

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO	F-AC-DBL-007	10-04-2012	A
Dependencia	Aprobado		Pág.	
DIVISIÓN DE BIBLIOTECA	SUBDIRECTOR ACADEMICO		1(71)	

RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	MARÍA CAMILA MURIEL GUERRERO DIANA NATHALIA MONTAÑEZ CAUSADO		
FACULTAD	CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE		
PLAN DE ESTUDIOS	INGENIERIA AMBIENTAL		
DIRECTOR	LUIS AUGUSTO JÁCOME GÓMEZ		
TÍTULO DE LA TESIS	DETERMINAR LA HUELLA ENERGÉTICA PARA LA TORRE ADMINISTRATIVA (BLOQUE A) DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, CÚCUTA., COMO INSUMO PARA LA PRIORIZACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE MITIGACIÓN		
RESUMEN			
(70 palabras aproximadamente)			
<p>EL PRESENTE TRABAJO CORRESPONDE A LA PRESENTACIÓN FINAL DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LA TORRE ADMINISTRATIVA (BLOQUE A), EN LOS ALTOS CONSUMOS ENERGÉTICOS, ES PRECISO REALIZAR LA ESTIMACIÓN DE LA HUELLA ENERGÉTICA BUSCANDO ASÍ MISMO, CONTRIBUIR POSITIVAMENTE AL AMBIENTE Y DANDO INICIO AL PROCESO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA A LA EDIFICACIÓN, QUE MEDIANTE DIFERENTES ESTRATEGIAS DE GESTIÓN AMBIENTAL SE LOGRE CONTRIBUIR AL MEDIO AMBIENTE Y A LA SALUD HUMANA.</p>			
CARACTERÍSTICAS			
PÁGINAS: 71	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM:1



DETERMINAR LA HUELLA ENERGÉTICA PARA LA TORRE ADMINISTRATIVA
(BLOQUE A) DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER, CÚCUTA.,
COMO INSUMO PARA LA PRIORIZACIÓN DE UNA ESTRATEGIA DE MITIGACIÓN

MARÍA CAMILA MURIEL GUERRERO
DIANA NATHALIA MONTAÑEZ CAUSADO

Director

Luis Augusto Jácome Gómez

Ingeniero Agrónomo

Esp. En Microbiología Ambiental

Msc (c) en Pedagogía

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE
INGENIERIA AMBIENTAL

Ocaña, Colombia

Julio, 2018

Índice

Capítulo 1. Determinar la huella energética para la torre administrativa (bloque a) de la Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta., como insumo para la priorización de una estrategia de mitigación	1
1.1 Planteamiento Del Problema	1
1.2 Formulación Del Problema	3
1.3 Objetivos	3
1.3.1 Objetivo general	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 Justificación	4
1.5 Delimitaciones	6
1.5.1 Delimitación conceptual.....	6
1.5.2 Delimitación geográfica	6
1.5.3 Delimitación temporal.....	6
Capítulo 2. Marco Referencial	8
2.1 Marco Histórico	8
2.1.1 A nivel internacional.....	8
2.1.2 A nivel nacional	13
2.1.3 A nivel local.....	16
2.2 Marco Conceptual.....	17
2.3 Marco Contextual.....	20
2.4 Marco Teórico.....	22
2.5 Marco Legal.....	29
Capítulo 3. Diseño Metodológico	31
3.1 Tipo de Investigación.....	31
3.2 Población y Muestra	31
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de Información	32
3.3 Análisis de Información	33
Capítulo 4. Presentación de resultados.....	36
4.1 Realizar un diagnóstico del consumo energético de la Torre Administrativa (bloque A) de la Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta.	36
4.1.1 Identificación De Áreas De Trabajo	38

4.1.2 Descripción Del Edificio	39
4.1.3 Comprobación A Los Administrativos	39
4.2 Desarrollar el cálculo de la huella energética a partir de la implementación de una metodología existente.	40
4.2.1 Supuestos	40
4.2.2 Resultados del cálculo de la huella energética.....	41
4.2.3 Cálculo del Promedio mensual de la cantidad de energía eléctrica consumida en Kw/hora por la Torre de Administración Bloque A de la UFPS en un año	41
4.2.4 Extrapolación para todo el año Académico	42
4.2.6 Resultados	44
4.2.7 Discusión	45
4.3 Formular una estrategia para la reducción de consumos de energía de la Torre Administrativa (bloque A) de la Universidad Francisco de Paula Santander.	46
Conclusiones.....	52
Recomendaciones	55
Referencias	56
Apéndices	58

Lista de Tablas

Tabla 1. Registro del consumo eléctrico por sus facturaciones mensual de la torre administrativa (bloque A) (kw/h)	38
Tabla 2. Consumos en los nueve meses seleccionados del 2016	41
Tabla 3. En la cual se ingresa el dato obtenidos de la energía consumida por la Torre de Administración Bloque A de la UFPSO	43
Tabla 4. Huella energética de la Torre de Administración Bloque A de la UFPS ha/categorías)	43

Lista de Figuras

Figura 1. Plan de infraestructura física. Fuente (UFPS, 2011)	21
Figura 2. La implementación de la estrategia de llevar a cabo en la Torre A de la universidad Francisco de Paula Santander. Fuente. (UFPS, 2011)	22
Figura 3. Comportamiento histórico del consumo de energía de la torre administrativa (bloque A). Fuente. Autoras del proyecto	37

Introducción

La Huella energética es uno de los instrumentos más aplicados para evaluar el desarrollo sostenible, su elaboración como parámetro de estudio fue realizado a mediados de los años noventa del siglo XX en el que formalmente el indicador fue definido como “una herramienta contable que nos permite estimar los requerimientos en términos de consumo de recursos y asimilación de desechos de una determinada población o economía, expresados en áreas de tierra productiva

Ya que el problema ambiental actual, llamado calentamiento global, ha generado grandes impactos sobre la superficie terrestre y se espera que estos impactos vayan en aumento. Las elevadas emisiones de gases de efecto invernadero provocan el calentamiento global y éste último genera escasez de agua y de otros recursos, junto con la industrialización, producen la contaminación y un círculo vicioso inextinguible

El aporte de este trabajo radica en la información actualizada respecto al comportamiento de la huella energética en la torre A de la Universidad Francisco de Paula Santander, y su relación con la forma en que se utiliza la energía en la torre. Se espera con ello tener un acercamiento al conocimiento del problema permitiendo implementar medidas de alcance personal, a nivel de las organizaciones o políticas públicas que favorecerán a toda la universidad.

Capítulo 1. Determinar la huella energética para la torre administrativa (bloque a) de la Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta., como insumo para la priorización de una estrategia de mitigación

1.1 Planteamiento Del Problema

La Universidad Francisco de paula Santander, (UFPS), nace como fundación de carácter privado el 5 de julio de 1962, con la Escuela de Economía, como institución pública en el sentido de sus posibilidades está permanentemente en la búsqueda de una formación que brinde al estudiante una misión de mundo desde una óptica crítica, que contribuya al desarrollo social y progreso en general de la región y el país (Universidad Francisco de Paula Santander, 2018, pp)

Consciente de la sustentabilidad la Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta, En la cual se hace indispensable, buscar alternativas en modelos de sostenibilidad energética, que conlleven a mejorar la calidad de vida de los norte santandereanos; así mismo se busca la realización de un diagnóstico que permita identificar, que tanto se consume en energía la institución, para de esta manera lograr identificar los patrones de consumo y poder proponer estrategias para la disminución y mitigación del hiperconsumo energético que tanto aqueja en la Torre administrativa (bloque A) de la Universidad Francisco de Paula Santander, como una alternativa de sostenibilidad empresarial.

Así mismo, Dando un enfoque en el consumo energético citamos que “Las medidas dirigidas a la contención del gasto energético deben incidir en tres aspectos principales: mejora de la eficiencia energética en los sistemas de iluminación, mejora de la eficiencia energética en los sistemas de calefacción y adquisición de equipos eléctricos eficientes (etiquetado energético

clase A o superior). Estos criterios deberán ser considerados no sólo en la construcción de los nuevos edificios sino en las reformas de los actuales. Todas estas medidas conllevan un compromiso por parte del gobierno de la universidad para aprobar una política comprometida con el ahorro energético (Álvarez, 2008)

El uso racional de la energía, se da para los grandes consumidores, en muchos casos se aplica solo para los sectores industriales y comerciales debido a que su actividad implica un gasto excesivo de energía y por ende necesita mucho del ahorro (Toscano, 2016).

Toscano señalo que las estadísticas en las instituciones de educación son un potencial muy alto tanto a nivel nacional como internacional, en donde sus actividades académicas y administrativas en donde involucran, los equipos consumidores y en donde al no ser controlados generarían un gasto para la institución, no obstante, si no se crea conciencia en cada uno de ellos implicaría un gran derroche para la institución en donde elevaría los consumos, generando así mismos daños al medio ambiente.

Sin embargo, es importante indicar que las causas antes presentadas, generan de igual forma, efectos negativos hacia el medio ambiente.

Dadas las circunstancias que presentan la torre administrativa (bloque A), en los altos consumos energéticos, es preciso realizar la estimación de la huella energética buscando así mismo, contribuir positivamente al ambiente y dando inicio al proceso de eficiencia energética a

la edificación, que mediante diferentes estrategias de gestión ambiental se logre contribuir al medio ambiente y a la salud humana.

1.2 Formulación Del Problema

¿Cuál es la huella energética de la torre A de la Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar la huella energética para la torre administrativa (bloque a) de la Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta., como insumo para la priorización de una estrategia de mitigación

1.3.2 Objetivos específicos

Realizar un diagnóstico del consumo energético de la Torre Administrativa (bloque A) de la Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta.

Desarrollar el cálculo de la huella energética a partir de la implementación de una metodología existente.

Formular una estrategia para la reducción de consumos de energía de la Torre Administrativa (bloque A) de la Universidad Francisco de Paula Santander.

1.4 Justificación

La universidad francisco de paula Santander es una Institución Pública de Educación Superior, orientada al mejoramiento continuo y la calidad en los procesos, investigación y extensión, es por esto, que se desea definir, diseñar, desarrollar e implementar sistemas de control de la energía, por tal razón se desea realizar un diagnóstico de la huella energética generando mitigación con el objeto de tener una mejora continua en el proceso, con el fin de optimizar el manejo adecuado y hacer un buen uso de los recursos energéticos. Elaborando así estrategias ambientales con la finalidad de promover un mejoramiento continuo de las condiciones ambientales de la universidad francisco de paula Santander, evitando generar impactos negativos al ambiente. (Atehortua, 2005)

Ya que Mathis Wackernagel y William Rees comenta que en los últimos datos señalan que el planeta tiene una biocapacidad de 1,8 hectáreas por persona, pero utilizamos 2,7. Es decir, consumimos una Tierra y media. Y aunque fuera una Tierra, sería insostenible, porque hay unos diez millones de especies que también viven en el planeta, y nosotros solo somos una especie. (Bermúdez A. F., 2017)

Según lo anterior se desea implementar la determinación de la huella energética con el objeto de un ahorro energético, con el fin de lograr, una disminución en los impactos negativos al ambiente, y, así mismo, reducir costos energéticos y económicos, controlando los consumos como mecanismos de eficiencias energéticas y económicas. Así mismo, se propone calcular la huella energética en la torre administrativa (bloque A) por medio de la estimación en la

población estable en la torre, equipos eléctricos y electrónicos en funcionamiento, tiempo promedio de la utilización de los equipos. (Clubastoriano, 2014)

Sabiendo que mediante las buenas prácticas en la utilización de la energía se puede mejorar los costos económicos de la institución; de esta manera se hace necesario llevar a cabo estudios que permitan identificar la carga contaminante que producen las actividades de la Torre Administrativa (bloque A); generando una propuesta de racionalización e identificación de las fuentes de consumo, y así, lograr un mejor aprovechamiento del recurso.

Para la U.F.P.S, es de vital importancia este estudio, ya que sin indicadores ni mediciones de parámetros de consumo de energía eléctrica no se podrá tener un análisis, diagnóstico ni un control de costo, puesto que estas son herramientas claves para que la alta dirección adopte medidas contundentes para disminuir el consumo improductivo. (Restrepo, Mesa, Ocampo, & Perdomo, 2014)

1.5 Delimitaciones

1.5.1 Delimitación conceptual. En el proyecto se utilizan conceptos de evaluación de impacto ambiental, procesos para el ahorro y uso eficiente de energía en la torre A de la Universidad Francisco de Paula Santander, con un potencial muy amplio de aplicabilidad en las áreas relacionadas directamente con el proyecto, ofreciendo así una amplia y objetiva fuente de información y pautas de ahorro y uso energético para fomentar el consumo responsable y sostenible de energía que contribuya a una disminución de intensidad energética, aportando a un menor impacto sobre el medio ambiente y la lucha con el cambio climático y desarrollo sostenible, donde permitirán el buen desarrollo del mismo.

1.5.2 Delimitación geográfica. Este proyecto se llevará a cabo en la Torre Administrativa (bloque A) de la Universidad Francisco de Paula Santander, de Cúcuta norte de Santander, con el fin de aplicar métodos para la buena realización y mitigación en la realización de la huella energética, considerando los impactos ambientales posibles y su relación con prácticas ambientales aplicado en la eficiencia de energía.

1.5.3 Delimitación temporal. El actual proyecto tendrá un marco de acción de Cuatro (4) meses, en el cual se realizarán estrategias para alcanzar la eficiencia ambiental, enfocado en la huella energética, por ende, se ejecutarán visitas para evaluar los impactos e identificar los aspectos en el proceso de la realización del cálculo de la huella energética, con ayuda de docentes, para buen desempeño del proyecto.

1.5.4 Delimitación operativa. Para el presente proyecto se contará con un capital humano calificado referenciado en docentes de la UFPS y personal residente de la ciudad de Cúcuta, y el ingeniero encargado del sistema de gestión ambiental de la Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta.

Capítulo 2. Marco Referencial

2.1 Marco Histórico

Muchos de los productos que se utilizan junto con las diversas actividades que realizan las personas cada día, son una gran causal de gases invernaderos, estos gases de invernadero contaminan en gran medida el medio ambiente generando consecuencias como el calentamiento global (National_Geographic_Society, 2011). Para luchar la contaminación de los gases de invernadero muchas industrias y organizaciones han implementado modelos y metodologías para reducir su emisión de dichos gases, utilizando software como la huella de energética que les indica los procesos que más ayudan con la contaminación al medio ambiente (World Business Council for Sustainable Development; and World Resources Institute, 2005).

2.1.1 A nivel internacional. En los últimos avances de tecnológica interactiva se localiza la calculadora de carbono 2050, la cual es una adaptación al caso colombiano de la calculadora de Gran Bretaña llamada 2050 calculator. El Gobierno de Colombia viene desarrollando dentro del Plan Nacional de Desarrollo y el CONPES 3700 de cambio climático para la Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC), la cual tiene un enfoque sectorial y le ofrece las herramientas a los sectores productivos, liderados por los Ministerios sectoriales, para diseñar e implementar sus planes de mitigación y aplacamiento de las emisiones de CO₂. (BID, 2013)

La huella de carbono, en Chile con la cadena de supermercados Wal-Mart, quien comenzó a pedir a sus proveedores un análisis de trazabilidad de carbono. Luego otras empresas chilenas en su gran mayoría viñedos comenzaron a calcular su huella de carbono. Ventisquero, un reconocido viñedo chileno recientemente recibió un certificado de ClimateCare por la compensación de 27 toneladas de CO₂ en 2008, a través de proyectos para reducción de GEI, los que contienen iniciativas de eficiencia energética y reforestación de bosques (Clubastoriano, 2014).

En el artículo “The sustainable mobility paradigm” (el paradigma de la movilidad sostenible) el cual proyecta que el paradigma de la movilidad actual debe ser flexible sobre todo si la agenda de movilidad sostenible proyecta ser una realidad. También afirma que el secreto está en la disposición al cambio y en la necesidad de ganar confianza y ayuda del público. Además, concluye Los mensajes son claros. Hay un fuerte apoyo para ampliar el ámbito de la disertación pública y potenciar los grupos de interés a través de una forma interactiva y participativa en el proceso, que se comprometan a la movilidad sostenible. Por lo tanto, deben ser amplias confederaciones formadas para incluir especialistas, investigadores, académicos, profesionales, responsables políticos y activistas en las concernidas áreas de transporte, uso de la tierra, asuntos urbanos, medio ambiente, la salud pública, ecología, ingeniería, verde y modos de transporte público. (Bermúdez, 2017)

Según Sofía Gabriela Rodas Samayoa en su tesis de grado titulada “Estimación Y Gestión De La Huella De Carbono Del Campus Central De La Universidad Rafael Landivar” De Guatemala De La Asunción, Abril De 2014, dice que La investigación se realizó con el objetivo

de identificar las principales fuentes de gases de efecto invernadero, emitidos por las actividades de docencia, investigación y gestión del Campus Central de la Universidad Rafael Landívar. Donde se realizó una cuantificación del indicador Huella de Carbono desde el año 2007 hasta el año 2012. Para realizar la estimación y gestión de emisiones se utilizó la versión canadiense de la hoja de cálculo de Excel, Clean Air-Cool Planet Campus Carbon Calculator. Se tomaron en cuenta datos de consumo de recursos para cada actividad realizada a las cuales se aplicaron factores de emisión y potencial de calentamiento global para tres gases de efecto invernadero: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O). La principal fuente de emisión de gases de efecto invernadero identificada fue la actividad de compra de energía eléctrica para consumo, aportando esta aproximadamente un 99%, mientras que el 1% restante procede mayormente por el desplazamiento de estudiantes, catedráticos y personal administrativo. Donde cabe destacar el seguimiento al indicador Huella de Carbono, puesto que este contribuye a comprender la dinámica de los gases de efecto invernadero y las formas para invertir o corregir los efectos dañinos a la atmósfera, al mismo tiempo establece responsabilidades a nivel personal, académico e institucional, con lo cual se pueden implementar acciones orientadas a la disminución de emisiones, fomentando el uso responsable y eficiente de los diferentes recursos que son fuentes generadoras de emisiones. (Venetoulis, 2001)

Según Sara Vega García en su tesis titulada “Modelo De Cuestionario Para El Cálculo De La Huella Ecológica Y Su Aplicación A Estudiantes De La Carrera De Biología” comenta que la característica de un indicador ambiental, es que éste insigne conceptos e información científica de una manera clara y sencilla, uno de dichos indicadores, es la Huella Ecológica (HE) que a partir de un solo número le señala a un individuo (p.ej. un estudiante) o a una comunidad (p.ej.

una escuela) el área de territorio que necesita: 1) para producir y satisfacer sus consumos de recursos naturales y 2) para asimilar los residuos que produce (p.ej. las emisiones de CO₂ a causa de la quema de combustibles fósiles). Así, la HE ha revelado que cada mexicano utiliza una mayor cantidad de superficie para satisfacer su demanda de alimentos y productos; y asimilar los residuos que produce, en contra posición, con la superficie que realmente existe en el país (es decir, con su biocapacidad). (Crespo, 2004)

Según el estudiante Wilfredo Bulege Gutiérrez en su tesis titulada Biocapacidad Y Huella Ecológica En El Contexto Del Cambio Climático De La Ciudad De Huancayo Al 2016 comenta que El objetivo del trabajo fue determinar la biocapacidad y huella ecológica personal de los ciudadanos de Huancayo en el contexto del cambio climático al 2016. El diseño de investigación fue descriptivo, correlacional; para la recolección de datos de la huella ecológica personal se comprobó una muestra de 383 personas mayores de edad con un nivel de confianza del 95 % y error máximo de apreciación del 5 %; para su interpretación se relacionó las variables biocapacidad y huella ecológica; luego temperatura y extensión glaciaria como dimensiones del cambio climático del periodo 1986-2016, los datos no aprovechables se interpolaron a través de modelos de regresión lineal y compuesto. Se tiene como resultados que, la huella ecológica personal de Huancayo tiene una media de 1,067 hag; se estima la biocapacidad per cápita del Perú en 3,336 hag, huella ecológica per cápita de Junín 1,167 hag; temperatura mínima anual de Huancayo 4,757 °C y extensión glaciaria de la Cordillera del Huaytapallana –la más próxima a la zona de estudio- en 14 873 km². (Bermúdez A. F., 2017)

Según el artículo Cálculo De La Huella Ecológica Campus De La Universidad Central De Venezuela elaborado por Guerra, Johan y Rincón, Ignacio ellos dicen que Las agendas ambientales actualmente promueven la aplicación de indicadores que posibiliten el resguardo de los ecosistemas naturales dentro de estándares de vida sostenible. Entre los actores que favorecen la aplicación de indicadores de sostenibilidad ambiental se encuentran las universidades, la cual han asumido un rol importante, no solo como productoras y contenedoras de conocimiento científico y tecnológico, sino también en el examen de su capital natural y el uso equilibrado de los servicios ambientales para la ampliación de sus funciones. En este sentido, el trabajo tiene por objeto la realización de una evaluación a través de la utilización del indicador de la Huella Ecológica en el Campus Universitario de la Universidad Central de Venezuela (UCV). Su aplicación tiene como propósito estudiar un sistema ambiental acotado para determinar como la prestación de un servicio puede darse sin ser subvencionado por un déficit ecológico. La metodología posibilita evaluar el campus universitario como un sistema abierto, analizando los componentes que emiten carbono a través del consumo de agua, energía eléctrica, movilidad, papel, construcción y generación de residuos, así como la cuantificación de la vegetación para la fijación y captura de carbono. Al aplicar la metodología obtenemos los valores totales de emisión y fijación de carbono en promedio por el número de estudiante. Como resultado de la investigación para el 2011-2012 (datos más vigente disponibles) el Campus Universitario de la UCV necesitaría una extensión de 2.012,85 de hectáreas (ha) de bosque para asimilar las emisiones de carbono, obteniendo una Huella Ecológica de 0,030 ha/estudiante/año. (Mora, 2017)

2.1.2 A nivel nacional . La Universidad del Valle, realizó un análisis para evaluar la huella de su campus, adaptando la metodología propuesta por Rees y Wackernagel (1996), también lo hizo la Universidad Icesi, en Cali, y diversos saberes en torno al tema se han realizado, pero no específicamente en campus universitarios. La Universidad del Valle fue pionera en calcular la HE en el campus Universitario Meléndez, donde se obtuvo un valor de (0,6 Hag/per cápita) (Agredo González , Aproximación a la Huella Ecológica de la Universidad del Valle, Campus Universitario de Meléndez), la igualación que se hizo con otros campus alrededor del mundo es importante, pero podría no reflejar una idea clara del impacto causado por la universidad ya que las características de las comunidades valoradas no se conocen con suficiente claridad. Si bien los valores se analizaron respecto a la HE de Colombia y su capacidad de carga, sería más notable en una comparación con un campus universitario a nivel nacional, que permita un mejor análisis de los indicadores dada la similitud en los contextos. (Restrepo, 2016)

Según el estudio 'La carga por las enfermedades no transmisibles en Colombia', del Ministerio de Salud, en el 2010 murieron 209 personas, coligadas a enfermedades prevenibles como consecuencia de la contaminación ambiental que desencadena la congestión vehicular. Ante la situación de movilidad cada vez más crítica que viven las principales ciudades, el estrés y el mal genio de los colombianos ha disparado las consultas médicas. Aunque no hay cifras reforzadas sobre el impacto de los trancones, lo cierto es que las consecuencias en la salud se asocian a alteraciones del sueño, cambios en sus conductas colectivas y aumento de enfermedades respiratorias por la polución del aire.

Como caso de análisis en universidades se halla el estudio realizado en la Universidad Pública de Navarra. Mediante su plan de transporte y movilidad, en el que se analiza en primera

instancia las condiciones físicas y geográficas de la universidad, luego, el número entradas de acceso y condiciones de las mismas (señalización vial), el punto de la universidad, desplazamientos promedio para llegar a la universidad, número de plazas para parqueo tanto de vehículos como de motocicletas y bicicletas. En segundo lugar, con base a lo que se estima de la cuantía de vehículos en la universidad, se calculó, su huella de carbono por movilidad y se observó las emisiones promedio en kg/litro de las siguientes sustancias en función del tipo de combustible (CO₂, CO, HC, NO_x). Luego, en base a los resultados obtenidos se crearon propuestas para reducir este impacto ambiental, estimulando el uso del transporte público e impulsando el uso de la bicicleta y al mismo tiempo la construcción de estacionamientos para las mismas con la intención y la concientización ambiental, entre otras ideas. (Cristancho, 2015)

En las universidades colombianas se encontró el trabajo de grado realizado por en la Universidad Industrial de Santander, en el cual se pretende medir la huella de carbono generada por todas las actividades de la universidad. La cuantía de gases de efecto invernadero que se producen en fuentes fijas y en fuentes móviles, si bien la parte que pertenece a la huella de carbono por fuentes fijas no compete a este trabajo, si se resalta, que se tiene presente para efectos del estudio académico. (Bermúdez, 2017)

En la Universidad Tecnológica de Pereira se halló el trabajo de Propuesta para la implementación de la bicicleta como medio de transporte y recreación en la Universidad Tecnológica de Pereira. En el cual como ya se indicó se plantea la estrategia de implementación de la bicicleta para movilizarse al interior del campus universitaria y llegar al mismo desde las ciudades de Pereira, de Dosquebradas, aunque es una iniciativa para salvar, el estudiante no parte

de la premisa de que primero se debe conocer el impacto ambiental de la universidad para luego, crear estrategias que mitiguen tal impacto.

En el artículo responsabilidad social universitaria menciona que “Cada vez más Universidades quieren promover y practicar la Responsabilidad Social Universitaria (RSU). Las Universidades no podían permanecer alejadas de la preocupación sobre Responsabilidad Social, ellas también son organizaciones, que a través de sus principales propósitos: formación humana y profesional (propósito académico) y construcción de nuevos conocimientos (propósito de investigación) tienen impactos específicos distintos a los generados por las empresas.

Según el artículo de Cristina del Pilar Huertas Daza titulado Plan De Manejo Para Reducir La Huella Ecológica De Los Residentes Del Conjunto Portal De Villa Magdala De Bogotá D.C. trata de que Constantemente se sobrepasa la capacidad de carga del planeta, que es de 2.1 ha/hab y anualmente las áreas de tierra destinadas para la producción de insumos y asimilación de desechos de los habitantes del planeta aumentan sin considerar la sostenibilidad de cada región. Esto se correlaciona con la Huella Ecológica (H.E), indicador ambiental que permite determinar la cantidad de hectáreas (ha) requeridas para suplir las necesidades de las personas y la asimilación de sus desechos, indicador que a nivel mundial paso de 2.2 ha/hab a 2.7 ha/hab según lo reportado en el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF). A partir de este concepto se planteó la necesidad de reducir el impacto que se está generando sobre las diferentes áreas productivas que interviene en este indicador y que están determinadas por el Plan de Ordenamiento Territorial. Por lo que se tomó una población de estudio de un conjunto

residencial de Bogotá, donde a partir de la aplicación de una encuesta se determinó el valor de la H.E para la población (2.67 ha/hab)

Por otro lado según el estudiante David Andrés Hidalgo Carvajal (2012) en su tesis titulada “estudio de huella de carbono que aporta la aviación de pasajeros dentro del territorio colombiano. Caso de estudio: aeronaves turborreactores” habla que La huella de carbono se define como el conjunto total de emisión de Gases de Efecto Invernadero - GEI o Greenhouse Gases – GHG, producidos por una organización, evento o producto. (Carbón Trust UK, 2008) Para facilitar su reporte o conteo se expresa en términos de la cantidad de Dióxido de carbono CO₂, equivalente de los otros GEI emitidos. El indicador huella de carbono hace parte del ciclo de vida de un producto, desde la consecución de las materias primas hasta la elaboración del mismo; el impacto a nivel ambiental que tienen los GEI tiene gran importancia, puesto que se convierte en uno de los factores más influyentes en el cambio climático, debido a las emisiones de GEI. (BID, 2013)

2.1.3 A nivel local. Se realizó un estudio según Eddy Jhojana Gómez Mora en su tesis titulada Evaluación De La Huella De Carbono En Cuanto Al Consumo De Energía Y El Uso De Combustible Vehicular En El Batallón De Infantería N° 15 “General Francisco De Paula Santander” demuestra que la huella de carbono se transforma en un indicador fiable, comprensible y metodológicamente reconocido internacionalmente para comprender esta dinámica, ya que permite cuantificar la generación de los gases de efecto invernadero producidos por las actividades de consumo y generación de residuos dentro de la institución y al mismo

tiempo permite establecer responsabilidades a nivel personal, académico e institucional. Este indicador es utilizado por las empresas en procesos de certificación comercial. (Mora, 2017)

2.2 Marco Conceptual

La huella de carbono se identifica como «la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos por efecto directo o indirecto de un individuo, organización, evento o producto». Tal impacto ambiental es medido transportando a cabo un inventario de emisiones de GEI o un estudio de ciclo de vida según la tipología de huella, siguiendo normativas internacionales examinadas, tales como ISO 14064, PAS 2050 o GHG Protocolo entre otras. La huella de carbono se mide en masa de CO₂ equivalente. Una vez conocido el tamaño y la huella, es posible implementar una estrategia de reducción y/o compensación de emisiones, a través de diferentes programas, públicos o privados.

Gases de efecto invernadero: Se indican gases de efecto invernadero (GEI) o gases de invernadero a los gases cuya presencia en la atmósfera contribuye al efecto invernadero. Los más significativos están presentes en la atmósfera de manera natural, aunque su agrupación puede verse modificada por la actividad humana, pero también entran en este concepto algunos gases artificiales, producto de la industria. (Clubastoriano, 2014)

Huella ecológica en universidades: Las secciones de la comunidad universitaria que realizan actividades diarias en la universidad generan un impacto ambiental asociado a dichas actividades, desplazamientos, consumo de recursos, generación de residuos. Por otro lado las

universidades son remitentes de valores y modelos en el entorno en que realizan sus actividades, de modo que las responsabilidades ambientales que asumen son exportadas a la sociedad.

(Cristancho, 2015)

Huella energética: Al igual que la huella de carbono, las huellas energéticas son huellas ambientales que se concentran en una única cuestión ambiental: el consumo de energía. Por tanto, la huella energética es la valoración del consumo energético relacionado con un producto, organización o territorio determinado, dentro de unos límites espaciales y temporales específicos. En la mayoría de las metodologías, esto se calcula desde un punto de vista del ciclo de vida.

(BID, 2013)

Generalmente, pueden diferenciar varios tipos de fuentes de energía según la naturaleza de estas y su capacidad de renovación, p. ej. Fuentes de energía no renovables (fósil, nuclear) y renovables (solar, eólica, geotérmica, hidroeléctrica). Existen varias ilustraciones de indicadores para la cuantificación de la huella energética. Algunas de estas consideran todos los tipos de energía. (BID, 2013)

Evaluación de impacto ambiental: es la forma, a cargo del Servicio de Valoración Ambiental SEA, que, en base a un Estudio de Impacto Ambiental o Declaración de Impacto Ambiental, determina si el impacto ambiental de una actividad o proyecto se ajusta a las normas vigentes.

Ahorro y uso eficiente de energía: El programa para el uso eficiente de energía y ahorro de agua en la Universidad Francisco de Paula Santander, es una herramienta de gestión ambiental

que contempla una serie de estrategias encaminadas a la optimización de los recursos y la reducción del impacto ambiental de los procesos desarrollados en el campus, de la mano de la cultura ambiental de la comunidad universitaria. (BID, 2013)

Sostenible de energía: La energía sostenible es aquella energía capaz de satisfacer las necesidades presentes sin comprometer los recursos y capacidades de las futuras generaciones. La energía sostenible está compuesta de energías renovables y alternativas, además de la energía de fusión. (Tejeda, 2018)

Intensidad energética: La Intensidad Energética, o sea la cantidad de energía usada por cada mil dólares producidos (Kep/1000 US\$ del PBI) es otro de los indicadores manejados para medir la eficiencia en el uso de aquella. Pero en este caso, como en el del indicador mencionado en el punto anterior, los deducciones obtenidos de la relación Energía/PBI deben ser analizados con la información correspondiente a la evolución de las estructuras del PBI (sectorial), de las fuentes de energía utilizadas y, en algunos casos, la de los usos. A ello debe agregarse la participación, en el análisis, de la evolución de las tecnologías aplicadas en la producción y los servicios. (Sanabria, 2018)

Impacto sobre el medio ambiente: es la variación del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada, en términos simples el impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza. Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualquiera

de sus fases, que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. (GRN, 2016)

Cambio climático: Es un cambio de clima imputado, directa o indirectamente, a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la inestabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables, según la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. (WWF, 2017)

Desarrollo sostenible: Es un conocimiento definido en el Informe Brundtland de 1987, elaborado por distintas naciones, y que se refiere al desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades. La redacción de esta premisa presumió un cambio social, ambiental y económico importante que, además, aludía a discusiones morales sobre el medioambiente que nunca antes habían sido debatidas. (Elias, 2016)

2.3 Marco Contextual

Durante 49 años, desde su fundación en 1.962 la UFPS ha sido usada de manera continua y permanente por un número cada vez mayor de usuarios, lo cual ha creado procesos donde las intervenciones sobre las estructuras, edificios, áreas libres y espacios exteriores, han sido resultado de decisiones, que aunque bien intencionadas y proyectadas de acuerdo a la demanda de nuevos espacios, han sido de carácter aislado, excluyendo la idea de conjunto urbano o de campus con características y lenguaje armónico.

La sede inicial de la Universidad Francisco de Paula Santander funcionó originalmente en un inmueble ubicado en el centro de la ciudad Avenida 4 entre calles 13 y 14, antigua sede del Club Colsag. Posteriormente la academia universitaria fue trasladada a un inmueble localizado en la calle 7 con avenida 7, y años después a la calle 13 entre avenidas 5 y 6, al local que ocupa hoy el Colegio Departamental Femenino de Bachillerato. Respecto a la planta física actual de la Universidad, se puede marcar que en la década de 1970 se cede a título gratuito, a la Universidad Francisco de Paula Santander, un lote de terreno de cerca de 13 hectáreas ubicado en la finca El Piñal, deslindado por el norte con el Instituto INEM, por el sur con la avenida Gran Colombia, por el occidente con la avenida 12 Este y por el oriente con urbanizaciones privadas. La escritura No. 1026 del 29 de mayo de 1970 de la notaria Primera de Cúcuta, consagra para la historia los detalles de la donación. (UFPS, 2011)



Figura 1. Plan de infraestructura física. Fuente (UFPS, 2011)



Figura 2. La implementación de la estrategia de llevar a cabo en la Torre A de la universidad Francisco de Paula Santander. Fuente. (UFPS, 2011)

2.4 Marco Teórico

Según palabras de los autores de esta idea, el doctor Mathis Wackernagel y el profesor William Rees: “La huella ecológica es una orden de la impuesta por una población a la naturaleza. Representa el área de tierra necesaria para sostener el actual nivel de consumo de recursos y la descarga de residuos de esa población. ” También, según ellos; “El análisis de la huella ecológica es un instrumento contable que nos permite estimar los avisos en términos de consumo de recursos y aprovechamiento de desechos de una determinada población o economía, expresados en áreas de tierra productiva” (Bermúdez A. F., 2017)

Calentamiento Global

La atmósfera de la Tierra posee el llamado “efecto invernadero” natural, gracias al cual existe vida en el planeta, ya que, sin él, la temperatura superficial global promedio sería aproximadamente de $-33\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sin embargo, el exceso de este efecto invernadero, genera impactos

negativos en el planeta. Este exceso de temperatura se conoce como “calentamiento global” y se ha generado debido a que las actividades humanas han incrementado las concentraciones atmosféricas de CO₂, CH₄ y otros gases. (SERREZE, 2010). Desde la Revolución Industrial, la concentración de CO₂ en la atmósfera ha ido aumentando constantemente y se espera que lo siga haciendo. Se cree entonces que la principal causa para el alza en la temperatura atmosférica global que se ha observado durante el siglo XX, es el aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI). (Contreras, 2011)

Existe entonces, una fuerte correlación entre el CO₂ de la atmósfera y la temperatura, por lo tanto, la temperatura promedio de la superficie de la tierra es la medida fundamental del cambio climático y en ese sentido, se sabe que durante los últimos 100 años, la temperatura de la tierra ha aumentado en 0,7°C y que la temperatura media promedio en el mundo aumenta en 0,2°C cada diez años. Este calentamiento global, no sólo ha aumentado la temperatura mundial, sino que los patrones locales de las precipitaciones están cambiando, las zonas ecológicas se desplazan, los mares se calientan y las capas de hielo se derriten, lo que genera un fuerte peligro para el hombre y para sus recursos. (Contreras, 2011)

Metodología Del Protocolo De Gei: Eccr

Esta metodología ha sido desarrollada por World Business Council for Sustainable Development, World Resources Institute y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el año 2005. The World Business Council for Sustainable Development, que en español se traduce como El Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sustentable, es una coalición

integrada por más de 200 empresas internacionales con sede en Ginebra, Suiza. Esta asociación ofrece una plataforma para que las empresas exploren el desarrollo sostenible, compartiendo conocimientos, experiencias y mejores prácticas y defiendan además posiciones empresariales sobre estos temas en una variedad de foros, en colaboración con gobiernos, organizaciones no gubernamentales y organizaciones intergubernamentales. (Contreras, 2011)

Protocolo de Kyoto Este protocolo, firmado bajo la convención Marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático, generó una serie de cambios y compromisos, por parte de las naciones que están inscritas en el. La principal finalidad de este es promover el desarrollo sostenible, cumpliendo con compromisos cuantificados de limitación y reducción de emisiones. (Restrepo J. M., 2016)

GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol) La iniciativa del Protocolo de Gases Efecto Invernadero (GHG PI), fue lanzada en 1998 con la misión de desarrollar estándares de contabilidad y reporte para empresas aceptados internacionalmente y promover su amplia adopción. La iniciativa convocada por el Instituto de Recursos Mundiales (WRI) y el Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sustentable (WBCSD), permitió la alianza entre empresas, organizaciones no gubernamentales (ONGs), gobiernos y otras entidades. (SDA, 2013).

La metodología establece una línea base para la evaluación y análisis de las emisiones GEI, da las pautas para reportar las emisiones, reducciones y capturas de éstos gases y establece

las emisiones directas e indirectas de una organización, a través de los siguientes tres alcances que se describen a continuación: Alcance 1: Emisiones directas de GEI (SDA, 2013)

Provenientes de la combustión en calderas, hornos, vehículos, etc., que son propiedad o están controlados por la empresa, así como, las provenientes de la producción química en equipos de proceso propios o controlados por la empresa. (SDA, 2013).

Alcance 2: Emisiones indirectas de GEI asociadas a la electricidad. (SDA, 2013).

Emisiones de la generación de electricidad adquirida y consumida por la empresa (electricidad adquirida y consumida, se define como la electricidad que es comprada, o traída dentro del límite organizacional de la empresa). (SDA, 2013).

Alcance 3: Otras emisiones indirectas (SDA, 2013).

Es una categoría opcional de reporte, que permite incluir el resto de las emisiones indirectas. Las emisiones del alcance 3 son consecuencia de las actividades de la empresa, pero ocurren en fuentes que no son propiedad ni están controladas por ésta. Algunos ejemplos de actividades del alcance 3 son la extracción y producción de materiales adquiridos; el transporte de combustibles adquiridos; y el uso de productos y servicios vendidos (SDA, 2013).

Mecanismos flexibles

Sumadas a las acciones locales definidas por cada país, el Protocolo de Kyoto contempla mecanismos flexibles orientados a la reducción y mitigación de emisiones, que permiten, no sólo reducir los costos de transacción, sino que, además, transparentar dichos procesos. El primero

establece que los países para enfrentar sus límites de emisiones, pueden comprar “assigned amount units”, AAUs, de otros países del Anexo B5 , de acuerdo con lo dispuesto por el International Emission Trading. Adicionalmente, los países pueden contribuir en proyectos de reducción de emisiones en el extranjero. Para tal, se definieron dos mecanismos. El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), cuyo foco son los países en vías de desarrollo y la Implementación Conjunta (IC) como el mecanismo para proyectos de países del Anexo B. Las compensaciones (créditos) surgidas bajo MDL, son denominadas Certificados de Reducción de Emisiones (CRE), mientras que los créditos derivados de la Implementación Conjunta son denominados Unidades de Reducción de Emisiones (URE). Ambos pueden ser utilizados para dar cumplimiento a las obligaciones de reducción de emisiones. Cada CRE, URE y AAU representa una tonelada de CO2 equivalente de gases de efecto invernadero y pueden ser comercializados. (Donald et al., 2008) Además de los anteriores, existe la posibilidad de compensar emisiones a una escala menor, a través de un mercado minorista de compensación de emisiones. (Contreras, 2011)

Mecanismo de desarrollo limpio (MDL)

El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) es un mecanismo establecido bajo el Protocolo de Kyoto, que tiene por objetivo ayudar a los países en desarrollo a alcanzar un desarrollo sostenible mediante la promoción de inversiones ambientalmente amigables por parte de gobiernos o empresas de los países industrializados. Está bajo la dirección de las Partes en el protocolo de Kyoto. Es supervisado por una junta ejecutiva y basado en la participación voluntaria. (UNFCCC).⁶ Las actividades de los proyectos se reflejan en emisiones y reducciones certificadas de emisiones, que los países desarrollados pueden usar para alcanzar sus objetivos

obligatorios en materia de emisiones. Estos proyectos pueden integrar entidades públicas o privadas, deben ser mensurables, e influir a largo plazo en las emisiones de los países receptores. Los proyectos sobre eficiencia energética, energías renovables y sumideros forestales pueden reunir las condiciones para participar del mecanismo, pero los países desarrollados deberán abstenerse de usar instalaciones nucleares dentro de éste. (Sanabria, 2018)

Implementación Conjunta (IC)

La Implementación Conjunta está inspirada en la Convención Marco sobre Cambio Climático (CMCC) adoptada por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro, Brasil, en junio de 1992. El CMCC entró en vigencia el 21 de marzo de 1994 y su objetivo es estabilizar las emisiones de los gases de efecto invernadero (gases de efecto invernadero), reduciendo sus efectos sobre el clima a nivel mundial (Cuello, 2009). La Convención, en su Artículo 4, dejó abierta la posibilidad de que los países industrializados, denominados Anexo I, implementen conjuntamente con otros países en vías de desarrollo, denominados no-Anexo, políticas y medidas de mitigación de gases de efecto invernadero en cumplimiento de sus obligaciones ante la Convención (Manso, 1998). Los mecanismos para lograr esta reducción serían principalmente la aplicación de nuevas tecnologías y la generación y ampliación de sumideros. Dada la gran diferencia en los costos marginales de mitigación de gases de efecto invernadero que existe entre los países, la inversión en actividades de Implementación Conjunta (IC) en los sectores forestal -gestión de bosques naturales y plantaciones forestales- y de energía -generación de electricidad con fuentes renovables y eficiencia energética- en los países en desarrollo, es considerada la manera más efectiva, en

términos de costos, para cumplir con el objetivo último de la CMCC (Manso, 1998). Como iniciativa intergubernamental, la Implementación Conjunta busca promover que los emisores de gases de efecto invernadero en los países desarrollados inviertan en actividades que reduzcan dichas emisiones en otros países, particularmente en los países menos desarrollados, como una forma de lograr la estabilización de las concentraciones de estos gases en la atmósfera y frenar el calentamiento global. Puede promover el desarrollo conjunto de tecnologías avanzadas y su transferencia de un país desarrollado a otro. En la práctica, la implementación conjunta será llevada a cabo fundamentalmente a través de asociaciones entre empresas inversoras de los países industrializados y sus homólogos en países que se encuentran en transición hacia una economía de mercado. La parte inversora puede suministrar la mayor parte de la tecnología requerida y el capital financiero, mientras que el país receptor puede proveer el sitio, el personal, y la organización necesaria para lanzar y sostener el proyecto. (GRN, 2016)

El mercado minorista de compensación de emisiones

La compensación como mecanismo para reducción de gases de efecto invernadero es una de las formas económicamente más efectivas de abordar las emisiones. Puede ser usada para compensar las emisiones producidas a través del financiamiento del equivalente en dióxido de carbono ahorrado en algún otro lugar, también a pequeña escala. Lo anterior ha promovido el apareamiento de un mercado minorista de transacción de emisiones y una gran cantidad de empresas e instituciones dedicadas a esta tarea, que han impulsado a los consumidores y pequeñas empresas a transar sus respectivas emisiones o las emisiones correspondientes a

actividades específicas como por ejemplo, los vuelos o viajes en auto. Dichas emisiones, para poder ser comercializadas deben ser calculadas con exactitud, estando disponible una gran variedad de herramientas de cálculo llamadas genéricamente de calculadoras de emisiones. Estas herramientas se encuentran con frecuencia en Internet, y generalmente son de muy fácil utilización. De forma virtual es posible conocer la cantidad de carbono relativa a un viaje en auto o avión, o del consumo doméstico de energía, y transar dicha emisión en el mercado, escogiendo entre diversos proyectos de reducción en diferentes localizaciones. Las empresas que ofrecen este tipo de servicio, usualmente mencionan los respectivos certificadores de sus calculadoras estando estos datos a disposición de los clientes. Sin embargo, no hay información respecto a la cantidad de transacciones que bajo este mecanismo tienen como objetivo la neutralidad de carbono, tampoco se informa respecto a cómo los fondos son invertidos, el resultado del proceso y los criterios de selección de los proyectos de reducción propuestos (Clean Air-Cool Planet, 2006).

2.5 Marco Legal

Constitución Política Colombiana 1991 Asamblea Constituyente Se establece el derecho que tienen las personas a gozar un ambiente sano, logrando involucrar a la comunidad en la toma de decisiones que pueden llegar a afectarlos. Así mismo, se encuentra relacionado con el deber del Estado en proteger la diversidad e integridad del ambiente.

Ley 629 27 de Diciembre de 2000 Congreso de la República de Colombia Es el estatuto que rige el compromiso adquirido por parte del Estado Colombiano en referencia al Cambio Climático

Ley 164 27 de Octubre de 1994 Congreso de la República de Colombia Por medio de esta Ley Colombia aprobó lo expuesto en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC) En esta ley, Colombia hace reconocimiento de la importancia del cambio de clima en la tierra y sus posibles efectos adversos.

Estrategia Colombiana de Desarrollo Bajo en Carbono (ECDBC) Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible Es un programa de planeación del desarrollo a corto, mediano y largo plazo, que busca desligar el crecimiento de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI) del crecimiento económico nacional mediante la implementación de medidas de mitigación para maximizar la eficiencia del carbono en la actividad.

NTC 6000 2014 ICONTEC Especifica los principios y los requisitos que le permiten a una Organización desarrollar e implementar actividades de manera organizada, verificable y sostenible respecto a la gestión de la Huella de Carbono de bienes y servicios

NTIC-ISO 14064 2010 Organización Internacional de Normalización Establece los parámetros para la cuantificación y reporte de emisiones y remociones de GEI en Organizaciones.

Capítulo 3. Diseño Metodológico

3.1 Tipo de Investigación

Para el desarrollo del proyecto, se lleva a cabo una metodología basada en un paradigma cualitativo ya que el tipo de investigación que se realizara es de representación cuantitativo y específico, el cual hace necesario conocer para el consumo de energía de la Torre administrativo (Bloque A) de la UFPS, Cúcuta logrando alcanzar, determinar las características de las mismas y así lograr dar un procedimiento particular y eficiente del consumo de energía. (Restrepo, Mesa, Ocampo, & Perdomo, 2014) ; El enfoque que se generara en esta investigación es un estudio de caso el cual afianzara el análisis inductivo exploratorio de datos que se presenten durante la realización la de metodología y el análisis que se genera según lo que se adquiere por medio de esta investigación .

3.2 Población y Muestra

La población con la cual se trabaja para la realización de este proyecto es la universidad francisco de paula Santander, Cúcuta donde se define como la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las unidades de población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación (Tamayo M. T., 1997).

La muestra para esta investigación es la Torre administrativa (Bloque A) de la UFPS que nos permite determinar la problemática ya que es capaz de generar los datos con los cuales se identifican las fallas dentro del proceso. (Tamayo M. T., 1997)

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de Información

Las técnicas e instrumentos que se utilizaran para la recolección de la información son la observación por protocolo observacional las cuales se realizaron en las visitas a la Torre administrativa y escala de evaluación con diarios del investigador y notas de campo, las cuales se complementaron con la entrevista semiestructurada al ingeniero ambiental a cargo de toda la gestión en la Torre administrativa (Bloque A) de la UFPS.

Consiste en información original para el propósito específico, la cual se recopilará mediante una recolección de información basada en los recibos de la energía eléctrica de la torre de administrativa (Bloque A) de la UFPS, Cúcuta, permitiendo conocer los consumos de todo un año, con el fin de realizar un diagnóstico del manejo mensual de electricidad en la muestra elegida para la realización de este proyecto obteniendo una visión clara de los procedimientos manejados.

Información Secundaria. Entre las fuentes secundarias se cuenta con información extraída de revistas, libros, proyectos, tesis de grado, revistas, artículos, conferencias, videos

3.3 Análisis de Información

Como primera medida identificar los impactos ambientales de los consumos de energía de la torre A de la Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta los cuales se toman mediante recolección de información y valorados cuantitativamente, que nos lleva a calcular la huella energética a partir de la implementación de una metodología existente; este estudio se basa principalmente en la metodología de Venetoulis utilizada para el cálculo de la huella ecológica de la universidad de Redlands. (Venetoulis, 2001) Es por tal razón que los resultados del cálculo que se obtendrán se logran en acres y posteriormente se le transformaran en hectáreas. La información recopilada permitirá calcular las huellas relacionadas con cuatro componentes, más conocidas como la energía o la energihuella, la transporhuella, agua y desechos; cabe resaltar que en esta investigación se priorizara el estudio de la energía, logrando generar una ponderación de cada grupo de respuestas a través de gráficas, tablas y cualitativamente a través de la interpretación e interrelación de cada respuesta, que nos permita conocer las posibles faltas que se presentan en esta Torre. (Crespo, 2004) Para el cálculo de la energía se practicó la siguiente metodología:

Se determinó el promedio de la cantidad de energía eléctrica consumida en Kw/hora por la Torre de Administración Bloque A de la UFPS durante un año académico. Para establecer esta cifra se utilizó las facturas de nueve meses: enero, febrero, marzo, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre del 2016 (la factura de abril estaba extraviada); y se calculó un promedio mensual. Este promedio se extrapolo para todo el año académico y de funcionamiento de la torre

de administración Bloque A. estas facturas fueron proporcionadas como ya ha sido mencionado por el ingeniero a cargo de la UFPS. (Venetoulis, 2001)

Se logró adquirir el siguiente porcentaje: la energía del cual se abastece la universidad de Cúcuta y por consiguiente la torre administrativa es de origen hidroeléctrico, esta información fue proporcionada por la empresa Centrales Eléctricas del Norte de Santander y los datos obtenidos para este cálculo se obtuvieron del Consejo Nacional de Electrificación. (Venetoulis, 2001)

Todos los datos ingresados en la tabla 3 en donde se multiplica por el factor de conversión, que permite transformar el dato del consumo (Kw/h) a una unidad de área. Este factor de conversión utilizado la energía hidroeléctrica es 0,000128. (Bermúdez A. F., 2017)

Huella energética total

Para obtener el dato de la huella energética total, se asumió que es el dato obtenido en hectáreas será el total de la huella debido a que es el único componente que se está evaluando en esta investigación. Para obtener el dato por persona, se acordó que se divide el valor total de energía con la población total que frecuenta en la Torre de Administración Bloque A.

Se genera la formulación de las estrategias que mejor se afiancen a los resultados obtenidos en la recopilación y evaluación de la información diligenciando posibles fichas técnicas para la huella energética de la torre A, permitiendo mitigar la contaminación y finalmente establecer las

estrategias apropiadas para la reducción de consumos de energía de la torre A de la Universidad

Francisco de Paula Santander.

Capítulo 4. Presentación de resultados

4.1 Realizar un diagnóstico del consumo energético de la Torre Administrativa (bloque A) de la Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta.

Diagnóstico del consumo energético de la torre administrativa (bloque a) de la Universidad Francisco De Paula Santander Cúcuta.

Para realizar el diagnóstico se tomaron elementos como:

Información de consumos de energía eléctrica del edificio:

Datos sobre consumo del edificio

Para el diagnóstico que nos permite identificar las características de solución, se consultó con el ingeniero encargado la disponibilidad de datos históricos de la torre A, por lo que suministro información la cual fue entregada por correo electrónico del año 2016 por tratarse de la información más completa, donde se definió como base de estudio con la información de facturación y se calculó un Promedio mensual del consumo; sin embargo, con la extrapolación, posteriormente se dedujeron los consumos anuales lo que permitió identificar tendencias de consumo del periodo evaluado para tener una mejor apreciación de los consumos energéticos por la valoración de cada factura mes a mes, así mismo tomar conciencia de sus costos por medio del análisis periódico del consumo.

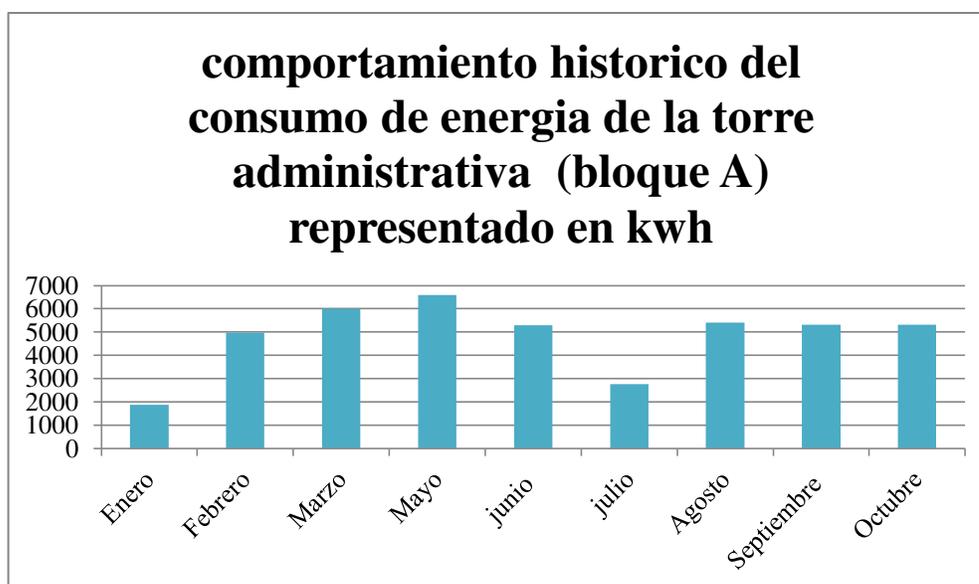


Figura 3. Comportamiento histórico del consumo de energía de la torre administrativa (bloque A). Fuente. Autoras del proyecto

Apoyados con el análisis de las facturaciones mensuales. Lo que se puede observar en esta grafica se observa un valor atípico y se observa un consumo promedio mensual donde arrojo un promedio de 43,500 kw/h. Posteriormente esto nos permitirá de una manera complementar paso a paso y conocer cuál es la huella energética en la Torre Bloque A de la UFPS, CUCUTA, en el año 2016.

Tabla 1.

Registro del consumo eléctrico por sus facturaciones mensual de la torre administrativa
(bloque A) (kw/h)

CONSUMO	MES
1860	ENERO
4980	FEBRERO
6000	MARZO
6600	MAYO
5280	JUNIO
2760	JULIO
5400	AGOSTO
5310	SEPTIEMBRE
5310	OCTUBRE
Consumo mensual promedio 43.500kw /h mes	

Fuente. Autoras del proyecto

4.1.1 Identificación De Áreas De Trabajo

Para la identificación de las áreas de trabajo, se tomó para los datos necesarios al ingeniero encargado y Como resultado de esta identificación se encontraron las siguientes 3 áreas:

Oficina: Es el área que más predomina en el edificio 15 tienen como principal actividad, operaciones de oficina.

Servicio: es un cuarto en donde se mantienen los equipos que prestan servicio a todo el edificio, pero la presencia de personal es mínima.

Fuera de servicio: son las áreas que actualmente no se encuentran habilitadas para prestar ningún servicio a los usuarios del edificio.

Cafetería: se encuentra en el primer piso, para el servicio de los administrativos y demás personal.

4.1.2 Descripción Del Edificio

En la torre administrativa se realizan las principales actividades administrativas, tiene un área aproximada de 1.895,56 m² construidos ,su área útil es de 1.244,36 m² cuenta con un personal de 100 personas aproximadas, esta torre está dividida en tres (3) pisos en donde en el primer piso se encuentra las oficinas de admisión registro y control, jurídica, contratación, unidad de gestión administrativa (ugad) en el segundo piso, rectoría, planeación, vicerrectoría administrativa, y en el tercer piso, secretaria general y sala de ex rectores ,cuenta con 15 oficinas, 28 baños, 1 auditorio, 3 salas de junta.

4.1.3 Comprobación A Los Administrativos

Tiempo de funcionamiento promedio y horarios de funcionamiento de los administrativos a su cargo.

Horario de trabajo del personal: de 8 am a 12 pm y de 2pm a 6 pm de lunes a viernes

Identificación de actividades y rutinas: en sus actividades realizan, las asesorías en sistemas de información en procesos académicos, administrativos, proyectos, programas etc.

En los hábitos de sus desplazamientos dentro de la torre con mayor frecuencia son el uso de las escaleras.

4.2 Desarrollar el cálculo de la huella energética a partir de la implementación de una metodología existente.

Para calcular la huella energética de la torre administrativa Bloque A de la universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta el estudio está basado especialmente en la metodología de Venetoulis utilizada para el cálculo de la huella ecológica en la universidad de Redlands; para nuestro mayor beneficio nos enfocamos en la energihuella la cual se plantea en esta metodología y es el tema de nuestra investigación; es tal razón que los resultados del cálculo se obtienen en acres y posteriormente se les transformara a hectáreas. La información recolectada nos permitió calcular la energía y conocer cuál es el consumo que se genera en la torre. (Venetoulis, 2001)

La huella energética de la torre fue calculada por las autoras de este trabajo que son estudiantes pertenecientes a la Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, equivalente a 8 semanas. Los datos e información colectados en cuanto a la energía fueron dadas por el ingeniero a cargo de la universidad y otros datos necesarios obtenidos principalmente por las autoras de este trabajo investigativo.

4.2.1 Supuestos

Los factores de conversión manejados por Venetoulis (2001) para la huella energética datos de consumo en una unidad de área son implementados también en este estudio debido a la importancia de encontrar este factor para el caso colombiano. (Venetoulis, 2001)

4.2.2 Resultados del cálculo de la huella energética

Tabla 2

Consumos en los nueve meses seleccionados del 2016

MESES	CONSUMO EN (Kw/h)
Enero	1860
Febrero	4980
Marzo	6000
Mayo	6600
Junio	5280
Julio	2760
Agostos	5400
Septiembre	5310
Octubre	5310
∑ Total	43.500 kw/h

Fuente. Autoras del proyecto

4.2.3 Cálculo del Promedio mensual de la cantidad de energía eléctrica consumida en Kw/hora por la Torre de Administración Bloque A de la UFPS en un año

$$P = \frac{\sum \text{consumo}}{\text{cantidad de meses utilizados}}$$

$$P = 43.500/9$$

$$P = 4\ 833\ 33$$

4.2.4 Extrapolación para todo el año Académico

$$C(\text{año}) = (C \text{ kw/h}(x) + 1) P_m$$

$C(\text{año})$: consumo total en todo un año

$C \text{ kw/h}(x)$: consumo del primer mes

P_m : Promedio Mensual

Entonces:

$$C(\text{año}) = (1860 + 1) 4 833 33$$

$$C(\text{año}) = 1861 * 4 833 33$$

$$C(\text{año}) = 899 488 \text{ kw/h} \quad \text{consumo total del año 2016 en kw/h}$$

Huella energética total

Esta es el mismo consumo total del año debido a que es el componente evaluado

$$HE_t = 899 488 \text{ kw/h}$$

Dato por persona en kw/h

Entonces: 100 el promedio de personas que concurren en la torre Administrativa

$$D_p = (899 488 \text{ kw/h}) / (100 \text{ personas})$$

$$D_p = 8 994 \text{ kw/h}$$

Tabla 3

*En la cual se ingresa el dato obtenidos de la energía consumida por la Torre de Administración
Bloque A de la UFPSO*

Consumo	Tipo de Energía	Factor de Conversión	Resultado Total (fc)
899 488 kw/h	E. Hidroeléctrica	×0.000128	115.134 Acres

Fuente. Autoras del proyecto

Nota: para transformar a hectáreas se divide el resultado en acres para 2,47 o se multiplica por 0,4 (1 hect= 2,47 acres).

Las hectáreas luego de la conversión son de: 46 hectáreas

Tabla 4

Huella energética de la Torre de Administración Bloque A de la UFPS ha/categorías)

Categoría	Huella total	Por persona
Energía	46	0,46

Fuente. Autoras del proyecto

4.2.6 Resultados

Estando insertados los datos en las tablas que especifican sus cálculos, se obtuvo la huella energética para el componente de interés que es el energético y se afirma que este es el valor total de la Torre de Administración Bloque A de la UFPS.

Mediante la información obtenida el consumo promedio mensual es de 4 833 33 kw/h por lo cual el consumo de energía año es de 899 488 kw/h según los cálculos realizados y el resultado por persona es 8994 88 kw/h anuales. En Colombia se encuentran que son el 84 % de las centrales hidroeléctricas que surten de energía al país (Luz Fernanda Jiménez-Segura, 2014); es necesario mencionar que la energía que abastece el norte de Santander es de este origen hidroeléctrico y por consiguiente la universidad y su torre, lo que confirma que el resultado fue que la huella energética de la Torre Administrativa Bloque A de la UFPS es de 46 hectáreas

Huella Energética total HEt: 46 ha
Huella Energética por Persona HEp: 46ha/100personas 0.46 ha/persona

4.2.7 Discusión

Teniendo en cuenta que el área de la Torre de Administración Bloque A de la UFPS tiene un área aproximada a 2000 metros cuadrados los cuales equivalen a 0.2 hectáreas el 20% de una hectárea en total; el impacto resultante de la energía es una cifra bastante elevada tomando en consideración que la huella energética obtenida demanda mucho más espacio que el actual, lo cual no debe ser permitido e indica la magnitud de los resultados donde el consumo de energía que se genera en la Torre es muy alto y por consiguiente se hace necesario implementar medidas de mitigación que controlen este impacto. Según el enfoque de sostenibilidad, no se debe consumir más de la capacidad a nivel global que es de 2,2 hectáreas por persona que están divididas en áreas terrestres y marinas, donde 0,65 hectáreas de esta área es destinada a la producción de energía, adsorciones de CO₂, entre otra. (Venetoulis, 2001)

Es necesario recalcar que en este cálculo se subestima el tamaño real de la huella, debido a que se excluyen componentes como la Transporhuella, Hidrohuella y Desechohuella que en nuestro estudio no fueron necesarios debido al enfoque que tiene nuestra investigación.

En cuanto a el cálculo por persona, los datos reflejan que el individuo promedio de la Torre Administrativa Bloque A consume muchas más energías que cualquier otra en la universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta se presume que es por la demanda de tiempo que se utilizan los aparatos para laborar en este lugar.

El consumo no debe incrementar, ya que la tendencia mundial es que el área biológicamente productiva disponible para cada uno se disminuye, conforme la población humana va en aumento. Lo que nos demuestra que la Torre Administrativa se encuentra dentro de niveles altos según este enfoque, se hace necesario aplicar planes y campañas que logren

disminuir su consumo y especialmente el uso eficiente del manejo de recursos. (Venetoulis, 2001)

La huella energética nos da un marco de referencia que nos permite tomar decisiones consistentes con los parámetros de sostenibilidad, esta es una metodología que sustenta su optimización debido a su aplicación a cualquier persona, institución etc. Todo esto con la finalidad de saber cuánto recurso se utiliza en comparación de cuanto recurso existe, la degradación ambiental seguirá pasando por inadvertida es por tal razón que esta herramienta permite indagar a las personas que todo lo que hacemos produce un impacto y marca una huella en el planeta. (Venetoulis, 2001)

4.3 Formular una estrategia para la reducción de consumos de energía de la Torre Administrativa (bloque A) de la Universidad Francisco de Paula Santander.

En primera instancia es la implementación como prueba piloto, el panel fotovoltaico, en el cual funciona utilizando de forma directa la radiación para la generación de electricidad, mediante los llamados sistemas fotovoltaicos. Estos sistemas están conformados básicamente por: células solares que transforman la radiación en electricidad y este tipo de energía renovables se está utilizando para adquirir energía eléctrica a grandes escalas, un acumulador que almacena la energía producida durante las horas del día para ser utilizada en este caso para la Torre Administrativa durante las estaciones de baja luminosidad o lluvias, un regulador que impide que el sistema se sobrecargue luego de que ha alcanzado su nivel máximo y finalmente un adaptador de corriente que permite entregar la energía en las condiciones que es demandada. (ORTIZ, 2017) , tiene una ventaja que no necesita ser conectado a una red de distribución y

puede generar energía en el mismo lugar de donde se utiliza, el material semiconductor que utiliza es el selenio, su máximo voltaje de salida es de 5V y el mínimo es de 12 V. sin embargo es importante destacar que el panel fotovoltaico aumenta la confiabilidad del sistema, sin depender del funcionamiento de máquinas sujetas a fallos repentinos. De igual forma se podrá suministrar energía eléctrica las 24 horas del día sin depender de la luz del día para la generación no obstante respecto a los aspectos ambientales, reduce los impactos por efecto invernadero, no contaminan, es un sistema silencioso no requiere de mucho mantenimiento, sin embargo, esta podrá ser una solución rentable y confiable para darle un uso responsable tanto para la comunidad universitaria como para el medio ambiente. (Gasquet, 2004)

Cabe resaltar que se optó por estos sistemas teniendo en consideración el clima con el que cuenta la ciudad de Cúcuta que permite una mejor factibilidad, además se implementarían en la parte de la sotea de la torre optimizando el espacio para su instalación.

La Aplicación De Un Sistemas De Gestión Energética (Sge)

Un sistema de Gestión Energética comprende todos aquellos procedimientos y tareas que pueden ejecutarse, de manera que permitan la realización de la gestión de la energía sea con la implementación de tecnología o fuentes alternas que logran los objetivos encaminados al ahorro, aplicación - control y productividad de una institución sea cual sea su razón social.

(BARRIONUEVO, 2015),este sistema de gestión hace un mayor uso razonable de energía renovable, optimizando así mismo sus procesos productivos, datos sobre consumos, costes de energía y producción para mejorar los índices energéticos de las instalaciones, básicamente está basado, en el ciclo de mejora continua, en definitiva es compatible con otros métodos de ahorro

de energía como la Norma ISO 50001 constituye una herramienta útil y eficaz para dar cumplimiento de forma continua a la legislación vigente en la materia, para facilitar el cometido de los gestores energéticos, y para implantar y realizar el seguimiento de actuaciones procedentes de auditorías energéticas. Además, permite ahorrar costes, mejorar el rendimiento energético y, por tanto, mejorar la competitividad, disminuyendo, a su vez, el consumo de energía primaria, las emisiones de CO₂, la dependencia exterior y la intensidad energética. (Sánchez, 2012)

Considerando esto, la Norma ISO 50001 puede ser implantada por cualquier organización, independientemente de su tamaño, sector y ubicación. No establece requisitos absolutos para el desempeño energético más allá de los compromisos incluidos en la política energética, del cumplimiento de los requisitos legales aplicables y de la mejora continua. (Sánchez, 2012)

Esto permitirá a la organización conocer el desempeño energético que se genera recogiendo la necesidad de implementar un sistema de medición y monitoreo de datos que se evalúan en esta norma ISO, logrando traducirlos a indicadores que faciliten la interpretación de la evolución de la optimización de energía; como es el tipo de uso que se le está dando a la energía, si la intensidad de energía que genera este sistema abastece las necesidades de la Torre Administrativa y si su uso es eficiente e implementado según los criterios de sostenibilidad. (Sánchez & García Sánchez, 2012)

Partiendo de estos lineamientos consideramos que al efectuar esta estrategia de la implementación de este sistema será de gran ayuda, ya que esta a su vez, nos permite realizar un análisis de la eficiencia energética, visita previa en las instalaciones, un balance de materia y

energía, alternativas de mejora continua en la energía, evaluación al ahorro energético y económico y por último un informe de auditoría energética. Esto conlleva a una optimización de los recursos, que permitirá reducir el consumo de energía eléctrica, por ende, la evaluación de los niveles de calidad actuales y consumos elevados de energía, y así mismo lograr reducir el impacto ambiental generado.

FICHA TECNICA	
PROYECTO	Determinar la huella energética para la torre administrativa (bloque a) de la universidad francisco de paula santander, cúcuta., como insumo para la priorización de una estrategia de mitigación
Responsables	María Camila Muriel Guerrero, Diana Nathalia Montañez Causado

Objetivo	Establecer estrategias de mitigación para el control de los altos consumos de energía en la Torre de Administración Bloque A de la UFPS.
Descripción y Acciones o pasos necesarios para su puesta en marcha	
<p>Para una mayor complejidad y sustentabilidad de este proyecto se ha generado una secuencia entre cálculos e investigaciones para su mejor desarrollo, esta evaluación se realizó con la finalidad de implementar y realizar mejoramiento de la Huella Energética en la Torre administrativa de la UFPS, Cúcuta debido a los altos consumo que se presentan; es por esto que se generó:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. la implementación como prueba piloto, el panel fotovoltaico, el cual funciona utilizando de forma directa la radiación para la generación de electricidad, mediante los llamados sistemas fotovoltaicos. 2. Un sistema de Gestión Energética, este sistema de gestión hace un mayor uso razonable de energía renovable, optimizando así mismo sus procesos productivos, datos sobre consumos, costes de energía y producción para mejorar los índices energéticos de las instalaciones, básicamente está basado, en el ciclo de mejora continua. 3. Y este se logra complementar con los métodos de ahorro de energía como la Norma ISO 50001 constituye una herramienta útil y eficaz para dar cumplimiento de forma continua a la legislación vigente en la materia, para facilitar el cometido de los gestores energéticos, y para implantar y realizar el seguimiento de actuaciones procedentes de auditorías energéticas 	
Departamentos/Colectivos implicados	Toda la organización
Planificación del proyecto	Con carácter previo al desarrollo de nuevas medidas de mitigación.
Recursos económicos	No se estiman recursos económicos adicionales

Resultados esperados	El desarrollo de estas estrategias para la Torre Administrativa de la UFPS, Cúcuta ya no seguirá siendo un foco de alteración de la huella energética y por consiguiente un factor de alteración económico de la universidad, tendrá una mejora para posibles implementaciones de estos sistemas
Riesgo del proyecto y seguimiento	Se genera mayor consistencia en que el presupuesto con que cuenta la universidad para un buen desempeño, no logre el aval para el desarrollo de estas estrategias de mitigación, pero en esta ocasión nuestro proyecto presenta unas estrategias que no requieren gran demanda.
Factores críticos de éxito	Fomentar apoyo de las entidades encargadas del desarrollo y económicos educativos gubernamentales.

Conclusiones

Con la realización del diagnóstico del consumo energético de la Torre Administrativa (bloque A) de la Universidad Francisco de Paula Santander Cúcuta se logró conocerlos realmente el consumo nominal el cual se subestima y por tal razón no se había identificado las oportunidades de mejora y las evaluaciones necesarias para mejorar el desempeño energético en la torre; esto permitió identificar la variabilidad de consumos que se generan en la Torre administrativa, lo que confirma que para los meses de marzo, mayo, junio, agosto, septiembre y octubre tuvieron un consumo mayor a 5000 kw/h cifra elevada según el promedio de consumos presentados en la gráfica del comportamiento anual para la torre a diferencia del consumo generado para los meses enero febrero y julio del mismo año lo cual es menor a este donde según el análisis se da porque en estos meses los estudiantes de la universidad se encuentran en vacaciones y el trabajo para los administrativos baja su intensidad, no obstante esto indica que la mayoría del año se genera una demanda elevada de energía dando lugar a la incrementación los gastos para la entidad y el aumento de la generación de la huella energética en el lugar.

Esta torre es una de las que demanda mayor importancia en la universidad ya que se desarrollan todas las actividades administrativas de prioridad para el adecuado manejo de información económica, social y ambiental, por lo tanto, tiene implementados sistemas que respaldan el funcionamiento más de 18 horas diarias, para los días de lunes a sábado en el año, por su tamaño, carga operacional y cantidad de personal, se afirma que es una torre consumidora de energía. El diagnóstico se toma como una herramienta que permitió identificar oportunidades de mejora a través de la exploración para la recolección de información hacia el logro del

análisis, posteriormente desarrollar y validar las alternativas para mitigar las oportunidades de mejoras encontradas.

Para la torre administrativa se estableció generar adecuaciones, la implementación de buenas prácticas en nuevos sistemas tecnológicos de bajo consumo que proporcionen servicios con mejor eficiencia tales como sistemas inteligentes de iluminación, cambio a computadores de bajos consumos y todo aquello que logren ser implementados en lo que se enfoca a la sostenibilidad y medio ambiente.

Por otra parte, en consideración que el cálculo de la huella energética arrojó un valor de 46 hectáreas las cuales son la cantidad de tierra biológicamente productiva expresada en hectáreas y el agua utilizada para producir todos los recursos consumidos, teniendo en cuenta el déficit ecológico que actualmente se presenta se considera que el área demandada excede el área existente, en este caso las 0,2 hectáreas de la Torre Administrativa.

El hecho que la huella ecológica de la Torre sea mucho mayor al tamaño con el cual cuenta, muestra que excede los consumos de energía y se considera que no es sustentable, según Jasón Venetoulis los principales resultados de este estudio desde un punto de vista ideal y estable de sustentabilidad, con que la cantidad del servicio natural consumido son mayores de lo que es proveído y adsorbido naturalmente es por esto que para el caso de la torre administrativa la demanda sobrepasa la oferta.

Este estudio que ha permitido complementarse por medio del cálculo logro proponer alternativa que hará de esta torre y por consiguiente de la universidad un lugar más amigable con el ambiente y permite que al dar a conocer estas cifras y análisis de sustentabilidad las

autoridades tomen las medidas respectivas, mejores su actitud para poner en marcha logrando las disminuciones de la huella energética que se presenta en la torre.

Se diseñó una estrategia para planificación energética teniendo en cuenta los requerimientos NC-ISO 50001 : GESTION DE LA ENERGIA , En los estándares ha llevado a las organizaciones avanzar en su integración, paralelamente en el sistema de gestión energético para la torre administrativa de la Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, consolidándose a un mejoramiento continuo en los costos energéticos, su productividad, determinación de la estructura de consumo energético, áreas de consumo significativo para una mejora continua en los procesos de la organización, por ende de esta manera se propuso una prueba piloto al hacer uso de tecnologías alternativas en la generación de electricidad específicamente solar Fotovoltaica, logra obtener beneficios que van directamente a los ejes centrales en la sustentabilidad para la reducción de costos económicos en el consumo de energía eléctrica así mismo contribuye una óptima calidad al ambiental para el aire, su atmósfera ,hacia su entorno social, por otro lado al implementar estas tecnologías de generación de electricidad con recursos renovables la institución obtiene beneficios económicos y la creación de una cultura de ahorro energético ,debido a que los pagos que se destinaran para las facturaciones del servicio eléctrico, puede ser adquirido para la infraestructura de la torre Administrativa de la universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta. Esto a su vez logra un mayor tanto para la torre administrativa como para la institución.

Recomendaciones

Realizar periódicamente monitoreo por medio de plantillado para conocer en qué momento se están o no utilizando estos sistemas para mejorar su eficiencia por medio de un control riguroso

Ahorra energía. Hay equipos, como computadores y bombillas de bajo consumo que, además, duran más. Concretamente una bombilla de bajo consumo dura 10 veces más que una normal.

Evaluar las instalaciones eléctricas dispuestas en las oficinas, para identificar cortos, bajas de voltaje, puntos de recalentamiento y estado de las conexiones. Esto permitirá identificar posibles pérdidas de energía

Desarrollar e implementar programas de sensibilización a los usuarios del edificio, Así mismo, programas que pueden ir enfocados al ahorro de energía en los puestos de trabajo, tales como desconexión de equipos de personal de un día a otro y apagado de iluminación al término de la jornada.

Referencias

- Bermúdez, A. F. (2017). *cálculo de la huella ecológica generada por la facultad de ingeniería industrial de la universidad tecnológica de pereira*. Recuperado el 2 de 7 de 2018, de cálculo de la huella ecológica generada por la facultad de ingeniería industrial de la universidad tecnológica de pereira:
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/8465/333714P613.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- BID. (2013). *Evaluación Intermedia de los Compromisos del IDB-9 Estrategia Integrada del BID de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Energía Sostenible y Renovable*. Recuperado el 2 de 7 de 2018, de Evaluación Intermedia de los Compromisos del IDB-9 Estrategia Integrada del BID de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático y Energía Sostenible y Renovable: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5871/IDB-9%3A%20Estrategia%20Integrada%20del%20BID%20de%20Mitigaci%C3%B3n%20y%20Adaptaci%C3%B3n%20al%20Cambio%20Clim%C3%A1tico%20y%20Energ%C3%ADa%20Sostenible%20y%20Renovable.pdf>
- Clubastoriano. (2014). *La empresa asturiana ante el reto de una economía baja en Carbono, la huella de carbono*. Recuperado el 2 de 7 de 2018, de La empresa asturiana ante el reto de una economía baja en Carbono, la huella de carbono:
https://www.asturias.es/medioambiente/articulos/ficheros/ESTUDIO_HUELLA%20DE%20CARBONO.pdf
- Contreras, O. A. (2011). *diagnóstico de implementación de metodología de cálculo de la huella de agua y huella de carbono en empresa dsm*. Recuperado el 2 de 7 de 2018, de diagnóstico de implementación de metodología de cálculo de la huella de agua y huella de carbono en empresa dsm:
<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2011/bpmfcib862d/doc/bpmfcib862d.pdf>
- Cristancho, V. A. (2015). *formulación de estrategias de mitigación y compensación de emisiones de gases efecto invernadero de bridgestone de colombia s.a.s. a partir del cálculo de la huella de carbono*. Recuperado el 2 de 7 de 2018, de formulación de estrategias de mitigación y compensación de emisiones de gases efecto invernadero de bridgestone de colombia s.a.s. a partir del cálculo de la huella de carbono:
http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/17408/41091050_2015.pdf?sequence=1

- Elias, D. (2016). *¿Sabes qué es el desarrollo sostenible?* Recuperado el 2 de 6 de 2018, de *¿Sabes qué es el desarrollo sostenible?:* <https://blogs.imf-formacion.com/blog/corporativo/gestion-empresarial/que-es-desarrollo-sostenible/>
- GRN. (2016). *Impacto ambiental*. Recuperado el 2 de 6 de 2018, de Impacto ambiental: <http://www.grn.cl/impacto-ambiental.html>
- Mora, E. J. (2017). *evaluación de la huella de carbono en cuanto al consumo de energía y el uso de combustible vehicular en el batallón de infantería n° 15 “general francisco de paula santander”*. Recuperado el 2 de 7 de 2018, de evaluación de la huella de carbono en cuanto al consumo de energía y el uso de combustible vehicular en el batallón de infantería n° 15 “general francisco de paula santander”: <http://repositorio.ufps.edu.co:8080/dspaceufps/bitstream/123456789/1961/1/30944.pdf>
- Restrepo, J. M. (2016). *cálculo de la huella ecológica en el campus de la universidad tecnológica de pereira*. Recuperado el 2 de 7 de 2017, de cálculo de la huella ecológica en el campus de la universidad tecnológica de pereira: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/6819/333714M722.pdf?sequence=1>
- Sampieri, R. H. (2006). *Metodología De La Investigacion 4Ta Edicion*. MEXICO: Mc Graw-Hill Interamericana.
- Sanabria, A. (2018). *Intensidad energética (IE)*. Recuperado el 2 de 6 de 2018, de Intensidad energética (IE): <http://www.fao.org/docrep/x5331s/x5331s09.htm>
- Tamayo, M. T. (1997). *El Proceso de la Investigación Científica*. México: Limusa S.A.
- Tejeda, J. I. (2018). *¿Qué es la Energía Sostenible?* Recuperado el 2 de 6 de 2018, de *¿Qué es la Energía Sostenible?:* <https://www.blogenergiasostenible.com/que-es-la-energia-sostenible/>
- UFPS. (2011). *plan de infraestructura física 2011-2019*. Recuperado el 2 de 7 de 2018, de plan de infraestructura física 2011-2019: https://ww2.ufps.edu.co/public/archivos/PLAN_DE_INFRAESTRUCTURA_FISICA_UFPS_2011_2019.pdf
- WWF. (2017). *¿Qué es el Cambio Climático y cómo nos afecta?* Recuperado el 2 de 6 de 2018, de *¿Qué es el Cambio Climático y cómo nos afecta?:* https://www.vidasilvestre.org.ar/nuestro_trabajo/concientizacion_y_educacion/la_hora_d_el_planeta/que_es_el_cambio_climatico_y_como_nos_afecta/

Apéndices







