

Propuesta para la implementación de software y sistemas de monitoreo eléctrico con acceso a beneficios tributarios para una empresa de bebidas azucaradas.

Autores:

Carlos Andrés Pardo Balcázar

Diego Caro Peña

Miguel Andrés Rodríguez Guerrero

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Ingeniería En Energías

Proyecto de Grado

Bogotá D.C

1 de diciembre de 2022

Propuesta para la implementación de software y sistemas de monitoreo eléctrico con acceso a beneficios tributarios para una empresa de bebidas azucaradas.

Autores:

Carlos Andrés Pardo Balcázar

Diego Caro Peña

Miguel Andrés Rodríguez Guerrero

Tutora:

Diana Paola Figueroa Hernández

Universidad EAN

Facultad de Ingeniería

Ingeniería En Energías

Proyecto de Grado

Bogotá D.C

1 de diciembre de 2022

Resumen ejecutivo.

Como referente principal para el presente proyecto se toma la Ley 1715 del 2014, la cual promueve mediante incentivos tributarios el uso de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) y la Gestión Eficiente de la Energía (GEE). Se hace una revisión de la misma con respecto a su actualización en la resolución UPME 319 del 2022, la cual integra el uso de software de sistemas de análisis y monitoreo para la gestión energética. Por consiguiente, se eligió las soluciones de arquitectura EcoStruxure y su kit de sensores de la empresa Schneider Electric reconocida por tener un amplio portafolio en gestión energética que contribuyen con la preservación de medio ambiente en el cual se busca promover la utilización de éste mediante la obtención de beneficios tributarios en una fábrica de bebidas gaseosas.

Palabras claves: Gestión eficiente de la energía, beneficios tributarios, Software, Gases de efecto invernadero.

Executive Summary.

The main reference for this project is Law 1715 of 2014, which promotes the use of Non-Conventional Sources of Renewable Energy (FNCER) and Efficient Energy Management (GEE) through tax incentives. A review of it is made with respect to its update in resolution UPME 319 of 2022, which integrates the use of analysis and monitoring system software for energy management. Therefore, the EcoStruxure architecture solutions and its sensor kit from the Schneider Electric company recognized for having a broad portfolio in energy management that contribute to the preservation of the environment in which it seeks to promote the use of energy by obtaining of tax benefits in a soft drink factory.

Keywords: Efficient energy management, tax benefits, Software, Greenhouse gases.

Tabla de contenido

<i>Introducción</i>	5
<i>Objetivos</i>	6
Objetivo general	6
Objetivos específicos.....	6
<i>Definición del problema</i>	7
<i>Justificación</i>	9
<i>Análisis de requerimientos</i>	12
Intención del producto	12
Especificaciones del producto	15
<i>Marco Referencial</i>	15
<i>Análisis de restricciones</i>	19
Restricciones legales	19
Restricciones económicas	20
Restricciones ambientales	20
Restricciones de proceso.....	20
<i>Metodología</i>	21
Propuesta de reducción de consumo energético	21
Seguimiento periódico	21
Mantenimiento preventivo y predictivo	22
Automatización de arranque.....	22
Documentación necesaria para aplicar como proyecto de GEE ante la UPME	23
Formato 1. Información del solicitante	23
Formato 2. Generalidades del Proyecto	25
Formato 3. Equipos objeto del diligenciamiento.....	26
<i>Análisis de costos</i>	29
Costos directos.....	29
Costos indirectos	30
Ahorro fiscal.....	30
<i>Conclusiones</i>	31
<i>Referencias</i>	33

Introducción

Con este proyecto se busca proponer la implementación de un software y sistema de monitoreo para mejorar la gestión eficiente de la energía GEE en una industria de bebidas azucaradas localizada en la ciudad de Bogotá D.C, aplicable a incentivos tributarios en sistemas de análisis y monitoreo para la gestión energética (hardware y software) y en sensores para medir las variables de los procesos, los cuales son otorgados por la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) según la resolución 319 de 2022.

De acuerdo con el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) en el año 2021 cerca del 61,8% de los colombianos aceptaron que consumen bebidas azucaradas (DANE, 2022), este consumo se ve reflejado en un gasto considerable de energía eléctrica, un ejemplo de dicho gasto se ve representado en el informe de sostenibilidad por la empresa Postobón que para el año 2021 tuvo un consumo de 113.924.318 W (Postobón, 2021).

La gestión eficiente de la energía GEE se refiere a un conjunto de operaciones requeridas en la Eficiencia Energética (EE) las cuales son implementadas para garantizar que un proceso se pueda desarrollar de mejor o igual manera a la habitual, con un menor consumo energético (FENOGE, 2021). La gestión y el ahorro de la EE mitiga los Gases de Efecto Invernadero (GEI) y se encuentran enmarcados en los pilares del COMPES 4075 el cual hace referencia a las políticas de transición energética donde se destaca la digitalización del mercado para cerrar brechas en el servicio de energía de manera eficiente.

Uno de los softwares utilizados para gestionar la EE es Ecostruxure que es la arquitectura y plataforma inter-operativa abierta, habilitada para IoT (internet de las cosas) y de inicio automático de Schneider Electric, para hogares, edificios, centros de datos, infraestructura e industrias. (Schneider,2022), esta se ha destacado en el mercado porque reduce las emisiones de

CO2 y genera un potencial económico en eficiencia energética del 82% en edificios, y más del 50% en la industria (Schneider,2019).

Objetivos

Objetivo general

Proponer la implementación de un software y sistema de monitoreo eléctrico los cuales apliquen a incentivos tributarios en una industria de bebidas azucaradas en Bogotá.

Objetivos específicos

Identificar los lineamientos necesarios para acceder a incentivos tributarios según la resolución UPME 319 de 2022 y la ley 1715 de 2014 y su respectiva actualización (ley 2099 de 2021).

Identificar los elementos necesarios para brindar una propuesta de reducción de consumo energético que proporcione ahorro en costos para una empresa de bebidas, cumplan con los parámetros del Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE) y estén enmarcados en el PIA- PRURE 2022 – 2030.

Realizar un check-list con los documentos y elementos necesarios para aplicar como proyecto de GEE y acceder a beneficios tributarios.

Determinar los costos aproximados de implementación de Ecostruxure y equipos de submedición de uso final.

Realizar el diligenciamiento de los formularios de la UPME para incentivos tributarios con la información obtenida.

Definición del problema

Según el Boletín Ciudades para un futuro más sostenible (Boletín CF+S) “La eficiencia energética es la obtención de los mismos bienes y servicios energéticos, pero con mucha menos energía, con la misma o mayor calidad de vida, con menos contaminación, a un precio inferior al actual, alargando la vida de los recursos y con menos conflictos” (Asociación Ecologista de Defensa de la Naturaleza et al., 1998) entonces, la optimización de los recursos actuales también se puede considerar una medida de eficiencia a tener en cuenta. Existe la necesidad de incentivar la implementación de software y monitoreo de los equipos ya existentes como medida de optimización que mejore los procesos de la gestión eficiente de la energía.

Se puede diferenciar en el primer Balance de Energía Útil para Colombia (BEU) que el sector Industrial corresponde al segundo sector con mayor nivel de gasto energético de la nación para el 2015 con 289,265 Tj de energía final de la cuál únicamente 159,237 Tj corresponden a energía útil o energía final menos las pérdidas de conversión (Rodríguez et al., 2018), esto indica que las pérdidas de conversión en el sector industrial corresponden alrededor de un 33% de la energía que se destina al usuario final por lo cual es necesario optimizar sus procesos lo mayor posible en este sector.

Según el informe presentado por la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) sobre la proyección de demanda de energéticos en el Sistema Interconectado Nacional (SIN) “la nueva proyección de demanda de energía eléctrica del SIN para el escenario medio aumentaría en promedio un: 0,27% (2022-2026), 0,38% (2027-2031) y 0,49% (2032-2036)” (UPME, 2022). Por lo cual, el sector energético se encontrará en crecimiento y requerirá de mayor intervención en Fuentes No Convencionales de Energía (FNCE) para asegurar un sistema sostenible en el tiempo. Esto ha llevado al gobierno a implementar medidas que promuevan el desarrollo y la

utilización de las FNCE y la Gestión Eficiente de la Energía (GEE) mediante la ley 1715 de 2014 y la ley 2099 de 2021, las cuales indican los lineamientos para acceder a incentivos tributarios aplicados para motivar a las personas tanto naturales como jurídicas a invertir en este tipo de proyectos.

Si bien estos sistemas han tenido una buena acogida certificando más de 2000 proyectos para FNCE y más de 600 proyectos para GEE (UPME, 2022), se enfocan principalmente en equipos, medición e investigación para realizar nuevos proyectos, sin embargo, deja de lado toda la infraestructura ya existente que al ser reemplazada puede generar costos que con mejoras en gestión y haciendo un monitoreo óptimo podrán reducir el consumo a un nivel similar, surge la interrogante de, ¿Cómo aplica una empresas de bebidas azucaradas a beneficios tributarios en GEE mediante la implementación de software y sistemas de monitoreo eléctrico?

Antecedentes

La creciente demanda de electricidad y el lanzamiento de nuevos equipos centrados en el ahorro energético se han vuelto frecuentes con el uso de sistemas de gestión de energía (SGE). Las empresas de servicios tienden a implementarlos para reducir los costos de operación y mantenimiento compensando los costos fijos de energía para aumentar la demanda integrando energías renovables. Además, los usuarios finales también pueden beneficiarse de este tipo de tecnologías para hacer su respectivo seguimiento sobre el costo de vida en su hogar o instalación que deseen monitorear.

La gestión de la energía y su eficiencia han sido relevantes desde el campo comercial e industrial. Durante el siglo XVIII, las máquinas de vapor Boulton y Watt fueron competitivas por la eficiencia del combustible. Ya en la Segunda Guerra Mundial, la eficiencia del combustible era imprescindible para el esfuerzo de guerra y se creó el Servicio Nacional de Eficiencia del

Combustible Industrial para asesorar a la industria sobre medidas de ahorro de energía a medida que continuaba la escasez de combustible en los años de la posguerra (Fawkes , 2016).

En Colombia, se han hecho estudios sobre el consumo de energía eléctrica y potencial de ahorro industrial, sector en el que se implementaron programas con el objetivo de incrementar la competitividad en el mercado utilizando la gestión energética en el escenario de planeación y control. Un claro ejemplo es la industria de las bebidas azucaradas: Gelvez (2015) realizó la caracterización del consumo de energía eléctrica en una planta embotelladora de gaseosas, evaluando el consumo en la línea de producción estableciendo el comportamiento de los indicadores dando como resultado los centros de costos que más influencia tienen sobre el consumo de energía eléctrica y el ahorro que se puede llegar a cuantificar.

Justificación

Lo que motiva a realizar esta propuesta es la posibilidad de acceder a incentivos tributarios, los cuales las empresas pueden adquirir mediante la Ley 1715 del 2014, dicha ley promueve el uso de Fuentes no convencionales de Energía (FNCER), medición inteligente y el uso eficiente de la energía. No obstante, se dictan disposiciones para la transición energética a partir de la Ley 2099 del 2021.

Como continuación a la Ley 1715 del 2014 se incluye el uso de software para la Gestión Eficiente de La Energía (GEE), adaptadas al Plan de Acción Indicativo del Programa de Uso Racional y Eficiencia de Energía (PAI-PROURE) 2022-2023 desarrollado por el Ministerio de Minas y Energía. Esto con el propósito de cumplir con los lineamientos adecuados para diferentes sectores de la economía, a partir de estas políticas públicas.

El mundo se mueve alrededor de la energía que desde el punto de vista académico se define como: “La capacidad para producir cambios, transformaciones y efectos” (Ministerio de

Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, n.d.). Esta requiere de una masiva producción para ser empleada en el desarrollo económico y social, lo cual conlleva la responsabilidad y el compromiso de utilizar de forma responsable los recursos para satisfacer las necesidades humanas.

La necesidad de tener energía confiable y asequible es fundamental dentro de cualquier matriz energética de un país, debido a que respalda el crecimiento de las industrias u otros sectores de la economía. De ahí a que varias potencias mundiales, tal es el caso: China, EE. UU., India y Rusia ocupen el mayor consumo y producción de la energía (AIE,2019). El consumo y producción cumplen un rol importante en el manejo de los recursos energéticos ante la lucha contra el cambio climático, lo que implica el conocimiento y políticas de regulación energética desde una visión sostenible.

En el avance hacia un mundo sostenible, se establecen los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) dentro de los cuales se apunta a garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos (ODS 7). Además, según el autor Warlick “El mundo necesita intensificar la entrega de financiamiento público para lograr el ODS 7 y asegurarse de que se utilice de manera efectiva los recursos para atraer capital privado adicional” (Warlick, 2021, AIE). Un bajo nivel de desarrollo y altos costos energéticos son sinónimos del escaso acceso a la energía para cualquier población, sin importar el tamaño o la diversidad energética del país. Es por esto que el objetivo número 7 de los ODS contempla la apertura económica en este sector con extensas redes de comercio que incrementen el patrimonio energético.

Ante este caso la Unión Europea está trabajando en estrategias a largo plazo con el fin de llegar a la neutralidad de carbono en el año 2050. Estos afirman que “La transición hacia una sociedad carbono neutra es tanto un desafío urgente como una oportunidad para construir un

futuro mejor para todos” (Comisión europea, 2020). Por lo tanto, se requiere el compromiso de las naciones bajo una nueva concepción de eco sostenibilidad.

No es la primera vez que se crean estos espacios de participación energética, esto viene de atrás con la creación de agencias y foros para la cooperación entre varios estados. Un ejemplo claro es la Agencia Internacional de la Energía (AIE) fundada en 1974 para garantizar el suministro ininterrumpido de petróleo, en la actualidad se ha convertido en un foro internacional para compartir experiencias en prácticamente todas las áreas de la política energética y brindar asesoramiento a los responsables.

Como un ejemplo se da el caso de Alemania miembro de la Unión Europea que, bajo el Ministerio Federal de Economía y Protección del Clima, utiliza las alianzas formales de energía con el propósito de promover la cooperación bilateral sobre su política con países socios estratégicamente importantes. “El objetivo estratégico es y seguirá siendo dar a conocer la experiencia alemana y soluciones tecnológicas entre los responsables de la toma de decisiones en el campo de la política energética en el país socio” (Ministerio Federal de Economía y Protección del Clima, 2015). Este tipo de cooperaciones busca que el suministro de energía sea seguro y respetuoso con el medio ambiente, bajo tecnologías innovadoras y asequible de la mano de empresas que deseen participar activamente en los mercados extranjeros e invertir.

Para el sector privado, el aumento de este tipo de inversiones es importante para los ingresos en países en vía de desarrollo. No obstante, es difícil acceder a través del financiamiento privado porque pueden ser riesgosas cuando no se cuenta con una planificación dentro de un marco legal brindado por el estado. Dicho marco debe incorporar políticas estables que construyan mercados atractivos para toda clase de inversión.

Análisis de requerimientos

Intención del producto

Se propone un check-list guía que contempla los elementos necesarios para optimizar el consumo energético mediante la implementación de un sistema de análisis y monitoreo para la gestión energética, asimismo, se relacionan los documentos para reducir los costos de inversión mediante beneficios tributarios en una empresa de bebidas azucaradas en la ciudad de Bogotá D.C que maneja cinco líneas de producción, que cuenta con 15 dispositivos de medición de energía eléctrica entre medidores y PLC's (Programmable Logic Controller), 5 equipos de uso final que no cuentan con sensores de submedición que midan variables de procesos y celdas de media tensión que no están conectadas a software de análisis y monitoreo.

Verificación de parámetros de diseño

Para este punto se realizó una check-list de elaboración propia en donde se contemplan los elementos que se deben considerar para crear un proyecto de GEE enfocado en sistemas de monitoreo y análisis para una adecuada gestión energética y poder acceder a los beneficios tributarios enmarcados en la ley 1715 de 2014, acorde a su actualización Ley 2099 de 2021 y a la resolución UPME 319 de 2022 que amplía los elementos de GEE que cuentan con incentivos tributarios. De tal forma podrá encontrar desde el punto 1 a las 3.4 preguntas necesarias para realizar una identificación eléctrica, desde el punto 4 al 8 se encuentran preguntas de viabilidad del proyecto de GEE, en los puntos 9 al 18 encontrara los elementos necesarios para el proyecto, cabe resaltar que estos elementos pueden variar y dependen de las señales y dispositivos que se quieran analizar y monitorear. Por último, encontrara en los puntos 19 al 23 todos los elementos que exige la UPME para la obtención y legalización del certificado de proyectos de GEE.

Tabla 1

Check-List de seguimiento de proyecto									
Nombre del proyecto:		Propuesta para la implementación de software y sistemas de monitoreo eléctrico con acceso a beneficios tributarios para una empresa de bebidas azucaradas.					Día: 31	Mes: 11	Año: 2022
Nombre de la empresa:							Código: 000001		
Razón social:							Numero de hoja: 1 de 2		
N°	PREGUNTA, ELEMENTO O REFERENCIA	DESCRIPCION	SI	NO	NO APLICA	TIEMPO DE EJECUCION	FECHA DE ENETRGA	OBSERVACIONES	
Identificación Eléctrica de la empresa									
1	Identifica el consumo eléctrico de la planta								
2	Hay un diagrama unifilar eléctrico	Esquema en donde se representan de forma gráfica todos los equipos, dispositivos, redes de transmisión y elementos que conforman una instalación eléctrica.							
2.1	Identifica la cantidad de señales que se quieren medir								
2.2	Identifica los protocolos de comunicación								
2.3	Identifica medios de comunicación								
2.4	Puede enumerar los medidores								
2.4.1	Los medidores pueden ser consultados por terceros								
2.5	Se identifica cual es su frontera comercial	Empresa a la que le compra la energía							
3	Se puede realizar un recorrido por planta	Inspeccionar la viabilidad de instalación de sensores							
3.1	La información del diagrama unifilar coincide con el de la planta								
3.2	Identifica los medidores								
3.3	Identifica los equipos.	Identificación de tipo de sistema							
3.2	La empresa cuenta con sistemas de generación Eléctrica								
3.2.1	De ser así se puede identificar la capacidad de generación y el energético que utiliza								
3.4	La empresa tiene sensores que puedan establecer comunicación								
Evaluación de viabilidad									
4	Análisis de costos								
4.1	La empresa tienen capacidad de inversión								
4.2	La empresa esta a paz y salvo con pagos de impuestos								
5	La empresa cuenta con infraestructura adecuada para la implementación de software sensores								
6	la empresa tiene personal calificado en el área eléctrica								
7	los objetivos empresariales están acordes con el proyecto								
8	La empresa cuenta con personal capacitado para identificar los resultados de la implementación								

Check-List de seguimiento de proyecto									
Nombre del proyecto:		Propuesta para la implementación de software y sistemas de monitoreo eléctrico con acceso a beneficios tributarios para una empresa de bebidas azucaradas.					Día: 31	Mes: 11	Año: 2022
Nombre de la empresa:							Código: 000001		
Razón social:							Número de hoja: 2 de 2		
N°	PREGUNTA, ELEMENTO O REFERENCIA	DESCRIPCION	SI	NO	NO APLICA	TIEMPO DE EJECUCION	FECHA DE ENETRGA	OBSERVACIONES	
Elementos para la ejecución del proyecto									
9	TH100 Sensor	Sensor inalámbrico de carga automática de resorte						proveedor Schneider Electric	
10	ZGP concentrador ZEGBEE	PLC						proveedor Schneider Electric	
11	TM251MESE	CPU DC SWITCH 2XETHERNET ETHERNET I/O						proveedor Schneider Electric	
12	TMASD1	SD Card M221/M241/M251						proveedor Schneider Electric	
13	TM3DM8R	Module 4E/4S RELE						proveedor Schneider Electric	
14	ABL8REM24030	Power supply 3A 24VDC 72W						proveedor Schneider Electric	
15	HMISTU855	HMI D22 5.7" COLOR QVGA ETH.						proveedor Schneider Electric	
16	CL110	Kit de sensores de temperatura						proveedor Schneider Electric	
17	PME Standard Edition Base	PSWSANCZZSPEZZ						proveedor Schneider Electric	
17.1	Mid-Range Device	PSWDMNCZZNPEZZ						proveedor Schneider Electric	
17.2	High-End Device	PSWDSNCZZNPEZZ						proveedor Schneider Electric	
17.2	Power Advisor PRIME 1 Year	PSWPAPRIME						proveedor Schneider Electric	
18	Ecostruxure	Software licencia por 3 años						proveedor Schneider Electric	
Elementos para la solicitud de beneficios tributarios									
19	Formato 1,2,3	Diligenciar Formatos de GEE							
20	Documento con descripción del proyecto	Requisito para solicitud de certificado de la UPME							
21	Catálogos o fichas técnicas de los equipos	Requisito para solicitud de certificado de la UPME							
21.1	Copias de las ofertas o contratos de los servicios objeto de la solicitud	Requisito para solicitud de certificado de la UPME							
21.2	Normas Técnicas de los equipos	Requisito para solicitud de certificado de la UPME							
21.3	Acreditación del pago de la tarifa	Pago a la UPME para solicitud de certificado							
22	El proyecto esta acorde con los objetivos de PAI-PROURE vigente.								
23	Radicación de la solicitud	Radicalar la solicitud en la página de la UPME							
Nombre del encargado							Fecha de entrega		
Cedula							Día: Mes: Año:		
Firma							Número de hoja: 1 de 2		
Puesto del encargado							Nombre de la empresa		

Fuente: Elaboración propia.

Especificaciones del producto

En este punto se muestran los elementos principales para realizar un proyecto de GEE con EcoStuxure que es una herramienta digital que proporciona monitoreo, control y gestión integrados de energía, iluminación, climatización y seguridad contra incendios. Permite recopilar, analizar y administrar datos de múltiples dispositivos en un edificio, convirtiendo los datos del sistema en el nivel de automatización en información comercial valiosa en el nivel de gestión, adicionalmente con la licencia base de PME se permite maximizar la confiabilidad del sistema de distribución y el tiempo de disponibilidad de energía, para optimizar la eficiencia operativa y mejorar su rentabilidad (Schneider, 2020).

Por otra parte, se identifica la documentación correspondiente para acceder a beneficios tributarios contemplados en la ley 1715 de 2014 y en la resolución UPME 319 de 2022. Adicional, se calculan los valores de inversión.

Marco Referencial

Marco Teórico

El presente trabajo se basa en conceptos específicos que aclaran y guían su desarrollo, esto por medio de estudios relacionados al consumo energético en la industria de bebidas azucaradas, tiene como fin obtener un panorama detallado sobre la forma de aplicar a los beneficios tributarios de la Ley 1715 del 2014 y su actualización con la resolución UPME 319 del 2022. La cual tiene por objeto promover el desarrollo y la utilización de las FNCE y GEE en el sistema energético colombiano, estos conceptos han venido tomando importancia en el marco de la transición energética, promoviendo la diversificación de la matriz energética la cual contrarresta los efectos del cambio climático.

La Comisión de Regulación de Energía y Gas (CREG) regula los monopolios en el suministro de electricidad y gas combustible en las empresas de servicios públicos domiciliarios mejorando la competencia del sector entre todos los involucrados en el mercado energético, de manera que las actividades de los competidores sean económicamente eficientes, no se establezcan monopolios, no impliquen abuso de posición dominante y presten servicios de calidad. Se toma como partida la Resolución CREG 196 de 2020 por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para acceder a los beneficios tributarios de descuento en el impuesto de renta, deducción de renta, exclusión del IVA para proyectos de gestión eficiente de la energía y depreciación acelerada.

Por otra parte, la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) es una Unidad Administrativa Especial del orden Nacional, de carácter técnico, adscrita al Ministerio de Minas y Energía, regida por la Ley 143 de 1994 y por el Decreto número 255 de enero 28 de 2004. Tiene como objetivo la planeación y coordinación con las entidades del sector minero energético, tanto entidades públicas como privadas, en el desarrollo y aprovechamiento de los recursos energéticos, además, es la encargada de evaluar y certificar las acciones o medidas de gestión eficiente de la energía para los efectos de la obtención de beneficios tributarios.

La UPME en su afán por extender el ciclo de vida de los materiales, el agua y la energía, considera de vital importancia adoptar el programa de consumo sostenible, estableciendo una política entorno a la Economía Circular (EC) el cual se define como “mecanismo para establecer nuevas dinámicas y técnicas sociales que conducirá a un consumo responsable dentro de un sistema de producción que preserva y optimizar el uso de los recursos empleados en cada proceso y cada etapa del material vida” (Salazar, et al, 2021).

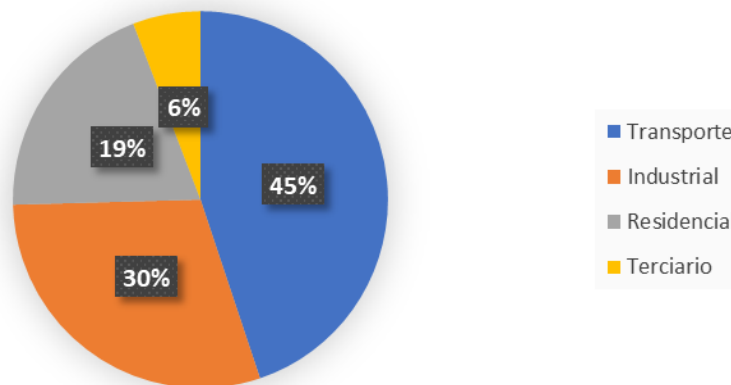
Asimismo, esta estrategia da acceso a los beneficios tributarios de la Ley 2099 del 2021 usando la economía circular para incentivar los proyectos con un enfoque de desarrollo sostenible, se define alrededor del “crecimiento económico que no atente contra los ecosistemas, pero insiste recurrentemente en el concepto de sostenibilidad y la inevitable conexión entre el medio ambiente variables y desarrollo” (Scholz & Steiner, 2015, como se citó en Salazar et. Al, 2021) evitando generar daños en los ecosistemas, mientras se optimizan los procesos actuales haciendo lo posible por disminuir la huella de carbono.

La organización mundial de la salud (OMS) dice que el cambio climático es la mayor amenaza que tiene la humanidad para su salud (OMS, 2021), la Comisión Europea declara que el principal actor del cambio climático es el efecto invernadero y sus principales perpetuadores son las emisiones de CO₂, metano, óxido nitroso y los gases fluorados (Causas del cambio climático, s. f.). En Colombia las emisiones de gases de efecto invernadero equivalente a CO₂ fueron 77,57 megatoneladas para el año 2021 (Colombia sube sus emisiones de CO₂, 2022). Para mitigar el cambio climático Colombia ha presentado varios planes en diferentes sectores, uno de ellos es el PAI-PROURE que es Plan de Acción Indicativo del Programa de Uso Racional de Energía uno de sus núcleos es la mitigación de emisiones mediante la gestión eficiente de la energía (GEE).

Hoy en día el ser humano converge junto con la tecnología para el desarrollo de sus actividades cotidianas, las cuales necesitan del uso de la electricidad. La demanda de energía eléctrica tiene una importancia en cuanto al desarrollo económico y social de un país. En Colombia con el aumento de la demanda eléctrica Los principales sectores de mayor demanda energética de acuerdo con datos suministrados por Nieves, J.A. & Aristizábal, (2018) se ven representados en la figura 1 de la siguiente manera:

Figura 1

Porcentaje Demanda Energética Por Sector



Nota: Fuente de elaboración propia con información de Nieves, J.A. & Aristizábal, (2018)

Los sectores de mayor demanda energética como el transporte e industrial requieren de la tecnología de los dispositivos o softwares que se centren en disminuir costos relacionados al mantenimiento u operación de los equipos. De esta forma obtener una energía más económica y un buen rendimiento a través de Sistemas de Gestión Energética (SGE), el cual lo define Cecilia & Brandao (2013) como: *“Un sistema de herramientas asistidas por computadora utilizado por los operadores de las redes eléctricas para controlar, monitorear y optimizar el rendimiento de la generación o transmisión”* (p.2). Además, la ISO 50001 es la norma del SGE utilizada a nivel global en varias industrias y la certificación es un estándar que permite a las organizaciones desarrollar políticas energéticas para gestionar variables relacionadas a su actividad comercial o industrial.

Con lo anteriormente mencionado, reflejar la disminución de costos relacionados con la energía implica conocer el plano del sistema eléctrico que desde la parte técnica se conoce como el diagrama unifilar. Importante debido a que proporciona en forma de esquema información

instantánea del sistema instalado y es una herramienta fundamental para el operario eléctrico. Este se debe modificar a medida que su instalación cambia para garantizar que sus sistemas estén estables y deben cumplir con el Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas (RETIE).

Análisis de restricciones

Restricciones legales

Según la resolución UPME 319 de 2022 Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la evaluación de las solicitudes de evaluación y emisión de los certificados que permitan acceder a los incentivos tributarios de la Ley 1715 de 2014, en la medida de Medición o submedición inteligente estipula lo siguiente:

- *Sistemas de análisis y monitoreo para la gestión energética (hardware y software)*
- *Se deberá especificar (software)*
- *Proveedor*
- *El alcance del servicio debe especificar aplicación para submedición, el proceso de la información (ETL), protocolo de comunicación y metodología de análisis de la información.*

Nota: No aplica para renovación de licencias (UPME, 2022)

Los estándares internacionales oficiales ISO/IEC-27000, los cuales refieren a la seguridad de la información (Organización Internacional de Normalización, s/f) y por la cual no podremos disponer del nombre de las organizaciones referenciadas en este documento.

Todo lo contemplado en la ley 2099 de 2021 puesto a que esta es la última actualización de la ley 1715 de 2014 y es por la cual se dictan las disposiciones para acceder a los beneficios tributarios con el fin de incentivar la GEE y las FNCE.

Restricciones económicas

Se realizó el procedimiento correspondiente a la documentación requerida por la UPME asumiendo los costos aproximados a la fecha actual noviembre de 2022 sin ejecución real del presupuesto.

Los análisis de gastos y ahorros son netamente teóricos y requieren para su implementación mayor profundidad por parte de los interesados en su desarrollo debido a que estos tienen el deber de evaluar su estado financiero para poder realizar la inversión.

Restricciones ambientales

La ODS número 7 la cual se refiere a garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna, más específicamente a la meta 7.3 la cual indica que “de aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética” (Gamez, 2022), es importante para nuestra investigación debido a que buscamos una mejora en la eficiencia energética de la producción en la industria de bebidas.

Restricciones de proceso

El análisis del software en la industria se realizó basándose en datos del 2015 por lo cual pueden estar desactualizados para su implementación, sin embargo, al ser datos bastante completos de una industria de bebidas son de mucha utilidad para este proyecto.

Los documentos para la UPME se llenaron de acuerdo con los lineamientos de la cartilla de incentivos de GEE (UPME, 2022) configurando los datos del solicitante principal y el secundario como entidades ficticias.

Metodología

Con la información presentada anteriormente se establece el enfoque de la investigación como mixto, se busca traer a colación los beneficios económicos mediante una recolección general de cifras relacionadas con el consumo y ahorro energético el cual, mediante una revisión de literatura e identificar cualitativamente los implementos susceptibles a incentivos tributarios establece la mejor opción de propuesta para la adquisición de beneficios tributarios por medio de un software que optimice el sistema energético en una empresa del sector de bebidas azucaradas.

Propuesta de reducción de consumo energético

Para realizar el procedimiento legal con la UPME se identificó la posibilidad de implementar el software basándose en la caracterización de una planta embotelladora de bebidas gaseosas por Martínez Gelvez (2015) quien realizó un análisis a la segunda línea de producción y recomienda para esta:

- El seguimiento periódico
- Mantenimiento preventivo y predictivo
- que se evalúe la viabilidad de automatizar el arranque del centro de costo

Seguimiento periódico

Según Martínez Gelvez (2015) “Durante el periodo de análisis se evidenciaron varias paradas causadas por aumento en el nivel de la dosificación del CO₂ a tandas de bajo requerimiento de este” por lo cual recomienda que se realice seguimiento periódico a un motor que puede estar causando problemas a futuro para controlar posibles sobrecargas y cumplir con las especificaciones dadas por el fabricante.

Para este caso es posible que sean necesarios sensores inalámbricos para realizar el seguimiento correspondiente e identificar a su debido tiempo las posibles problemáticas planteadas.

Mantenimiento preventivo y predictivo

Según Martínez Gelvez (2015) “se puede identificar claramente la falta de mantenimiento preventivo al sistema de arranque del compresor de refrigeración” observó acumulación de partículas de polvo, sobrecarga en los conductores, entre otras deficiencias que podrían estar generando puntos calientes.

Para este caso es posible que sea necesario un kit de temperatura ambiente y humedad con el propósito de identificar puntos calientes que estén generando pérdidas de energías.

Automatización de arranque

Finalmente, Martínez Gelvez (2015) identificó que en el centro de costo “se evidenciaron momentos en los que sin ser necesario que este estuviera realizando trabajo lo realizaba ya que se quedaba anclado el arranque que tiene actualmente” por lo cual recomienda automatizar el arranque para evitar que estas pérdidas sean generadas.

Para este caso es posible que sea necesario un relé que, estimulado por una corriente eléctrica muy débil, abre o cierra un circuito, este sumado a implementos de monitoreo y control que manejen correctamente cada uno de los implementos anteriormente señalados.

Documentación necesaria para aplicar como proyecto de GEE ante la UPME

Se realizó la identificación de los formatos requeridos para la UPME que se llenaron de acuerdo con los lineamientos de la cartilla de incentivos de GEE (UPME, 2022) los cuales se identifican como 3 formatos.

Formato 1. Información del solicitante

En este formato se diligencia la información de contacto de las partes interesadas como se muestra en la Figura 2, en este caso no se utilizan datos de nombres o contactos de empresas o personas reales debido a que el propósito es meramente demostrativo, por lo tanto, se llenan los datos con nombres genéricos. Sin embargo, para los espacios correspondientes a las generalidades del proyecto se identifican:

- a. Nombre del proyecto: Se toma el nombre del proyecto no como una propuesta sino como Implementación de software y sistemas de monitoreo en planta embotelladora de bebidas.
- b. Valor de la inversión del beneficio: Este valor proviene de una consulta de mercado externa la cual arroja un valor aproximado de COP \$111'810.898
- c. Número de acreditación o referencia de pago de la tarifa: debido a que se realiza esto como una propuesta no se realizará el pago de la tarifa para obtener la referencia, sin embargo, realizando el cálculo de la tarifa proveniente de la página de la calculadora de la UPME se obtiene un valor de COP \$509.254

Formato 2. Generalidades del Proyecto

En este formato se diligencia la información de la descripción del proyecto, se visualiza en la figura 3, para lo cual se tuvieron en cuenta las siguientes especificaciones:

- a. Sector: Teniendo en consideración que se plantean estos incentivos para una planta embotelladora de bebidas gaseosas se identifica que el sector se realizará en el ámbito industrial.
- b. Incentivos: Principalmente se busca aplicar a incentivos que contemplan la exclusión del IVA, deducción de la renta y depreciación acelerada, no se aplicará a incentivos de exención arancelaria debido a que EcoStruxure cuenta con acuerdos arancelarios propios.
- c. Código de actividad económica: se identificó que la actividad económica más que tiene mayor cercanía al proyecto es la instalación especializada de maquinaria y equipo industrial con su respectivo código 3320.
- d. El nombre: se diligencia igual al indicado en el formato 1.
- e. La ubicación: se indica tanto en municipio como departamento en Bogotá D.C.
- f. Descripción: Se especifica que para la elaboración del proyecto se realizará la implementación de mecanismos de monitoreo y control para optimizar el rendimiento energético en la segunda línea de producción de la planta de la industria de bebidas.
- g. Ahorro estimado: El software y monitoreo constante podría haber un ahorro del consumo del 15% correspondiente a 1.33864866 TJ

Figura 3

Segundo formato diligenciado para incentivos tributarios

FORMATO 2. Generalidades del proyecto

En esta sección debe indicarse el sector en el cual se realizará el proyecto, la información del proyecto (nombre, ubicación, descripción, ahorro estimado del energético)

a1. Tipo de proyecto:

Sector	Industrial			
Incentivos que se pretenden	Exclusión de IVA	Deducción de Renta	Arancel	Depreciación
	X	X		X
Código de actividad económica donde se desarrollará el proyecto de eficiencia energética (CIU Revisión 4)	3320 - Instalación especializada de maquinaria y equipo industrial			
b1. Nombre del proyecto	Implementación de software y sistemas de monitoreo en planta embotelladora de bebidas			
Departamento	BOGOTA D.C.			
Municipio	BOGOTA D.C.			
Descripción del proyecto	Se realizará la implementación de mecanismos de monitoreo y control para optimizar el rendimiento energético en la segunda línea de producción de la planta de la industria de bebidas.			

c1. Ahorro estimado del energético en el proyecto respecto a escenario real o simulado convencional:

Nota: Tenga presente que si adicional a las medidas de su sector, requiere la medida transversal de vehículo eléctrico y/o distrito térmico, **DEBE** cuantificar el ahorro estimado de estas dos medidas de forma separada al ahorro estimado de las demás medidas solicitadas.

	Sector/Medida	Energético utilizado ANTES	Consumo ANTES [TJ]	Energético utilizado DESPUÉS	Consumo DESPUÉS [TJ]	Diferencia (unidades absolutas)	Diferencia %
Sector	Industrial	Energía eléctrica - Margen	8.9243244	Energía eléctrica - Margen	7.58567574	1.33864866	6.66666667

Nota: Fuente de elaboración propia con formato GEE de la UPME

Formato 3. Equipos objeto del diligenciamiento

En este formato se esclarece cuáles son específicamente los implementos necesarios para hacer efectivo el proyecto y pueden ser susceptibles a beneficios tributarios, los cuales identificamos como los siguientes:

- a) Sensores inalámbricos de carga automática de resortes
- b) PLC
- c) Equipo CPU DC SWITCH 2XETHERNET ETHERNET I/O
- d) SD Card M221/M241/M251
- e) Module 4E/4S RELE
- f) Power supply 3A 24VDC 72W
- g) Kit de sensores de temperatura
- h) Licencias y softwares necesarios para la medición precisa del sistema

En la figura 4 se observa el diligenciamiento de este formato con lo anteriormente mencionado

Figura 4

Tercer formato diligenciado para incentivos tributarios

FORMATO 3. Equipos objeto del incentivo

En esta sección se relacionan los elementos, equipos, maquinaria o servicios por los cuales se pretende obtener los incentivos tributarios y se indican sus características técnicas.

Por favor seleccione del Formato 2 el sector del proyecto para que se desplieguen las casillas correspondientes.

ítem	Medida	Acción	Elemento/Equipo/Maquinaria /Servicio	Marca (aplica sólo para equipos)	Modelo/Referencia (aplica sólo para equipos)	Subpartida arancelaria (aplica sólo para equipos)	Cantidad (aplica sólo para equipos)	Unidad de medida (und-m-m2-entre otras) (aplica sólo para equipos)	Normas técnicas (aplica sólo para equipos)	Fabricante (aplica sólo para equipos)	Proveedor (aplica para equipos y servicios)	Función/alcance (aplica para equipos y servicios)	Valor total en COP (Sin incluir IVA)	Valor IVA en COP
1	Transversal	Gateways para protocolos de comunicación inalámbrico	Sensores inalámbrico de carga automática de resortes	Schneider	TH100 Sensor		30						\$ 111,810,898	\$ 21,444,071
2	Transversal	Sistemas de automatización y control basados en PLCs	PLC (kit por cada 3 celdas)	Schneider	ZGP consentrator ZEGBEE		1							
3	Transversal	Gateways para protocolos de comunicación industrial RS485 a Ethernet	CPU DC SWITCH 2XETHERNET ETHERNET I/O	Schneider	TM251ME SE		1							
4	Transversal	Medidores de energía eléctrica para submedición y parámetros de calidad de la energía.	SD Card M221/M241/M251	Schneider	TMASD1		1							
5	Transversal	Gateways para protocolos de comunicación inalámbrico	Module 4E/4S RELE	Schneider	TM3DM8R		1							
6	Transversal	Hardware Sistemas de análisis y monitoreo para la gestión energética	Power supply 3A 24VDC 72W	Schneider	ABL8REM 24030		3							
7	Transversal	Hardware Sistemas de análisis y monitoreo para la gestión energética	Kit de sensores de temperatura	Schneider	CL110		2							
8	Transversal	Software Sistemas de análisis y monitoreo para la gestión energética	PME Standard Edition Base	Schneider	PSWSAN CZZSPEZZ		1							
9	Transversal	Software Sistemas de análisis y monitoreo para la gestión energética	Power Advisor PRIME 1 year	Schneider	PSWPAPR IME		50							
10	Transversal	Software Sistemas de análisis y monitoreo para la gestión energética	High-End Device	Schneider	PSWDSN CZZNPEZZ		1							
11	Transversal	Software Sistemas de análisis y monitoreo para la gestión energética	Mid-Range Device	Schneider	PSWDMN CZZNPEZZ		15							

Análisis de costos

Costos directos

En este apartado se realizó una orden de compra en donde están los costos directos de los elementos que se consideraron en el apartado de verificación de parámetros de diseño.

Tabla 2

(Logo de la empresa)	Costos del proyecto		Proyecto GEE	
	Orden de compra		Numero:	-
		Fecha:		
Dirección				
Teléfono				
Ciudad				
Sitio web				
Datos del proveedor.		Dirección de la entrega.		
Nombre del la empresa		Nombre del la empresa		
Dirección		Dirección		
Ciudad		Ciudad		
Teléfono		Teléfono		
Fecha de despacho		Código postal		
Solicitado por:		Departamento		Compras
Referencia	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Totales
PSWPAPRIME	Power Advisor PRIME 1 Year	50		\$ -
PSWDSNCZZNPEZZ	High-End Device	1		\$ -
PSWDMNCZZNPEZZ	Mid-Range Device	15		\$ -
PSWSANCZZSPEZZ	PME Standard Edition Base	1		\$ -
Ecostruxure	licencia	1	\$ 93.609.230	\$ 93.609.230
CL110	Kit de sensores de temperatura	2		\$ -
ABL8REM24030	Power supply 3A 24VDC 72W	3		\$ -
TM3DM8R	Module 4E/4S RELE	1		\$ -
TMASD1	SD Card M221/M241/M251	1		\$ -
TM251MESE	CPU DC SWITCH 2XETHERNET ETHERNET I/O	1		\$ -
ZGP concentrador ZEGBEE	PLC (Kit por cada 3 Celdas)	1		\$ -
TH100 Sensor	Sensor inalámbrico de carga automática de resorte	30		\$ -
SISTEMA DE MONITOREO DE TEMPERATURA INALAMBRICO		1	\$ 18.201.668	\$ 18.201.668
				\$ -
				\$ -
				\$ -
Instrucciones:		Enviar con: Catálogos o fichas técnicas de los equipos, normas Técnicas de los equipos.		Sub-total \$ 111.810.898
				Iva \$ 21.244.071
				Total \$ 133.054.969
Autorizado por		Nombre:		
		Firma:		
		Fecha de entrega:		
		Recibido por:		

Fuente: Elaboración propia.

Costos indirectos

En este apartado se tiene en cuenta el pago para solicitar el certificado UPME de incentivos tributarios. Como la inversión si IVA es de 111.810.898 se realiza la conversión a UVT (Unidad de calor tributario) que para el año 2022 un UVT es 38.004 COP, por consiguiente, la inversión en UVT es de 2.942,08.

Por otra parte, para calcular la tarifa se usa la tabla de pagos de la resolución UPME No. 319 de 2022 que corresponde al Pago Mínimo para Solicitar el Certificado UPME de Incentivos Tributarios.

Como la inversión entra en el rango de 1.652 UVT a menos de 3.305 UVT la tarifa corresponde a 13.4 UVT, lo que en pesos colombianos sería un pago de 509.254 COP.

Ahorro fiscal

Monto de la inversión: 133.054.969 COP

Como cumple con la resolución UPME 319 y está enmarcado en el PAI-PROURE 2022-2030, por consiguiente, aplica a los siguientes beneficios tributarios:

Exclusión del IVA: 21.244.071 COP

Deducción de renta del 50%: 55.905.449 COP

Por consiguiente, el ahorro fiscal para la empresa de bebidas azucaradas será de 77.149.520 COP y el pago para la solicitud del certificado de GEE de la UPME es de 509.254 COP.

Conclusiones

Se identificaron correctamente los lineamientos necesarios para acceder a incentivos tributarios según la resolución UPME 319 de 2022 y la ley 1715 de 2014 y su respectiva actualización (ley 2099 de 2021), con los cuales utilizando la información de una empresa de bebidas en Bogotá se tuvieron en cuenta elementos necesarios para brindar una propuesta de reducción de consumo energético

Se realizó un check-list con los documentos necesarios para aplicar como proyecto de GEE y acceder a los beneficios tributarios y se determinaron los costos aproximados de implementación de Ecostruxure y equipos de submedición de uso final con los cuales finalmente se diligenciaron los formularios de la UPME para incentivos tributarios con la información obtenida.

La evidencia que se presentó anteriormente demuestra los ahorros significativos mediante beneficios tributarios que tendrá la empresa de bebidas azucaradas en la inversión que suman un aproximado de 77 millones de pesos colombianos más del cincuenta por ciento de la inversión total, por otra parte, tiene beneficios adicionales gracias a la implementación de EcoStruxure PME los cuales se basan en el correcto monitoreo energético y una adecuada gestión de la energía, adicional, mejora operativa en sus líneas de producción y eventualmente se generara una reducción de costos en la factura de energía eléctrica.

Por otra parte, se sugiere que las empresas de bebidas azucaradas tengan sus diagramas unifilares eléctricos actualizados, con sus protocolos y líneas de comunicación bien definidas, con el objeto de facilitar la implementación de sistemas de automatización y monitoreo de la energía, también es importante verificar el consumo energético de los compresores, puesto que la mayoría de las veces estos están funcionando a máxima potencia.

Por último, se invita a que todas las empresas del sector que cuenten con un sistema de monitoreo de gases de efecto invernadero, puesto que este tendrá que ser reportado al gobierno.

Agradecimientos

Nuestros agradecimientos a la tutora, Ing. Diana Paola Figueroa Hernández, por su supervisión, apoyo y tutoría durante el curso. Nuestro agradecimiento se extiende a la Facultad de Ingeniería de la Universidad EAN por todos estos años de enseñanza y conocimiento. Además, nos gustaría expresar gratitud al Ing. José Alejandro Martínez Sepúlveda por su preciado apoyo, que fue realmente influyente para la obtención de datos dentro del estudio.

Referencias

- 2021 Theme report on finance and investment: Towards the achievement of SDG 7 and net-zero emissions. (n.d.). Greengrowthknowledge.org. Recuperado el 5 de octubre de 2022, de <https://www.greengrowthknowledge.org/research/theme-report-finance-and-investment-towards-achievement-sdg-7-and-net-zero-emissions>.
- 2050 long-term strategy. (s/f). Climate Action. Recuperado el 4 de octubre de 2022, de https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/2050-long-term-strategy_e
- Amaral, J. & Reis, Cecília & Brandao, R.F.M.. (2013). Energy Management Systems. 1-6. 10.1109/UPEC.2013.6715015.
- Fawkes, S. (2016, mayo 15). A brief history of energy efficiency. Only Eleven Percent. <https://www.onlyelevenpercent.com/a-brief-history-of-energy-efficiency/>
- Asociación Ecologista de Defensa de la Naturaleza, Coordinadora de Organizaciones de Defensa Ambiental, Confederación Sindical de Comisiones Obreras, & Unión General de Trabajadores. (1998). *Ante el cambio climático, menos CO2*. *Boletín CF+S*. <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n5/amco2.html>
- Bombaerts, G., Jenkins, K., Sanusi, Y. A., & Guoyu, W. (Eds.). (2020). Energy justice across borders. Springer International Publishing
- Cambio climático y salud. (2021, 30 octubre). Recuperado 5 de octubre de 2022, de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>
- Causas del cambio climático. (s. f.). Climate Action. Recuperado 5 de octubre de 2022, de https://climate.ec.europa.eu/climate-change/causes-climate-change_es

Colombia sube sus emisiones de CO2. (2022, 19 septiembre). Datosmacro.com. Recuperado 5 de octubre de 2022, de <https://datosmacro.expansion.com/energia-y-medio-ambiente/emisiones-co2/colombia>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2022, abril). Encuesta Nacional de Calidad de Vida ECV.

DANE. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/condiciones_vida/calidad_vida/2021/presentacion_rueda_de_prensa_ECV_2021.pdf

El Congreso de Colombia. (2009). Ley 1341 de 2009. En Departamento Administrativo de la Función Pública.

https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=36913

FENOGE. (2021). Gestión eficiente de energía. Fenoge. <https://fenoge.gov.co/una-gestion-eficiente-de-energia/>

Gamez, M. J. (2022, 24 mayo). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible*. Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Martínez Gelvez, C. A. (2015). Caracterización para el consumo de energía eléctrica y potencial de ahorro en la industria de bebidas gaseosas. Retrieved from

https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_electrica/43

Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología.(n.d.). Presidente de la Nación Recuperado 18 de octubre de 2022, de <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL002713.pdf>

Ministerio Federal de Economía y Protección del Clima. (2015). International energy policy – an overview. https://www.bmwk.de/Redaktion/EN/Downloads/international-energy-policy-an-overview.pdf?__blob=publicationFile&v=3

- Nelson, J. (2002). El negocio de la paz: el sector privado como socio en la prevención y resolución del conflicto. Norma. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspxdirect=true&db=cat00798a&AN=sib.a000006675&lang=es&site=eds-live&scope=site>
- Nieves, J.A. & Aristizábal, Andrés & Dyner, Isaac & Báez, O. & Ospina, Daniel. (2018). Energy demand and greenhouse gas emissions analysis in Colombia: A LEAP model application. *Energy*. 169. 380-397. 10.1016/j.energy.2018.12.051.
- Organización Internacional de Normalización. (s/f). NORMA ISO 27001. Recuperado el 3 de noviembre de 2022, a partir de <https://normaiso27001.es/>
- Organization name. (s. f.). EcoStruxure: IoT: Internet de las cosas. Recuperado 5 de octubre de 2022, de <https://www.se.com/co/es/work/campaign/innovation/overview.jsp>
- Rodriguez, H., Trujillo, B., Reiter, U., Palacios, A., Hortúa, L., Romero, P., López Eliana, Ramirez, J., Cañón, L., Mayoga, D., Reina, J. C., & Steinbach, J. (2018). Primer balance de Energía Útil para Colombia y cuantificación de las pérdidas energéticas relacionadas y la brecha de eficiencia energética. <https://bdigital.upme.gov.co/bitstream/handle/001/1351/primer%20balance%20de%20energia%20util.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Schneider Electric Colombia | Especialista global en automatización y administración energética.* (s. f.). Organization name. Recuperado 6 de noviembre de 2022, de <https://www.se.com/co/es/>
- Unidad de Planeación Minero Energética. (2022). *Ventanilla única de trámites y Servicios.* <https://www1.upme.gov.co/ServicioCiudadano/Paginas/Tramites-y-servicios.aspx>

UPME. (2022). Guía para el diligenciamiento de formatos. Cartilla Incentivos GEE-2022.

Recuperado noviembre de 2022,

https://www1.upme.gov.co/Incentivos/Documents/Cartilla_Incentivos_GEE_2022.pdf

UPME. (2022). Por la cual se establecen los requisitos y el procedimiento para la evaluación de las solicitudes de evaluación y emisión de los certificados que permitan acceder a los incentivos tributarios de la Ley 1715 de 2014. In *RESOLUCIÓN No. 000319 de 2022*.

UPME. (2022). proyección demanda energía eléctrica, gas natural y combustibles líquidos.

https://www1.upme.gov.co/DemandayEficiencia/Documents/Informe_proyeccion_demanda_energeticos.pdf

UPME. (s/f). Estadísticas Incentivos FNCE. upme.gov.co. Recuperado septiembre de 2022, de

<https://www1.upme.gov.co/Incentivos/Paginas/reportesfnce.aspx>

UPME. (s/f). Estadísticas Incentivos GEE. upme.gov.co. Recuperado septiembre de 2022, de

<https://www1.upme.gov.co/Incentivos/Paginas/reportesgee.aspx>

Vásquez Roldan, Julian Santiago, & Henao, Robert Ng. (2017). Sustainable development and human development. Evolution or transition in the scientific conception of sustainability?.

Producción + Limpia, 12(2), 103 117. <https://doi.org/10.22507/pml.v12n2a9>