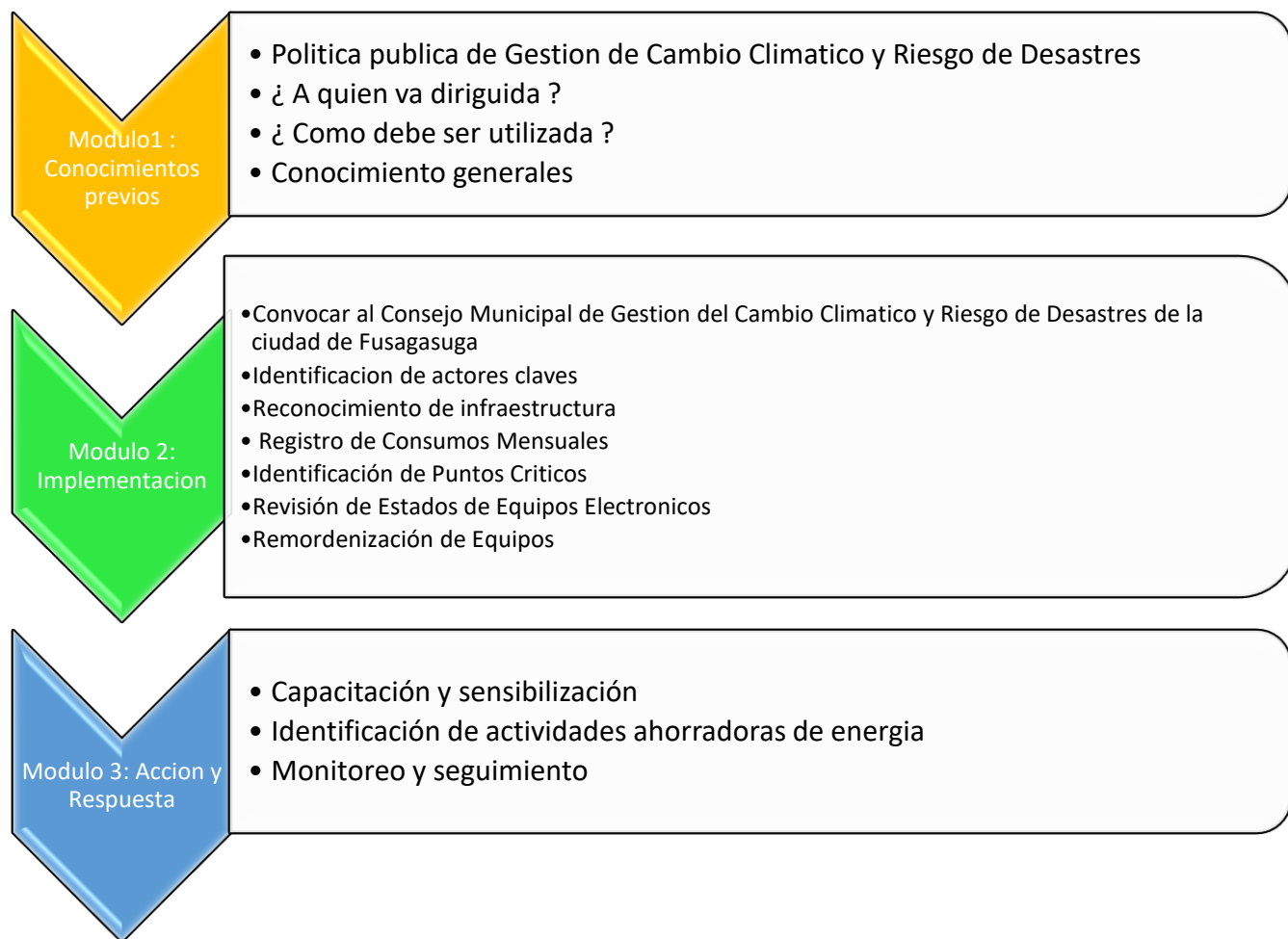


Figura 3. Diseño metodológico. elaboración propia (2021)

La guía práctica para la implementación de actividades que contribuyan al uso racional y eficiente de la energía en el sector institucional del municipio de Fusagasugá tuvo como finalidad diseñar estrategias y actividades de ahorro energético para el siguiente sector:

- **Sector institucional:** Se definen como actividades institucionales aquellas destinadas a la prestación de servicios Administrativos por parte de las instituciones Gubernamentales del orden Nacional, Departamental o Municipal y/o a la prestación de servicios sociales o asistenciales a la comunidad, bien sea por parte del Estado o

Particulares tales como Salud, Educación, Cultura, entre otras áreas (Alcaldía de San Gil, 2020)

Resultados Obtenidos

La guía práctica para la implementación de actividades que contribuyan al uso racional y eficiente de la energía en el sector institucional del municipio de Fusagasugá se conformó por medio de 3 módulos transversales compuestos de la siguiente manera:

Modulo 1

- **Política Pública de Gestión de Cambio Climático y Riesgo de Desastres**

la “Guía Metodológica para la implementación de actividades que contribuyan al uso racional y eficiente de la energía en el sector institucional del municipio de Fusagasugá ” se realizó para continuar fortaleciendo a las entidades públicas de municipio en temas de transición energética , ahorro de energía y fuentes no convencionales de energía, dichos temas son algunos pilares para el Comité Municipal de gestión del Cambio Climático y del Riesgo de Desastres como mecanismo efectivo para afrontar los impactos del Cambio Climático. Con la puesta en marcha de esta herramienta práctica y didáctica, la comunidad en general podrá mejorar sus conocimientos frente a la Gestión eficiente del recurso energético y de igual forma servirá como base para diseñar estrategias para la reducción de gases efecto invernadero. Además, se espera que al interior del sector institucional de municipio de Fusagasugá se promueva la participación permanente de las personas, para que se apropien de la Gestión del recurso energético y

sirvan de facilitadores orientando a la comunidad hacia procesos de adaptación y educación ambiental y de esa manera garantizar que el recurso energético se encuentre disponible en las futuras generaciones

- **¿A Quién Va Dirigida?**

Esta guía está dirigida a las personas que servirán de facilitadores y/o coordinadores del Comité de Gestión del Cambio Climático y del Riesgo de Desastres, quienes orientarán a las comunidades institucionales de Fusagasugá en la elaboración de los Programas de Uso Racional y Eficiente de la Energía , entre ellos: los coordinadores de Gestión del Cambio Climático, los contratistas, trabajadores del común, oficinas gubernamentales y demás instituciones pertenecientes a la administración del municipio de Fusagasugá

- **¿Como Debe Ser Utilizada?**

La guía debe ser usada como herramienta por parte de los facilitadores y/o coordinadores para la Gestión del Cambio Climático y Riesgo de Desastres, quienes deben capacitarse con apoyo del Consejo municipal de Gestión del Cambio Climático y Riesgo de Desastres de Fusagasugá, en temas de eficiencia energética

Una vez tengan claridad de los conocimientos básicos de ahorro y eficiencia energética y de lo que son los Programas de Uso Racional y Eficiente de la Energía se deben programar, coordinar y realizar con la alcaldía y las secretarías o dependencias encargadas de la Gestión del Riesgo de Desastres y los organismos comunales de la ciudad de Fusagasugá, las siguientes actividades:

- Visitas de campo para efectuar la caracterización de las oficinas y secretarías de la administración municipal
- Reunión para consolidar la información recopilada
- Radicación del Programas de Uso Racional y Eficiente de la Energía ante el Consejo Municipal para la Gestión del Cambio Climático y del Riesgo de Desastres (CMGCCRD)

- **Conocimientos Generales**

El personal facilitador y/o coordinadores de la implementación del PROURE deben tener conocimientos básicos en temas relacionados a:

URE. Es el aprovechamiento óptimo de la energía en todas y cada una de las cadenas energéticas, desde la selección de la fuente energética, su producción, transformación, transporte, distribución, y consumo incluyendo su reutilización cuando sea posible, buscando en todas y cada una de las actividades, de la cadena el desarrollo sostenible.

Uso Eficiente de la Energía. Es la utilización de la energía, de tal manera que se obtenga la mayor eficiencia energética, bien sea de una forma original de energía y/o durante cualquier actividad de producción, transformación, transporte, distribución y consumo de las diferentes formas de energía, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad, vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.

Desarrollo Sostenible. Se entiende por desarrollo sostenible el que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de la vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales renovables en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades

Aprovechamiento Óptimo. Consiste en buscar la mayor relación beneficio-costos en todas las actividades que involucren el uso eficiente de la energía, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y los recursos naturales renovables.

Fuente Energética. Todo elemento físico del cual podemos obtener energía, con el objeto de aprovecharla. Se dividen en fuentes energéticas convencionales y no convencionales.

Cadena Energética. Es el conjunto de todos los procesos y actividades tendientes al aprovechamiento de la energía que comienza con la fuente energética misma y se extiende hasta su uso final.

Eficiencia Energética. Es la relación entre la energía aprovechada y la total utilizada en cualquier proceso de la cadena energética, dentro del marco del desarrollo sostenible y respetando la normatividad vigente sobre medio ambiente y, los recursos naturales renovables.

Fuentes Convencionales de Energía. Para efectos de la presente ley son fuentes convencionales de energía aquellas utilizadas de forma intensiva y ampliamente comercializadas en el país

Fuentes no Convencionales de Energía. Para efectos de la presente ley son fuentes no convencionales de energía, aquellas fuentes de energías disponibles a nivel mundial que son ambientalmente sostenibles, pero que en el país no son empleadas o son utilizadas de manera marginal y no se comercializan ampliamente.

Energía Solar. Llámese energía solar, a la energía transportada por las ondas electromagnéticas provenientes del sol.

Energía Eólica. Llámese energía eólica, a la energía que puede obtenerse de las corrientes de viento.

Geotérmica. Es la energía que puede obtenerse del calor del subsuelo terrestre.

Biomasa. Es cualquier tipo de materia orgánica que ha tenido su origen inmediato como consecuencia de un proceso biológico y toda materia vegetal originada por el proceso de fotosíntesis, así como de los procesos metabólicos de los organismos heterótrofos.

Pequeños Aprovechamientos Hidro energéticos. Es la energía potencial de un caudal hidráulico en un salto determinado que no supere el equivalente a los 10 MW.

Autogeneración a Pequeña Escala. Autogeneración cuya potencia máxima no supera el límite establecido por la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME).

Cogeneración. Producción combinada de energía eléctrica y energía térmica que hace parte integrante de una actividad productiva

Contador Bidireccional. Contador que acumula la diferencia entre los pulsos recibidos por sus entradas de cuenta ascendente y cuenta descendente.

Excedente de Energía. La energía sobrante una vez cubiertas las necesidades de consumo propias, producto de una actividad de autogeneración o cogeneración

Fuentes Convencionales de Energía. Son aquellos recursos de energía que son utilizados de forma intensiva y ampliamente comercializados en el país.

Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE). Son aquellos recursos de energía disponibles a nivel mundial que son ambientalmente sostenibles, pero que en el país no son empleados o son utilizados de manera marginal y no se comercializan ampliamente. Se consideran FNCE la energía nuclear o atómica y las FNCER. Otras fuentes podrán ser consideradas como FNCE según lo determine la UPME.

Figura 4

Ilustración de las diferentes fuentes de generación eléctrica



Nota. Figura tomada de Google imágenes, 2021

Generación Distribuida (GD). Es la producción de energía eléctrica, cerca de los centros de consumo, conectada a un Sistema de Distribución Local (SDL). La capacidad de la generación distribuida se definirá en función de la capacidad del sistema en donde se va a conectar, según los términos del código de conexión y las demás disposiciones que la CREG defina para tal fin.

Gestión Eficiente de la Energía. conjunto de acciones orientadas a asegurar el suministro energético a través de la implementación de medidas de eficiencia energética y respuesta de la demanda.

Respuesta de la Demanda. Consiste en cambios en el consumo de energía eléctrica por parte del consumidor, con respecto a un patrón usual de consumo, en respuesta a señales de precios o incentivos diseñados para inducir bajos consumos.

Sistema Energético Nacional. Conjunto de fuentes energéticas, infraestructura, agentes productores, transportadores, distribuidores, comercializadores y consumidores que dan lugar a la explotación, transformación, transporte, distribución, comercialización y consumo de energía en sus diferentes formas, entendidas como energía eléctrica, combustibles líquidos, sólidos o gaseosos, u otra. Hacen parte del Sistema Energético Nacional, entre otros, el Sistema Interconectado Nacional, las Zonas No Interconectadas, las redes nacionales de transporte y distribución de hidrocarburos y gas natural, las refinerías, los yacimientos petroleros y las minas de carbón, por mencionar solo algunos de sus elementos.

Zonas No Interconectadas (ZNI). Se entiende por Zonas No Interconectadas a los municipios, corregimientos, localidades y caseríos no conectadas al Sistema Interconectado Nacional (SIN).

Bombilla Incandescente. La luz se produce por el paso de corriente eléctrica a través de un filamento metálico

Bombilla Halógenas. Se añade un compuesto gaseoso con halógenos al sistema de incandescentes, y así se consigue establecer un ciclo de regeneración pasando las partículas del filamento al gas y depositándose nuevamente en el filamento

Bombillas Fluorescentes. Las lámparas fluorescentes son lámparas de descarga en vapor de mercurio a baja presión. Producen radiaciones ultravioletas por el efecto de descarga que activa los polvos fluorescentes que contiene y transforma la radiación ultravioleta en radiación visible

Bombilla LED. LED (Light-Emitting Diode) es un dispositivo semiconductor (diodo) que emite luz cuando se polariza de forma directa y es atravesado por una corriente eléctrica

Luz Emitida. La luz emitida es la totalidad de la luz producida por una bombilla o fuente de luz. Un salón tiene un aspecto más luminoso cuando colocamos una bombilla con mayor emisión de luz que cuando colocamos una bombilla de poca emisión.

Duración de las Bombillas. En el momento de comprar una bombilla, nos garantizan una duración aproximada en horas. Las bombillas incandescentes son las de menor durabilidad y los tubos fluorescentes compactos son los de mayor duración. La duración de las bombillas disminuye cuando la apagamos y prendemos con mayor frecuencia. También se reduce si se energiza a una tensión (V) superior para la cual está diseñada.

Figura 5

Ilustración de las diferentes tecnologías y sus horas estimadas de duración



Nota. Figura tomada de Google imágenes, 2021

Eficiencia Luminosa. Cuando prendemos una bombilla, una parte de la energía eléctrica que nosotros pagamos se convierte en luz emitida y otra parte se convierte en calor. Exceptuando unos pocos casos, no deseamos que una bombilla caliente el ambiente, sino que lo ilumine.

Una bombilla eficaz convierte la mayor parte de la energía eléctrica en emisión de luz. Si dos bombillas tienen la misma emisión de luz, pero utilizamos la que tiene mayor eficacia lumínica, ahorraremos energía y dinero por mantener el mismo nivel de iluminación durante cierto tiempo.

Veámoslo de otra manera, si tenemos dos bombillas de la misma potencia (por ejemplo 100 W) y diferente eficacia, gastaremos la misma energía y dinero por iluminar con cualquiera de ellas durante determinado tiempo, pero la de mayor eficacia lumínica alumbrará más. La eficacia luminosa se especifica en lm/W y un valor más alto caracteriza las bombillas ahorradoras de energía.

El costo energético es el dinero que pagamos por mantener una bombilla encendida durante cierto tiempo.

Por ejemplo, al encender una bombilla de 100 W cada noche, durante 4 horas, tenemos un costo energético mensual de aproximadamente \$ 3 000 y un costo energético anual de \$ 36 000. El costo energético mayor siempre lo tiene la bombilla menos eficaz; el más alto lo tiene la bombilla incandescente, muy cerca está la bombilla halógena y el menor costo de energía lo tienen las bombillas fluorescentes, especialmente las fluorescentes tubulares.

Figura 6

Ilustración de las diferentes tecnologías y sus ahorros estimados

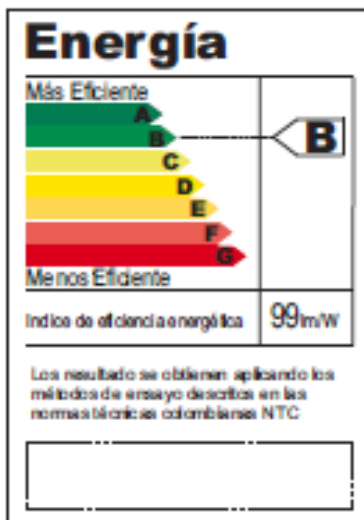


Nota. Figura tomada de Google imágenes, 2021

Eficiencia de Etiqueta. En todos los empaques de bombillas se recomienda que aparezca en la etiqueta la eficacia. El color verde indica que la bombilla es muy eficaz, mientras que el color rojo mostrará una bombilla de pobre eficacia. La calificación se hace con letras desde A hasta G. Si tenemos dos bombillas con la misma emisión de luz, pero una tiene calificación A en su etiqueta y la segunda F, esto significa que la primera emitirá la misma cantidad de luz usando menos energía

Figura 7

Ilustración de etiqueta energética



Nota. Figura tomada de Google imágenes, 2021

Modulo 2

- **Convocar al Consejo Municipal de Gestión del Cambio Climático y Riesgo de Desastres de la ciudad de Fusagasugá**

Inicialmente se sugiere citar a una reunión a los encargados y / o delegados de las diferentes secretarías administrativas que conforman el gabinete del municipio de Fusagasugá, en dicha reunión se debe definir quienes serán aquellas personas que conformarán el grupo de facilitadores de implementación del PROURE y cuáles serán las estrategias y el plan de acción para implementar de manera paulatina, las acciones que corresponden a la creación o implementación de un PROURE

- **Identificación de Actores Claves**

Para establecer quienes serán los actores claves en la implementación de PROURE el Comité Municipal de Gestión del Cambio Climático y Riesgo de Desastres deberá definir cuál será el rol de cada una de las secretarías administrativas y cuáles serán los recursos que cada una aportara con el fin de implementar de manera exitosa el programa

- **Reconocimiento de Infraestructura**

En este espacio el Comité Municipal de Gestión del Cambio Climático y Riesgo de Desastres deberá establecer cuáles serán las oficinas o edificios administrativos en los cuales se va a implementar el PROURE

- **Registro de Consumos Mensuales**

Una vez se definido que edificaciones participaran se debe diligenciar mes a mes en una matriz de seguimiento el periodo facturado, el valor del kW/h, Consumo mensual de energía y el

costo total que se debió o se deba pagar, todo ello con el fin de realizar un análisis tarifario mes a mes y contar con una base de datos referente a los pagos mensuales

PERIODO	VALOR kW/h	Consumo Mensual (kW)	COSTO TOTAL (\$)
2022 – 1	520 COP	800	\$ 416.000
2022- 2	520 COP	2200	\$ 1.144.000

Cuadro 1. Modelo de matriz de Seguimiento, elaboración propia (2021)

- **Identificación de Puntos Críticos**

Esta actividad va enfocada a la identificación y reporte de actividades que sugieran o representen un derroche o malgasto de energía al interior de las diferentes oficinas centralizadas y descentralizadas (Ej. luces encendidas, electrodomésticos o equipos encendidos sin necesidad, entre otras)

Aquí las personas colaboradoras deberán inspeccionar todas las instalaciones eléctricas y denotar su ubicación exacta

Dirección o Nombre de la sede	Despacho institucional	Ubicación de punto crítico	Descripción
Cr 1#12 ^a -15	Secretaria de Hacienda	Tomacorriente del pasillo principal	Se evidencio que el tomacorriente genera chispas eléctricas al momento de conectar un equipo electrónico

Cuadro 2. Modelo de matriz de Puntos Críticos, elaboración propia (2021)

- **Revisión de Estado de Equipos Electrónicos**

Esta tarea va enfocada a la consolidación de un inventario de aparatos electrónicos con los cuales las instituciones presenten en su entorno y determinar cuáles si funcionan y cuales no funcionan

Realizar este punto es importante, ya que cuando un equipo eléctrico no funciona de la manera correcta tiende a consumir mucha más energía, por lo tanto, se debe validar su estado funcional

Inventario de Equipos Electrónicos	Propietario o contratista	Estado
Impresora	Daniel Castellanos	Si funciona / No funciona / Necesita mantenimiento
Computador de escritorio	Ingrit Castellanos	Si funciona / No funciona / Necesita mantenimiento
Número total de equipos	Número total de funcionarios	

Cuadro 3. Modelo de matriz de Equipos electrónicos, elaboración propia (2021)

- **Re-modernización de Equipos**

En esta fase las personas encargadas deben adquirir y re implementar los equipos que presentaron fallas

Modulo 3

- **Capacitación y Sensibilización**

Este módulo se desarrollara en 2 fases donde la primera de estas, consiste en realizar capacitaciones y sensibilizaciones debido a que la educación ambiental jugará un papel importante en las dos fases de desarrollo, ya que por medio de esta herramienta la administración municipal les enseñará a los funcionarios de la alcaldía de Fusagasugá los conocimientos necesarios para realizar un uso racional y eficiente de la energía logrando así la disminución de gastos económicos reflejados en las facturas de electricidad

Para la segunda fase de desarrollo se deben diseñar actividades específicas para que el sector *institucional* implemente voluntariamente en su día a día con el fin de fomentar las medidas de ahorro y uso eficiente del recurso energético, la población en general deberá recibir capacitaciones con enfoque hacia temáticas como:

- Forma adecuada de diligenciamiento de matrices de seguimiento
- Roles y Conciencia ambiental
- Estrategias de ahorro energético
- Innovación Tecnológica
- Buenas prácticas ambientales

- **Identificación de Actividades Ahorradoras de Energía**

A continuación, se especificarán las actividades que se pueden desarrollar en el sector institucional de Fusagasugá, algunas de ellas pueden ser:

- Apagar el computador al terminar el horario laboral
- Usar fondos de pantalla oscuros en los pc

- Activar los modos de suspensión automática después de tiempos de inactividad
 - Desconectar el computador los fines de semana o días de ausencia en el puesto de trabajo
 - Cambiar la luminaria existente por bombillos ahorradores
 - Limpiar constantemente las ventanas de la edificación
 - Ubicar estratégicamente los escritorios de trabajo
 - Apoyar la instalación de paneles solares
 - Desconectar equipos de impresión después de su uso
 - Usar colores claros en las paredes
 - Instalar sensores lumínicos en pasillos y baños
 - Reducir el uso de aires acondicionados
 - Hacer mantenimientos y revisiones periódicas de los aparatos electrodomésticos y de las instalaciones eléctricas en general
 - Distribuir equitativamente las conexiones eléctricas
- **Monitoreo y Seguimiento**

El Comité para Gestión del Cambio Climático y Riesgo de Desastres de la ciudad de Fusagasugá junto deberá diseñar unos indicadores que permitan calcular un dato porcentual exacto sobre el avance en la sustitución de equipos electrónicos, equipos de iluminación y personal capacitado, y de la misma manera crear matrices para la recolección de información de una manera organizada y simplificada, dichos indicadores podrían ser:

Reducción del consumo de energía

$$\%RCE = \left[\frac{CONSUMO \text{ MES ANTERIOR} - CONSUMO \text{ MES ACTUAL}}{CONSUMO \text{ MES ANTERIOR}} \right] * 100$$

Descripción	% reducción de energía mes a mes
Frecuencia	Mensual
Rango	De 8 a 10% = Buena De 4 a 7% = Regular 0 a 4% = Deficiente
Meta	10%

Elaboración propia ,2021

Instalación de equipos

$$\%REE = \left[\frac{\# \text{ DISPOSITIVOS INSTALADOS}}{\# \text{ TOTAL DE DISPOSITIVOS A REEMPLAZAR}} \right] * 100$$

Descripción	% reemplazo de equipos electrónicos
Frecuencia	Semestral
Meta	30 equipos electrónicos
Rango de eficiencia	De 21 a 30 = Buena De 11 a 20 = Regular 0 a 10 = Deficiente

Elaboración propia ,2021

Capacitaciones en el sector institucional

$$\%PC = \frac{\text{Numero de personas capacitadas}}{\text{Numero total de funcionarios}} * 100$$

Descripción	% del personal capacitado
Frecuencia	Mensual
Meta	15 %
Rango de eficiencia	De 10 a 15% = Buena De 5 a 9 % = Regular 0 a 4 % = Deficiente

Elaboración propia ,2021

Adicionalmente la administración municipal debería realizar un informe en el cual se especifiquen todos los hallazgos obtenidos anteriormente, de la misma manera deberá contener un plan de acción donde se tenga previsto las diferentes actividades de sustitución de equipos y adecuaciones eléctricas clasificadas según variables como la rentabilidad energética, económica y medio ambiental, con el fin que permita la toma de decisiones a corto, mediano y largo plazo.

Aportes Realizados

El municipio de Fusagasugá actualmente se encuentra realizando una serie de adaptaciones normativas que han iniciado en el orden internacional y que por medio de las instituciones nacionales de mayor nivel se han ido adaptando para que los departamentos y municipios las puedan acoger, estas normas hacen referencia a un tema muy importante, el cual es, el Cambio Climático, donde la meta que ha establecido Fusagasugá consiste en ser una ciudad más sostenible y un ejemplo para las demás ciudades nacionales. Desde el punto de vista anterior, la pasantía empresarial se realizó enfocada al aporte de conocimientos en materia de

energías renovables , debido a que este campo es uno de los ejes primordiales para las gestión eficiente del cambio climático , donde por medio de la construcción de unas estrategias metodológicas para el uso eficiente y ahorro de energía se consolido una base teórica sólida para la creación posterior de un Programa Municipal de Uso Racional y Eficiente de la Energía donde se buscará crear conciencia e impartir directrices para que inicialmente el área institucional pueda contribuir a la mitigación de impactos ambientales producidos por el mal uso de los recursos naturales

Conclusiones

Actualmente, el uso de la electricidad es primordial para realizar cualquiera de nuestras actividades; gracias a este tipo de energía los seres humanos hemos logrado obtener una mejoría en la forma y calidad de vida de las personas. Por medio de este recurso con tan solo presionar botones obtenemos una imagen, un sonido, simplificamos un proceso o realizamos alguna labor o función mecanizada. Su uso es indispensable en todos los sectores productivos y económicos de la sociedad y de la misma manera, en todas las actividades que realizan las personas, es por ello, que el ahorro de energía es un tema fundamental que se debe realizar por medio de actividades para disminuir progresivamente el consumo de combustibles en la generación de electricidad y de esa manera evitar las emisiones a la atmosfera de diferentes gases contaminantes producidos normalmente.

Sin embargo, para dar cumplimiento a los objetivos planteados y teniendo en cuenta la premisa anterior se concluye lo siguiente:

- Debido a la falta de conocimiento en aspectos legales referente a PROURES se realizó una búsqueda normativa que dio lugar a la conformación de un normograma, el cual resumía y organizaba cuales son las directrices en materia energética aplicables y adoptadas por Colombia iniciando en el ámbito internacional y finalizando en ámbito municipal, de allí se obtuvo como resultado que Fusagasugá presentaba deficiencias normativas relacionadas a este tema, debido a la falta de lineamientos en acuerdos y decretos municipales que a su vez ,van acompañados de planes y programas. Por lo tanto, Fusagasugá era un municipio que no había iniciado el proceso participativo en la Transición, Uso y Ahorro energético, teniendo en cuenta esto, la secretaria encargada decidió crear un decreto para fomentar el uso de tecnologías y el ahorro del recurso energético. (cabe resaltar que dicho decreto en la actualidad se encuentra en proceso de aprobación legal).
- La administración municipal de Fusagasugá logro obtener una cartilla metodológica conformada por unos lineamientos académicos y técnicos que permitieron establecer rutas de acción claras para la puesta en marcha de actividades de enseñanza y ahorro energético en el sector institucional, allí se pudo constatar que existe una voluntad ambiental y una claridad en lineamientos generados por entidades internacionales. Esto se vio reflejado en la importancia que generó el PROURE municipal de la ciudad de Fusagasugá, un primer documento de orden municipal que busco establecer actividades de capacitación y acción en los diferentes sectores económicos de dicha ciudad, cabe resaltar que los PROURE se han implementado de manera “ voluntaria “ en las empresas privadas de algunas zonas del país , pero para este caso en particular Fusagasugá decidió basarse en la legislación colombiana para incursionar en la conformación de una guía

municipal que sea el paso a paso para la implementación de estas temáticas en el ámbito diario.

Recomendaciones

- Por medio de la implementación de la guía metodológica Fusagasugá contara con una herramienta de planificación efectiva encaminada a la gestión eficiente del recurso eléctrico en las edificaciones pertenecientes a la administración, por lo tanto, es de vital importancia que se realicen dichas actividades y se implemente correctamente
- Es necesario que Fusagasugá y los demás municipios implementen medidas ahorradoras por medio de los PROURE, ya que se generarían ahorros significativos en el suministro eléctrico
- Es de vital importancia que las entidades públicas especializadas en el manejo del recurso energético de país realicen una Guía oficial para que en todos los territorios del país exista una manera correcta para gestionar el recurso energético y de esa manera contribuir a la mitigación del cambio climático
- Debido a la falta de rigidez en la normatividad colombiana, los municipios e instituciones del país no cuentan en la actualidad con un programa de Uso racional y eficiente de energía, esto representa un atraso en comparación a otros países como lo son Chile, Ecuador y Brasil donde se realizan ahorros significativos gracias a la implementación de programas similares
- Teniendo en cuenta los malos hábitos de ahorro que presenta la comunidad colombiana en general, se deben crear estrategias por todo el país enfocadas a la capacitación sobre el

correcto uso de los equipos electrónicos y la instalación de equipos electrónicos más eficientes

- Consolidar una cultura para el manejo sostenible y eficiente de los recursos naturales a lo largo de la cadena energética.
- Construir las condiciones económicas, técnicas, regulatorias y de información para impulsar un mercado de bienes y servicios energéticos eficientes en Colombia.
- Fortalecer las instituciones e impulsar la iniciativa empresarial de carácter privado, mixto o de capital social para el desarrollo de subprogramas y proyectos que hacen parte del PROURE.
- Facilitar la aplicación de normas relacionadas con incentivos, incluyendo los tributarios, que permitan impulsar el desarrollo de subprogramas y proyectos que hacen parte del PROURE.

Cronograma

Para dar conformidad al proceso de estudiante como pasante ante la universidad y a la relación estudiante – empresa se realizaron dos cronogramas distribuidos de la siguiente manera

1. Teniendo como punto de partida el día en el cual se otorgó el ARL, las actividades se desarrollaron de la siguiente manera

	ACTIVIDADES					
Semana 1 (14 febrero - 2 febrero)	Revisión de literatura internacional					
semana 2 (23 agosto - 4 septiembre)						
semana 3 (6 septiembre- 11 septiembre)						
semana 4 (13 septiembre - 18 septiembre)		Búsqueda de Normativa nacional y municipal				
semana 5 (20 septiembre - 25 septiembre)						
semana 6 (27 septiembre - 2 octubre)			Selección y clasificación de estrategias metodológicas			
semana 7 (4 octubre - 9 octubre)				Elección de líneas o sectores estratégicos		
semana 8 (11 octubre - 16 octubre)					Levantamiento de Información	
(19 octubre- 10 Noviembre)						Correcciones al documento técnico

Figura 8. Cronograma de actividades – Elaboración propia ,2021

2. El cronograma propuesto internamente por los directivos del Comité Municipal de Gestión del Cambio Climático y Riesgo de Desastres es el siguiente:

	ACTIVIDADES					
MARZO	Conformación de Mesas de Trabajo	Identificación de oficinas descentralizadas	Recaudo de Recibos anteriores			
ABRIL	Identificación de Puntos Críticos	Registro de Consumos Mensuales	Revisión de Estado de Equipos Electrónicos	Capacitación y Sensibilización		
Mayo						
Junio	Re-modernización de Equipos					
Julio						
Agosto						
Septiembre						Monitoreo y seguimiento

Figura 9. Cronograma de actividades – Elaboración (CMGCCRD),2021

Presupuesto y Fuentes de Financiación

Todos los recursos implementados para la ejecución del Programa de Uso Eficiente y Ahorro de Energía han sido suministrados por el asesor externó, el cual amablemente ha suministrado los recursos suficientes de papelería y transporte para la ejecución de las diferentes tareas y actividades que implican la construcción de este documento municipal

Bibliografía

Alcaldía de San Gil. (09 de 10 de 2020). Obtenido de

<https://www.sangil.gov.co/publicaciones/312/sector-institucional/>

Alcaldía Municipal de Fusagasuga . (2021). *Alcaldía de Fusagasuga* . Obtenido de

<https://www.fusagasuga-cundinamarca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Presentacion.aspx>

Carmona, P. (s.f.). *Prime Business School -UNIVERSIDAD SERGIO ARBOLEDA*. Obtenido de

<https://www.usergioarboleda.edu.co/escuela-de-negocios-prime/noticias/energias-renovables-los-retos-de-la-transicion-energetica-en-el-mundo/>

Congreso de la República. (22 de 06 de 2007). *Sistema Unico de Informacion Normativa*.

Obtenido de <http://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1437359>

Congreso de la República. (13 de Mayo de 2014). Por medio de la cual se regula la integración de las energías no Convencionales al Sistema Energetico Nacional. *Ley 1715*.

Congreso de Colombia. (03 de Octubre de 2001). Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras.

Decreto 2331 del 2017. Por el cual se establece una medida tendiente al uso racional y eficiente de energía eléctrica. 22 de junio de 2007

Decreto 3683 del 2003. Por el cual se reglamenta la ley 697 de 2001 y se crea una comisión intersectorial

Empresas Enel - Emgesa . (s.f.). *Empresas Enel - Emgesa* . Obtenido de Enel.com.co :

<https://www.enel.com.co/es/empresas/enel-emgesa/como-se-genera-la-electricidad.html>

Falks, R. y. (2008). *Cuidades para un Futuro mas sostenible* . Obtenido de

<http://habitat.aq.upm.es/temas/a-ecobarrio.html>

FIDEICOMISO PARA EL AHORRO DE ENERGIA ELECTRICA . (2019). Obtenido de

FIDEICOMISO PARA EL AHORRO DE ENERGIA ELECTRICA :

https://www.fide.org.mx/?page_id=14761

Giraldo, J. E. (2012). *GestionPolis*. Obtenido de Giraldo G. Juan Esteban. (2002, junio

27www.gestiopolis.com/el-comercio-en-la-economia-de-colombia/

IPCC. (2016). *Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*. Obtenido de

https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_SPM_version_report_LR.pdf

Ley 697 de 2001. Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se

promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras. 03 de octubre de 2001

Ley 1715 de 2014. Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no

convencionales al sistema energético nacional. Art 32

Ministerio de Minas y Energía [MME] - Ministerio de Hacienda y Credito Publico, 1995.

(Colombia)

Ministerio de Minas y Energía [MME] - Ministerio de Hacienda y Credito Publico. (1995).

Autorización a la Nación para contratar un Crédito Externo para Financiar el Programa

Crédito Externo de Uso Racional y Eficiente de Energía .

Ministerio de Minas y Energía -MME- • Unidad de Planeación Minero Energética -UPME. (s.f.).

Organizacion de las Naciones Unidas . (s.f). *Cronicas ONU*. Obtenido de

<https://www.un.org/es/chronicle/article/de-estocolmo-kyotobreve-historia-del-cambio-climatico>

Orlando González, A. P. (2017). *Cuantificación del ahorro de energía eléctrica en clientes residenciales mediante acciones de gestión de demanda*. Obtenido de

<https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistauisingenierias/article/view/5747/7074>

Programa de Naciones Unidad para el Desarrollo . (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible* .

Obtenido de <https://www1.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

Quispe, E. C. (s.f). *Universidad Autonoma de Occidente* . Obtenido de

<https://www.uao.edu.co/ingenieria/dia-mundial-del-ahorro-de-energia/>

Retie Ingenieria y Gestion . (17 de 07 de 2020). *Retie Ingenieria y Gestion* . Obtenido de

<https://www.retieingenieriaygestion.com/que-es-el-retie/>

Steven J. Smith*, J. E. (2015). Near-term acceleration in the rate of temperature change .

Researchgate .

Unidad de Planeacion Minero Energetica (UPME)- Ministerio de Minas y Energía (MME).

(2016). *Plan de accion indicativo de eficiencia energetica*.

Unidad de Planeacion Minero Energetica. (2020). *Control de Cambios*. Bogota.

World Wildlife Fund [WWF]. (16 de 11 de 2015). *WWF*. Obtenido de WWF. PANDA:

<https://wwf.panda.org/es/?256454/WWF-alerta-el-mundo-genera-50-millones-de-toneladas-de-residuos-electronicos-al-ao>

Zebini, D. (14 de 12 de 2018). *Believe Earth* . Obtenido de [https://believe.earth/es/como-reducir-](https://believe.earth/es/como-reducir-el-consumo-de-energia/)

[el-consumo-de-energia/](https://believe.earth/es/como-reducir-el-consumo-de-energia/)

Anexos

1. Normograma Aplicable a Fuentes de Energías No Convencionales

NORMA	AÑO	FUNDAMENTO
Cumbre de Johannesburgo	26 de agosto del 2002	La Cumbre de Johannesburgo se refiere al desarrollo sostenible, que satisfaga las necesidades de la gente de hoy en día y de las generaciones futuras. No es una conferencia sobre la pobreza sino una conferencia sobre la clase de desarrollo que deben procurar alcanzar tanto las naciones en desarrollo como las desarrolladas
Tratado de París	2015	El Acuerdo de París se acordó en la XXI Conferencia sobre Cambio Climático. El objetivo de temperatura a largo plazo es mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de los 2 ° C por encima de los niveles preindustriales.
Conpes 2801	1995	Estrategias y acciones para fomentar el uso eficiente y racional de energía
Conpes 3055	1999	Estrategias y acciones para la energización de las Zonas No Interconectadas
Conpes 3108	2001	Programa de energización para zonas no interconectadas.
Conpes 3527	2008	Política Nacional de Productividad y Competitividad.
Conpes 3242	2003	Estrategia institucional para la venta de servicios ambientales de mitigación al cambio climático.
Conpes 3892	2017	Actualización del Documento CONPES 3834. Lineamientos de política para estimular la inversión privada en Ciencia, Tecnología e Innovación a través de deducciones tributarias
Conpes 3918	2018	Estrategia para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia.
Conpes 3934	2018	Política de Crecimiento Verde
Ley 697	2001	Mediante la cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones
Decreto 3683	2003	El cual reglamenta la Ley 697 de 2001 y se crea una comisión Intersectorial CIURE.
Decreto 1124	2008	Por el cual se reglamenta el Fondo de Apoyo Financiero para la Energización de las Zonas No Interconectadas – FAZNI.
Ley 1715	2014	Por medio de la cual se regula la integración de las energías renovables no convencionales al Sistema.

Decreto 2811	1974	Código Nacional de Recursos Renovables y Protección del Medio Ambiente
Decreto 1076	2015	Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.
Resolución 024 CREG	2015	Por la cual se regula la actividad de autogeneración a gran escala en el Sistema Interconectado Nacional (SIN).
Decreto 1623	2015	"Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1073 de 2015, en lo que respecta al establecimiento de los lineamientos de política para la expansión de la cobertura del servicio de energía eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional y en las Zonas No Interconectadas.
Decreto 2143	2015	Por el cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía, 1073 de 2015, en lo relacionado con la definición de los lineamientos para la aplicación de los incentivos establecidos en el Capítulo III de la Ley 1715 de 2014.
Resolución 1312 MADS	2016	Por la cual se adoptan los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental – EIA, requerido para el trámite de la licencia ambiental de proyectos de uso de fuentes de energía eólica continental y se toman otras determinaciones
Resolución 1283 MADS	2016	Por la cual se establece el procedimiento y requisitos para la expedición de la certificación de beneficio ambiental por nuevas inversiones en proyectos de fuentes no convencionales de energías renovables - FNCER y gestión eficiente de la energía, para obtener los beneficios tributarios de que tratan los artículos 11, 12, 13 y 14 de la Ley 1715 de 2014 y se adoptan otras determinaciones.
Ley 1844	2017	aprobó el “Acuerdo de París”, adoptado el 12 de diciembre de 2015 durante la COP21 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, lo cual ratifica la participación de Colombia en dicho acuerdo y el cumplimiento de los compromisos adquiridos por el país, de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero en un 20% con respecto a las emisiones proyectadas para el año 2030 en el escenario Business as Usual (BAU)
Resolución 1303 MADS	2018	"Por la cual se modifica la Resolución 1283 de 2016 y se dictan otras disposiciones".
Resolución 703 UPME	2018	Por la cual se establecen el procedimiento y los requisitos para obtener la certificación que avala los proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE), con miras a obtener el beneficio de la exclusión del IVA y la exención de gravamen arancelario de que tratan los artículos 12 y 13 de la Ley 1715 de 2014, y se adoptan otras disposiciones.

Ley 2036	2020	Por medio de la cual se promueve la participación de las entidades territoriales en los proyectos de generación de energías alternativas renovables y se dictan otras disposiciones
Resolución 45	2016	Por la cual se establecen los procedimientos y requisitos para emitir la certificación y avalar los Proyectos de Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE), con miras a obtener el beneficio de la exclusión del IVA y la exención de gravamen arancelario de que tratan los artículos 12 y 13 de la Ley 1715 de 2014, y se toman otras determinaciones.
ley 1931	2018	La presente ley tiene por objeto establecer las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas, la concurrencia de la Nación, Departamentos, Municipios, Distritos, Áreas Metropolitanas y Autoridades Ambientales principalmente en las acciones de adaptación al cambio climático, así como en mitigación de gases efecto invernadero, con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas del país frente a los efectos del mismo y promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y un desarrollo bajo en carbono.
ley 99	1993	por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones
decreto 2469	2014	regula la actividad de autogeneración a gran escala en el sistema interconectado nacional (SIN)
Acuerdo 017	2020	por medio del cual se establece el sistema municipal de gestión del cambio climático y del riesgo de desastres y se dictan otras disposiciones en el municipio de Fusagasugá, Cundinamarca
Ordenanza 066	2018	adopta la política pública para la gestión de riesgo de desastres en Cundinamarca, se modifica la organización del sistema Departamental de la gestión de riesgo, se modifica el artículo 346 de la ordenanza departamental 216 de 2014 y se dictan otras disposiciones
Objetivos de desarrollo sostenible	Número 7	Que el Objetivo de Desarrollo Sostenible Número 7 Promete expandir la infraestructura y mejorar la tecnología para contar con energía limpia en todos los países en desarrollo ya que es un objetivo crucial que puede estimular el crecimiento y a la vez ayudar al medio ambiente

Objetivos de desarrollo sostenible	Número 11	Que el Objetivo de Desarrollo Sostenible Numero 11 Mejorar la seguridad y la sostenibilidad de las ciudades implica garantizar el acceso a viviendas seguras y asequibles y el mejoramiento de los asentamientos marginales. También incluye realizar inversiones en transporte público, crear áreas públicas verdes y mejorar la planificación y gestión urbana de manera que sea participativa e inclusiva
Objetivos de desarrollo sostenible	Número 13	Que el Objetivo de Desarrollo Sostenible Numero 13 Apoyar a las regiones más vulnerables contribuirá directamente no solo al Objetivo 13 sino también a otros Objetivos de Desarrollo Sostenible. Estas acciones deben ir de la mano con los esfuerzos destinados a integrar las medidas de reducción del riesgo de desastres en las políticas y estrategias nacionales
Objetivos de desarrollo sostenible	Número 17	Que el Objetivo de Desarrollo Sostenible Numero 17 tiene la finalidad de mejorar la cooperación Norte-Sur y Sur-Sur, apoyando los planes nacionales en el cumplimiento de todas las metas, así mismo promover el comercio internacional y ayudar a los países en desarrollo para que aumenten sus exportaciones
ley 1955	2019	Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022 Pacto por Colombia, pacto por la equidad
Documento CREG 161	2016	Alternativas para la integración de fuentes no convencionales de energía renovable FNCER al parque generador
Documento CREG 166	2020	Por la cual se define una tarifa transitoria para el servicio de energía eléctrica en las Zonas No Interconectadas
Documento CREG 030	2018	Por la cual se regulan las actividades de autogeneración a pequeña escala y de generación distribuida en el Sistema Interconectado Nacional
Ley 2099	2021	Por medio de la cual se dictan disposiciones para la transición energética, la dinamización del mercado energético, la reactivación económica del país y se dictan otras disposiciones
Ley 2169	2022	
Decreto 895	2008	Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 2331 de 2007 sobre uso racional y eficiente de energía eléctrica

Elaboración propia ,2022

2. Lugar de Pasantía

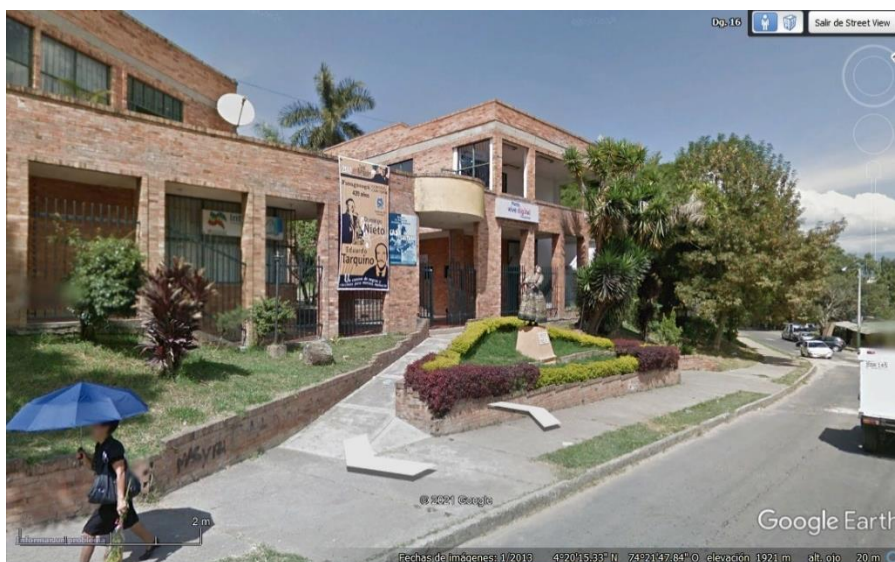


Figura 10. Nota. Adaptado de *Google Earth*, (2021), Secretaría de Agricultura, Ambiente y Tierras de Fusagasugá (SAAT)

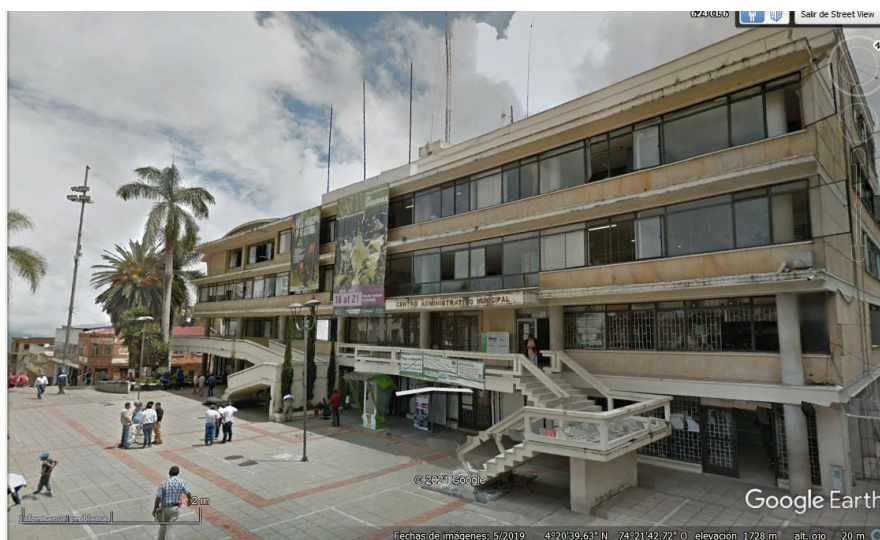


Figura 11. Nota. Adaptado de *Google Earth*, (2021), Secretaría de Agricultura, Ambiente y Tierras de Fusagasugá (SAAT)