

DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICO BASADO EN LA NORMA
ISO 50001-2018 EN LA EMPRESA DESARROLLANDO PROGRESO S.A.S.



KAREN ALEJANDRA BURBANO JIMÉNEZ
KEVIN ALBERTO RODRÍGUEZ RAMÍREZ

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA COMFACAUCA - UNICOMFACAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA INDUSTRIAL
POPAYÁN

DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICO BASADO EN LA NORMA
ISO 50001-2018 EN LA EMPRESA DESARROLLANDO PROGRESO S.A.S.

KAREN ALEJANDRA BURBANO JIMÉNEZ
KEVIN ALBERTO RODRÍGUEZ RAMÍREZ

Tesis de grado

Director

Mg. HELBERT EDUARDO ARIZA CHACÓN

Codirector

Ing. NÉSTOR BRAVO VALDERRAMA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA COMFACAUCA - UNICOMFACAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA INDUSTRIAL
POPAYÁN

NOTA DE ACEPTACIÓN

El trabajo de grado titulado “DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICO BASADO EN LA NORMA ISO 50001-2018 EN LA EMPRESA DESARROLLANDO PROGRESO S.A.S.” realizado por los estudiantes KEVIN ALBERTO RODRÍGUEZ RAMÍREZ Y KAREN ALEJANDRA BURBANO JIMÉNEZ con cédulas:1007143606 y 1061816895 respectivamente, cumple con todos los requisitos legales exigidos por la Universidad Unicomfauca para optar por el título de Ingeniero Industrial.

Director

Jurado

Jurado

Popayán, mayo de 2022

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradezco a Dios que ha sido mi guía en estos años de universidad, me bendice con su gran amor todos los días de mi vida.

A mi madre, mujer incondicional que a través de su amor, confianza y lealtad me ha dado una excelente educación, a quien le dedico este y cada uno de mis logros.

A mi hijo, porque ser ese ángel y compañero, que con cada sonrisa me alienta seguir y a salir adelante, mi motivación para dedicarle cada uno de mis logros y conquistar más sueños.

Mi mayor bendición es mi familia, por eso agradezco a mis abuelos, tíos y primos, quienes han creído en mí, siendo ejemplo de superación, humildad y confianza; enseñándome a valorar todo lo que tengo.

Agradezco a cada una de las personas que me apoyaron e hicieron posible que este proceso se realizará con éxito.

Finalmente agradezco al ingeniero Eduardo Ariza porque desde su experiencia supo guiar este trabajo, al personal de la Empresa Desarrollando Progreso S.A.S., especialmente al ingeniero Néstor Bravo y a mi compañero del proyecto con quién realizamos este trabajo.

Cada momento vivido en estos años son únicos e inolvidables llenos de experiencias. Donde aprendí que siempre hay una oportunidad para comenzar de nuevo especialmente fue un desafío personal entregarles este proyecto. Gracias a todos por estar presentes en esta etapa tan importarme de mi vida.

Karen Alejandra Burbano Jiménez

AGRADECIMIENTOS

En primera instancia doy gracias a Dios por guiarme en mi etapa en la universidad, por darme la fuerza, sabiduría y voluntad suficiente para no decaer y así poder culminar mi carrera universitaria.

A mis padres por su apoyo incondicional a pesar de las adversidades, por sus buenos consejos, por su amor, comprensión, valores y principios que me han inculcado siempre.

A mis abuelos por ser ese motor incondicional, por siempre estar ahí conmigo, por apoyarme en cada paso que doy, es por ello que les agradezco con toda mi alma y corazón y les dedico este y cada uno de mis logros.

A mis hermanos, por ser esos compañeros, que con cada sonrisa me alientan a seguir y a salir adelante y me llenan de buenas energías.

Mi mayor bendición es mi familia, por eso doy gracias a Dios por darme una familia maravillosa, le agradezco a mis abuelos, tíos y primos, quienes han creído siempre en mí, motivándome a superarme día a día con mucha humildad y confianza; enseñándome a valorar todo lo que tengo.

A mi novia por motivarme, apoyarme y creer siempre en mí, por lo que le agradezco infinitamente por siempre estar ahí conmigo.

A la gloriosa universidad Unicomfacauca, a mi querida facultad de ingenierías, agradecerles a los maestros, quienes me transmitieron sus conocimientos y experiencias y me ayudaron a formarme y convertirme en un destacado profesional.

Mi agradecimiento sincero al director de mi tesis al ingeniero Eduardo Ariza Chacón y al codirector el ingeniero Néstor Bravo Valderrama por la paciencia que tuvieron, dirección, comprensión, enseñanza y aporte de sus conocimientos los cuales fueron importantes a la hora de realizar este trabajo.

Además, un agradecimiento infinito a la empresa la cual fue realizada la investigación, por facilitar información necesaria para poder llevar a término esta tesis y cumplir los objetivos planteados.

Finalmente agradezco a mis amigos y a todas las personas que me brindaron su apoyo y me ayudaron constantemente en el transcurso de la carrera, los cuales fueron fundamentales para cumplir este logro en mi vida.

Kevin Alberto Rodríguez Ramírez

CONTENIDO

pág.

TABLA DE CONTENIDO

NOTA DE ACEPTACIÓN	3
AGRADECIMIENTOS	4
AGRADECIMIENTOS	5
RESUMEN	13
INTRODUCCIÓN	14
CAPITULO 1. GENERALIDADES	16
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.2. PREGUNTA PROBLEMA	20
1.3. JUSTIFICACIÓN	21
1.4. OBJETIVOS	22
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	22
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
1.5. ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO	23
1.6. ANTECEDENTES	24
1.7. MARCO TEÓRICO	27
1.7.1 Sistema de Gestión Energético	27
1.7.2 Norma NTC ISO 50001:2018.	27
1.7.3 Política Energética.	27

1.7.4 Equipo de Gestión de la Energía.....	27
1.8. MARCO CONCEPTUAL	28
1.9. METODOLOGÍA	30
1.9.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	30
CAPITULO 2. DIAGNÓSTICO	31
2.1 CONTEXTO DE ORGANIZACIÓN	31
2.1.1 Descripción de la empresa.....	31
2.1.2 Ubicación geográfica.....	31
2.1.3 Información general.....	32
2.1.4 Elementos de la cultura organizacional.....	33
2.1.5 Mapa de procesos.....	33
2.1.6 Estructura organizacional.....	34
2.1.7 Infraestructura y maquinaria.....	35
2.1.8 Infraestructura.....	35
2.1.9 Maquinaria y equipos.....	40
2.1.10 Comprensión de la organización y su contexto.....	41
2.1.11 Contexto externo.....	42
2.1.12 Contexto interno.....	47
2.1.13 Matriz de requisitos legales.....	51
2.1.14 Lista de chequeo.....	52
2.1.15 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas.....	53
2.1.16 Determinación del alcance del sistema de gestión de la energía.....	54
2.1.17 Sistema de gestión de la energía.....	54
CAPITULO 3. POLÍTICA, OBJETIVOS, METAS Y DE MÁS REQUISITOS.....	55
3.1. LIDERAZGO	55
3.1.1 Liderazgo y compromiso.....	55

3.1.2 Política energética de DPE S.A.S.	55
3.1.3 Objetivos energéticos.....	56
3.1.4 Roles responsabilidades y autoridades en la organización.....	56
3.1.5 Representante de la dirección.....	57
3.1.6 Comité del SGen.....	57
3.1.7 Responsabilidades de los integrantes.....	58
3.1.8 Organigrama del equipo de gestión energética.....	59
3.2. PLANIFICACIÓN	59
3.2.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades.	59
3.2.2 Objetivos, metas energéticas y la planificación para lograrlos.	60
CAPITULO 4. BOSQUEJAR LÍNEAS BASES.....	61
4.1. REVISIÓN ENERGÉTICA.	61
4.1.2 Indicadores de desempeño energético.	65
4.1.3 Tipos de indicadores.	65
4.1.4 Línea base energética.....	66
4.1.5 Planificación para la recopilación de datos de la energía.....	68
4.2. APOYO	69
4.2.1 Recursos.	69
4.2.2 Recursos humanos.	69
4.2.3 Infraestructura.	69
4.2.4 Recursos tecnológicos.	69
4.2.5 Recursos financieros.....	69
4.2.6 Competencia.	69
4.2.7 Toma de conciencia.	70
4.2.8 Comunicación.....	70
4.2.9 Información documentada.....	70
4.3. OPERACIÓN	70

4.3.1 Planificación y control operacional.	70
4.3.2 Diseño.	71
4.3.3 Adquisición.	71
4.4. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO	71
4.4.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación.	71
4.4.2 Planes de acción.	72
4.4.3 Auditoría interna.	72
4.4.4 Programa de auditoría interna.	73
4.4.5 Revisión por la dirección.	73
4.5. MEJORA	74
4.5.1 No conformidad y acciones correctivas.	74
4.5.2 Formato de no conformidad y acciones correctivas.	74
4.5.3 Mejora continua.	74
4.5.4 Lista de chequeo final.	74
CAPITULO 5. ESTUDIO FINANCIERO Y MEJORAS	76
5.1. ESTUDIO FINANCIERO DE LAS MEJORAS A IMPLEMENTAR.	76
5.1.1 Métodos de análisis de factibilidad del retorno de la inversión – Payback.	76
5.1.2 Mejoramiento de la parte eléctrica.	77
5.1.3 Compra de vehículos.	77
5.1.4 Instalación de gas domiciliario.	78
5.1.5 Cambio de energía eléctrica a fotovoltaica.	78
CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
BIBLIOGRAFÍA Y WEB-GRAFÍA	82

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Consumo y costos de electricidad en DPE S.A.S. (2019 – 2021)	16
Tabla 2. Consumo y costos de GLP en DPE S.A.S. (2019 – 2021)	17
Tabla 3. Consumo y costos de Gasolina en DPE S.A.S. (2019 – 2021)	17
Tabla 4. Consumo y costos de Diésel en DPE S.A.S. (2019 – 2021)	18
Tabla 5. Generación de CO2 en DPE S.A.S. (2019 – 2021)	19
Tabla 6. Información general de la Empresa	32
Tabla 7. Muebles y Equipos DPE S.A.S.	41
Tabla 8. Listado perfil de Oportunidades y Amenazas del Medio	42
Tabla 9. Matriz de evaluación de los factores externos	44
Tabla 10. Pestel	46
Tabla 11. Listado de criterios perfil de capacidad interna	47
Tabla 12. Matriz de evaluación de los factores internos	49
Tabla 13. Cumplimiento por Requisitos	53
Tabla 14. Partes Interesadas de la Organización	54
Tabla 15. Programas y Formatos de seguimiento	72
Tabla 16. Cumplimiento por requisitos	75
Tabla 17. Cambio de iluminarias	77
Tabla 18. Compra de Vehículos	77
Tabla 19. Instalación de Gas Domiciliario	78
Tabla 20. Instalación de energía fotovoltaica	78
Tabla 21. Análisis de viabilidad	79

LISTA DE ILUSTRACIONES

	pág.
Ilustración 1.Ishikawa	19
Ilustración 2.Ubicación geográfica DPE S.A.S.	31
Ilustración 3.Mapa de procesos DPE S.A.S.	34
Ilustración 4.Organigrama DPE S.A.S.	35
Ilustración 5.Infraestructura DPE S.A.S.	36
Ilustración 6.Instalaciones primer nivel DPE S.A.S.	37
Ilustración 7.Instalaciones segundo nivel DPE S.A.S.	38
Ilustración 8.Tercer nivel instalaciones DPE S.A.S.	39
Ilustración 9.Cuarto nivel instalaciones DPE S.A.S.	40
Ilustración 10.Evaluación de Factores Externos	43
Ilustración 11.Análisis Pestel	45
Ilustración 12.Evaluación de Factores Internos.	48
Ilustración 13.Cumplimiento de la Matriz de Requisitos Legales	52
Ilustración 14.Cumplimiento General de la Lista de Chequeo	53
Ilustración 15.Organigrama del Equipo de Gestión Energética	59
Ilustración 16.Consumo de Gasolina 2019-2020-2021	62
Ilustración 17.Consumo de Diésel 2019-2020-2021	62
Ilustración 18.Consumo de GLP 2019-2020-2021	63
Ilustración 19.Consumo Eléctrico 2019-2020-2021	63
Ilustración 20.Consumo de energía en MJ año 2021	64
Ilustración 21.Toneladas de CO2 equivalentes	64
Ilustración 22.Indicadores	65
Ilustración 23.Cantidad Fija de KW/H en MJ	67

Ilustración 24.Cantidad Variable de KW/h en MJ de los tres Proyectos	67
Ilustración 25.Línea Base de Energía Eléctrica	68
Ilustración 26.Cumplimiento General de la Lista de Chequeo	75

RESUMEN

El presente trabajo describe el diseño de un sistema de gestión energético acorde con los requerimientos de la ISO 50001:2018 para la Empresa Desarrollando Progreso SAS de Popayán cauca, teniendo en cuenta el interés de las partes por controlar los aspectos más relevantes causados a consecuencia de sus actividades diarias, promoviendo una mejora continua y garantizando el cumplimiento normativo. El modelo de referencia utilizado en la metodología del trabajo es la ISO 50001: 2018, Sistema de gestión energético, con base en el ciclo de Deming, conocido como ciclo PHVA (planear, hacer, verificar, actuar).

Se realizó un diagnóstico en el que se utilizaron herramientas de ingeniería (perfil de capacidad interna, matriz de evaluación de factores internos, perfil de oportunidades y amenazas, matriz de evaluación de factores externos, matriz interno- externa, matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas, Amenazas), análisis Pestel (Políticos, Económico, Social, Tecnológico, Ecológico, Legal), matriz de requisitos legales, lista de chequeo). Estas permitieron comprender las diferentes características, relaciones sociales, ambientales, políticas y económicas existentes en la organización.

En la segunda fase se elabora la política, metas y objetivos energéticos de acuerdo al contexto y la dirección estratégica de la misión de la organización.

En la tercera fase se calcula el consumo energético, se formulan los indicadores para el seguimiento del sistema y se bosqueja la línea base energética una vez separados los consumos fijos de los consumos variables.

Finalmente se realiza el estudio financiero con el propósito de mejorar el alto consumo de energía eléctrica y de combustibles; sin afectar la producción e instalaciones de la organización, contribuyendo a reducir el impacto ambiental de la misma.

Al concluir este trabajo, se cumplió el objetivo, el cual consistió en diseñar el sistema de gestión energético para la Empresa Desarrollando Progreso S.A.S. de acuerdo con la norma ISO 50001:2018, donde se obtuvo una mejoría considerable en el componente ambiental y energético de la organización pasó de tener un porcentaje de cumplimiento en cuanto a la norma del 11% al 88% lo que significa que la empresa tiene madurez respecto al Sistema de Gestión Energético y puede empezar a ajustar toda la documentación generada para realizar la implementación del sistema.

INTRODUCCIÓN

La energía es un recurso que juega un papel fundamental en el desarrollo tanto de la industria, como las naciones[1]. Con su utilización entran a colación aspectos y/o problemas. Entre los cuales se identifican como los dos más importantes, los costos relacionados con el propio consumo de la energía para una organización y el impacto ambiental ocasionado por la generación de la energía que demandan las diversas organizaciones.

Debido a la ineficiencia en el uso de la energía, el consumo de las organizaciones es mayor a lo que idealmente sería, en consecuencia, la necesidad de capacidad instalada, la producción de energéticos y las redes de suministro son mayores a las ideales. Por otra parte, es relevante notar que la situación ambiental actual es crítica, según los datos actualizados a julio de 2020 por Epdata (Agencia de datos de Europa Press), las emisiones globales de CO₂ al ambiente fueron de 33 gigatoneladas en el 2019, traducido a un aumento de 1% anual[2]. Por lo cual se pronostica un incremento global anual de la temperatura de al menos un grado Celsius por los siguientes 5 años. El mayor aporte a esas emisiones se encuentra relacionado con la generación de energía, que para el continente europeo representa un 80,7% de dichas emisiones [3]. Entonces entre más energía consumen las empresas con bajo aprovechamiento, más energía tendrá que ser generada y así se tendrán mayores emisiones. De seguir de esta manera, las restricciones y consecuencias ambientales generadas en las diferentes naciones serán más severas, imponiendo multas u otro tipo de sanciones. Además, el incremento de los costos energéticos, conlleva a una baja en la productividad y la rentabilidad de la empresa, ya que no se está siendo eficiente.

Colombia tiene una de las matrices de generación eléctrica más limpias del mundo. A diciembre de 2018, la capacidad instalada de generación en el Sistema Interconectado Nacional fue de 17.312 Mega-watts (MW). De esta capacidad instalada, el 68,4% correspondió a generación hidráulica, gracias a la abundancia de agua y la geografía de montaña presentes en el país. El 30% de la capacidad instalada corresponde a generación térmica, principalmente a partir de combustibles fósiles (13,3% con Gas Natural, 7,8% con combustibles líquidos y 9,5% con carbón) cuyas reservas ya se están agotando, tienen un gran impacto ambiental y altos costos de operación. En último lugar con cerca del 1% de la capacidad instalada están las Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) [4]. En consecuencia, en los últimos años, el Gobierno Nacional ha invertido en el desarrollo y aplicación de tecnologías alternativas de producción de energía, que funcionen con recursos renovables, aportando soluciones al problema de la crisis energética mundial y contribuyendo a un medio ambiente más limpio [5]. Esta matriz calificada como limpia, depende del recurso hídrico del país y este a su vez se ha venido viendo afectado por los cambios climáticos graduales y estacionarios tales como: fenómenos del niño y de la niña, fenómenos de polarización del clima, temporadas anormales de lluvias y sequías, temperaturas extremas y cambios sin precedentes en regiones con climas relativamente estables. Estos fenómenos ponen en riesgo el suministro eléctrico del

país, un periodo extraordinario de sequías produce una reducción del nivel de los embalses y por consecuencia, se debe recurrir a la producción de energía eléctrica usando termoeléctricas con mayor costo de operación y contaminación. Por el lado de los combustibles fósiles, Colombia tiene una capacidad muy limitada de autoabastecimiento y maneja una política de precios internacionalizada donde el precio del combustible depende de las tasas de cambio USD-COP, estas dos situaciones, tanto al de generación eléctrica, como la de combustibles fósiles hacen del sector energéticos colombiano un mercado frágil y dependiente[6].

En 2020, las emisiones de CO₂ en Colombia han caído 2.371 megatoneladas, un 2,56% respecto a 2019. Las emisiones de CO₂ en 2020 han sido de 90.252 megatoneladas, con lo que Colombia es el país número 144 del ranking de países por emisiones de CO₂, formado por 184 países, en el que se ordenan los países de menos a más contaminantes[7].

CAPITULO 1. GENERALIDADES

En este apartado se exponen: las teorías, los estudios anteriores, las regulaciones y demás conceptos claves y características del contexto en que se desarrolla la investigación.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según los registros de facturación mensual de energéticos, en la empresa DPE S.A.S (Empresa Desarrollando Progreso), el costo de las energías usadas como energía eléctrica y de combustibles (GLP (Gas licuado de petróleo), gasolina, Diésel) ha aumentado desde el año 2020 hasta la actualidad. Como se muestra en la Tabla 1. En el año 2021 hubo un alto consumo de energía eléctrica en comparación a los años 2019 y 2020. Inicialmente, los consumos fueron considerados como “aceptables” por la propia naturaleza de la empresa, pero los incrementos con el tiempo llegaron a registrar consumos de 924, 1.128 y 1.142 kW/h, Este valor generó una alarma en la organización, que se confirma al comprar el costo registrado para el 2021 de \$7.868.574 COP que representa un 41% de incremento frente a los costos del año inmediatamente anterior.

Tabla 1. Consumo y costos de electricidad en DPE S.A.S. (2019 – 2021)

Costos y consumo del 2019			Costos y consumo del 2020		Costos y consumo del 2021	
Mes	Energía Eléctrica		Energía Eléctrica		Energía Eléctrica	
	kW/h	Costos	kW/h	Costos	kW/h	Costos
ene.			462	\$ 380.400	764	\$ 648.200
feb.			382	\$ 324.100	924	\$ 790.800
mar.			571	\$ 524.700	1142	\$ 978.400
abr.			426	\$ 387.900	852	\$ 775.800
may.			565	\$ 507.900	1128	\$ 952.800
jun.			337	\$ 313.400	832	\$ 752.600
jul.			416	\$ 381.300	674	\$ 626.800
ago.	104	\$ 89.000	563	\$ 536.300	382	\$ 413.966
sep.	92	\$ 72.800	638	\$ 605.900	416	\$ 434.077
oct.	507	\$ 459.000	612	\$ 573.000	426	\$ 465.844
nov.	395	\$ 322.900	626	\$ 593.147	462	\$ 498.572
dic.	515	\$ 449.100	561	\$ 425.253	481	\$ 530.715
Total	1.613	\$ 1.392.800	6.159	\$ 5.553.300	7.719	\$ 7.868.574

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 2 se aprecia el consumo en litros (L) de GLP que evidencia un aumento de cerca del 25% en el año 2021, respecto al 2020, estos consumos, aunque se consideran relativamente bajos, contribuyen a la generación de 9,16 toneladas CO₂.

Tabla 2. Consumo y costos de GLP en DPE S.A.S. (2019 – 2021)

Consumo y costos de GLP 2019			Consumo y costos de GP2020		Consumo y costos de GLP 2021	
Mes	GLP		GLP		GLP	
	L	Costos	L	Costos	L	Costos
ene.			9	\$ 16.000	15	\$ 29.000
feb.			25	\$ 44.000	19	\$ 36.000
mar.			20	\$ 36.000	16	\$ 31.000
abr.	23	\$ 37.000			18	\$ 35.000
may.	11	\$ 18.000			17	\$ 32.500
jun.	20	\$ 32.000	20	\$ 35.000	17	\$ 32.500
jul.	14	\$ 23.000	14	\$ 25.000	19	\$ 36.000
ago.	10	\$ 16.000	16	\$ 28.000	15	\$ 29.000
sep.	24	\$ 39.000	18	\$ 32.000	18	\$ 35.000
oct.	15	\$ 24.000	22	\$ 39.000	16	\$ 30.000
nov.	19	\$ 31.000	12	\$ 21.000	17	\$ 32.500
dic.	20	\$ 32.000	17	\$ 30.000	17	\$ 32.500
Total	156	\$ 252.000	173	\$ 306.000	204	\$ 391.000

Fuente: Elaboración propia

El consumo de gasolina en el año 2021 se ha registrado menor en comparación al consumo del año 2020, como se puede evidenciar en la Tabla 3, el consumo en todo el año del 2020 fue de 52.359 litros y el del 2021 fue de 48.616 litros, cabe resaltar que la cantidad total pagada del año 2021 es mayor a la del 2020 esto debido a que el precio de gasolina varía de un año a otro.

Tabla 3. Consumo y costos de Gasolina en DPE S.A.S. (2019 – 2021)

Consumo y costos de Gasolina 2019			Consumo y costos de Gasolina 2020		Consumo y costos de Gasolina 2021	
Mes	Gasolina		Gasolina		Gasolina	
	L	Costos	L	Costos	L	Costos
ene.			4.764	\$10.470.000	4.098	\$10.570.000
feb.			4.740	\$10.420.000	4.062	\$10.480.000
mar.			4.872	\$10.710.000	4.177	\$10.775.000
abr.	4.010	\$10.075.000			3.947	\$10.182.000
may.	4.313	\$10.840.000			3.943	\$10.175.000
jun.	4.505	\$11.320.000	5.270	\$11.588.000	4.018	\$10.368.000
jul.	4.610	\$11.585.000	5.284	\$11.617.000	4.059	\$10.472.000
ago.	4.573	\$11.492.000	5.232	\$11.503.000	4.063	\$10.482.000
sep.	4.575	\$11.495.000	5.249	\$11.543.000	4.057	\$10.466.000
oct.	4.688	\$11.780.000	5.290	\$11.630.000	4.109	\$10.600.000
nov.	4.590	\$11.535.000	5.235	\$11.513.000	3.991	\$10.295.000
dic.	4.641	\$11.660.000	5.313	\$11.680.000	4.092	\$10.557.000
Tot.	40.505	\$101.782.000	51.249	\$112.674.000	48.616	\$125.422.000

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, está el consumo de Diésel mostrado en la Tabla 4, al igual que las otras energías, tiene un consumo alto en el año 2021 ya que en los inicios de la empresa pagaban \$ 142.843.080, en la actualidad paga \$180.329.480.

Tabla 4. Consumo y costos de Diésel en DPE S.A.S. (2019 – 2021)

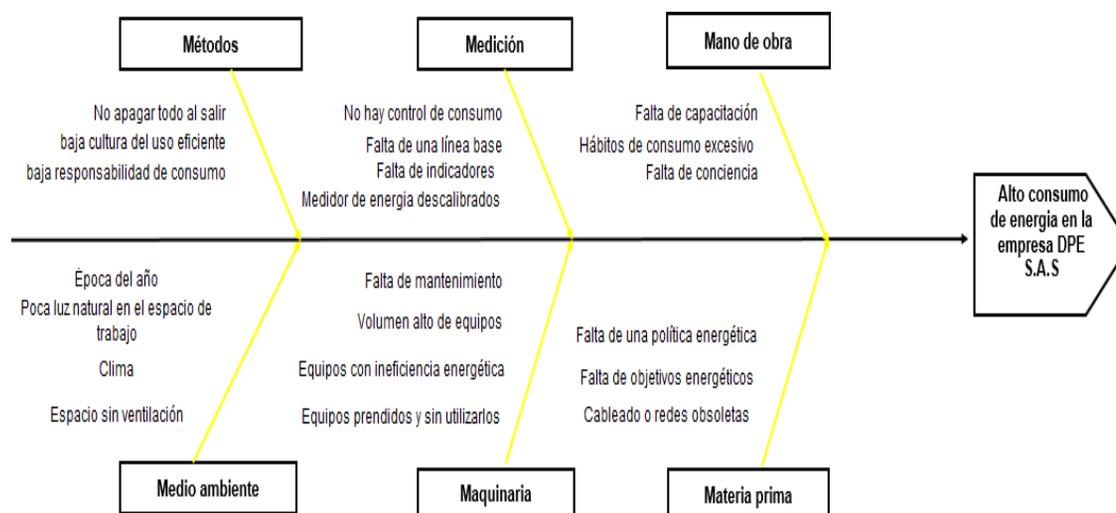
Mes	Consumo y costos de Diésel 2019		Consumo y costos de Diésel 2020		Consumo y costos de Diésel 2021	
	Diésel		Diésel		Diésel	
	L	Costos	L	Costos	L	Costos
ene.			5.559	\$ 12.255.800	5.559	\$ 12.255.800
feb.			5.712	\$ 12.592.000	5.711	\$ 12.592.000
mar.			5.789	\$ 12.762.600	5.788	\$ 12.762.600
abr.	5.416	\$ 13.480.000			6.023	\$ 13.280.000
may.	5.718	\$ 14.230.000			6.262	\$ 13.806.000
jun.	6.092	\$ 15.164.000	7.106	\$ 15.664.000	7.105	\$ 15.664.000
jul.	6.377	\$ 15.869.600	7.199	\$ 15.869.600	7.198	\$ 15.869.600
ago.	6.579	\$ 16.373.880	7.427	\$ 16.373.880	7.427	\$ 16.373.880
sep.	6.926	\$ 17.239.800	7.820	\$ 17.239.800	7.819	\$ 17.239.800
oct.	6.639	\$ 16.522.400	7.495	\$ 16.522.400	7.493	\$ 16.522.400
nov.	6.808	\$ 16.945.600	7.687	\$ 16.945.600	7.686	\$ 16.945.600
dic.	6.838	\$ 17.017.800	7.719	\$ 17.017.800	7.718	\$ 17.017.800
Tot.	57.393	\$142.843.080	69.513	\$153.243.480	81.789	\$180.329.480

Fuente: Elaboración propia

Con las evidencias anteriores y la información suministrada por la empresa, se realizó un diagnóstico inicial, empleando un diagrama de Ishikawa y así identificar el problema central de la empresa DPE S.A.S relacionado con el consumo de energéticos. Como se observa en la Ilustración 1, el problema central en esta empresa se definió como el alto consumo energético e impacto ambiental que genera esta problemática, ya que en algunos meses el consumo se ha elevado considerablemente como se pudo evidenciar en los gráficos anteriores.

Algunas causas identificadas son: la falta de capacitación, falta de compromiso del personal, bajo control del consumo, que faltan indicadores y en donde también podemos encontrar otros factores como lo son: medidores de energía des calibrados, sistema de cableado o redes obsoletas, el volumen alto de equipos y el tener equipos prendidos sin ser utilizarlos lo cual genera un consumo innecesario. Consecuencia a esto se registra una gran generación de CO₂ en la empresa, como lo podemos notar en el siguiente gráfico: se realizó un diagrama del Ishikawa donde muestra las causas del problema principal y consecuencias del alto consumo de energía en la empresa Desarrollando Progreso S.A.S.

Ilustración 1. Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Según los estudios realizados, en el año 2019, la empresa DPE S.A.S. generó un total de 9.323,8 toneladas de CO₂, como se puede ver en la Tabla 5, la contaminación generada es proporcional a los consumos energéticos, en el año 2020 se tuvo una cifra de 11.548,9 toneladas de CO₂ y en el año 2021 se tuvo un valor de 12.563,4 toneladas de CO₂.

Tabla 5. Generación de CO₂ en DPE S.A.S. (2019 – 2021)

Generación de CO ₂ 2019, 2020, 2021.			
Mes	Total, Ton CO ₂ eq 2019	Total, Ton CO ₂ eq2020	Total, Ton CO ₂ eq 2021
ene.	0,0	977,5	917,4
feb.	0,0	992,3	930,7
mar.	0,0	1011,1	948,2
abr.	895,1	0,2	954,7
may.	950,8	0,3	979,8
jun.	1006,1	1183,0	1074,9
jul.	1044,5	1193,9	1088,2
ago.	1062,9	1214,0	1112,5
sep.	1100,3	1257,1	1153,7
oct.	1078,8	1226,1	1123,2
nov.	1089,0	1241,7	1134,3
dic.	1096,3	1251,6	1145,8
Tot.	9.323,8	11.548,9	12.563,4

Fuente: Elaboración propia.

Aunque las cifras mostradas en las tablas anteriores son elocuentes, se puede asegurar que el consumo y los costos aumentan y la rentabilidad se ve afectada. A partir de lo anterior, surge la siguiente pregunta:

1.2. PREGUNTA PROBLEMA

¿Qué estrategias y características se deben tener en cuenta para un adecuado diseño de un SGE en la empresa Desarrollando Progreso S.A.S. bajo los lineamientos de la NTC (Norma Técnica Colombiana) ISO 50001:2018?

1.3. JUSTIFICACIÓN

El consumo de energía representa un alto costo económico a las organizaciones, así como también un costo a la sociedad y al planeta, debido a que se debe tener acceso a esa energía se afecta en diversos grados al medio ambiente, tales como la contaminación atmosférica, y el cambio climático y se sabe muy bien que los recursos naturales son finitos y se tienen que preservar, es por esto que una forma de disminuir estos efectos al medio ambiente, es el Diseño del Sistema de Gestión de la Energía lo cual es una herramienta que facilita la rentabilidad a corto y mediano plazo, basado en un mejor rendimiento y aprovechamiento de las energías. No obstante, existen otros beneficios que se pueden obtener con los Sistemas de Gestión de la Energía como la mejora de la imagen tanto al interior de la organización como hacia el exterior, si a la vez esta es combinada con una campaña de difusión, en donde se resalten los compromisos de la organización con la

sociedad y el cuidado del medio ambiente[8].

Es por esto que la empresa DPE S.A.S. dedicada a la estructuración, formulación y ejecución de proyectos eléctricos en media y baja tensión[9], en consecuencia a esto y a los constantes cambios que surgen del entorno, el cual exige la aplicación de conocimientos gerenciales se hace necesaria la aplicación de un Sistema de Gestión Energético basado en la norma ISO 50001-2018 que le permita mejorar su desempeño energético, lograr una mayor rentabilidad tanto económica como energética y reducir las emisiones de CO₂. Adicionalmente, esta empresa también busca definir una política energética que le permitan la disminución del consumo y los costos, sin perjudicar la calidad del servicio ofrecido como un compromiso de la alta gerencia y de todos los miembros de la empresa es por esto que también se hace necesario el diseño del Sistema de Gestión de la Energía para lograr esta política energética [8].

Con este proyecto se busca generar cambios de costumbre con el uso sostenible de la energía, permitiendo sensibilizar, concientizar y desarrollar una cultura energética con todos los trabajadores de la empresa.

1.4. OBJETIVOS

Para darle solución a la problemática observada se plantearon los siguientes objetivos.

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de gestión energético en la empresa “DESARROLLANDO PROGRESO S.A.S” basado en la norma ISO 50001:2018.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar la situación actual de la empresa Desarrollando Progreso S.A.S. a través de un análisis con respecto a los requisitos presentados en la norma ISO 50001:2018 para el diseño de un sistema de gestión energético.
- Elaborar la política, objetivos, metas y demás requisitos de la NTC- ISO 50001 de gestión energética para la empresa Desarrollando Progreso S.A.S.
- Bosquejar las líneas bases incluyendo los indicadores de desempeño energético que permitan obtener resultados concluyentes respecto de la caracterización y oportunidades de mejora en consumo y uso de la energía.
- Realizar el análisis económico financiero de las mejoras a implementar en el diseño del Sistema de Gestión Energético.

1.5. ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO

Este proyecto fue desarrollado en 6 capítulos, en el primer capítulo, se expone toda la teoría necesaria que permite la realización del proyecto y la metodología utilizada para cumplir con cada uno de los objetivos planteados. En el segundo capítulo se llevó a cabo la fase diagnóstica donde se expresan y realizan todas las herramientas de ingeniería que se utilizaron para contextualizar la empresa. En tercer capítulo se elabora la política y objetivos energéticos de acuerdo al contexto y la dirección estratégica de la misión de la organización, además se actualiza la documentación existente y se genera la nueva documentación del sistema de gestión energético. En el cuarto capítulo se desarrolla la revisión energética donde se aprecia los consumos de los diferentes tipos de energía que manejan en la empresa y también la cantidad de dióxido de carbono que han generado las mismas durante los últimos 3 años, además se elaboran los indicadores que permiten medir y hacer el seguimiento de su desempeño, al finalizar se bosquejan las líneas bases energética donde se crea un instructivo el cual describe el paso a paso de cómo hacer la línea base. En el quinto capítulo se realiza el estudio financiero en el cual se establece cuáles son las acciones de mejora que debe ejecutar la empresa para reducir los consumos energéticos. Finalmente, en el sexto capítulo se presenta todas las conclusiones y recomendaciones que deja el proyecto.

1.6. ANTECEDENTES

Examinando ciertas empresas que han decidido perfeccionar y efectuar el diseño de un Sistema de Gestión Energético para lograr mayor rentabilidad, optimizar su consumo energético y contribución con el medio ambiente, se hace oportuno considerar las siguientes investigaciones y aportes relevantes en el desarrollo del actual trabajo de grado.

Enfatizando un poco en trabajos elaborados en empresas de horizonte internacional, se toma el trabajo de grado realizado por Alma Ligia Barrios López en 2017 titulado “Diseño de un sistema de gestión de la energía, de acuerdo a la ISO 50001 (Gestión de la energía) en la empresa DRY CLEAN U.S.A. Este proyecto surge como una necesidad de mejorar la productividad de esa Empresa, a partir de una mejor gestión de la energía en el consumo de electricidad. Para el desarrollo de este estudio inicialmente se realizó una Auditoría Energética basada en la NTN 10- 10 001-13 (Requisitos que permiten la elaboración de auditorías energéticas).

Con el objetivo de obtener un conocimiento fiable de los consumos energéticos, se realizó una serie de medidas que consistieron en la obtención de mediciones, registros de parámetros eléctricos, térmicos y de confort, inventario de los equipos, instalaciones existentes, conocimiento de las condiciones normales de funcionamiento de DRY CLEAN U.S.A. Los datos fueron obtenidos en las visitas realizadas a las instalaciones y se complementa con la información proporcionada por el personal de mantenimiento. Se identificaron oportunidades de ahorro de energía para cada sistema y se generaron propuestas de mejora, considerando el análisis técnico y económico de las mismas.

Toda la información recopilada en Auditoría Energética fue la base que ayudo proponer un Sistema de Gestión Energética basado los requisitos establecidos en la norma NTN 10 001-13/ISO 50001 (Norma Técnica Nicaragüense), Sistema de Gestión de la Energía, Requisitos con orientación para su uso) que permitirá mantener un control permanente de los energéticos.[10]

Así mismo se tendrá en cuenta la siguiente investigación realizada por Fátima Roselle Cortez Bonilla, Margarita Lisseth Hernández Alfaro y Miguel Alejandro Martell Martínez año (2018), titulado “Diseño de un sistema de gestión energética basado en la norma ISO 50001 para la facultad de odontología de la universidad de el salvador” ubicada en El Salvador, En el presente documento se realiza un diagnóstico de la situación actual, y se conoce que particularmente en la FOUES, el consumo estimado es del 68% en cuanto equipos, 22% aires acondicionados y 10% en iluminación y se identifican oportunidades de mejora con el levantamiento de la información.

El nivel de cumplimiento de la ISO 50001 es de un 12% y es determinado con una evaluación de brecha, esto refleja muchas oportunidades de mejora y justifica el desempeño energético actual y las ineficiencias identificadas en el estudio.

La determinación del desempeño energético de la Facultad toma de insumos las fuentes de energía, usos y consumo el cual se ha recolectado y medido nominalmente con un inventario de los elementos de consumo y se refuerza con encuestas y entrevistas; lo cuales son analizados y se define una línea base e indicadores.

Además, se hacen estudios relacionados a la calidad de la energía, tales como evaluaciones de riesgo, confort térmico y calidad de la iluminación que abona al establecimiento de la problemática. [11]

el presente proyecto de grado también es importante tener en cuenta estudios ejecutados a nivel internacional, es por ello que se decide señalar la importancia del siguiente trabajo titulado “Diseño de un sistema de gestión de energía eléctrica en la fábrica cartonera “GRUPO YARON” aplicando la norma ISO 50001” Este trabajo es realizado por Ronquillo Moreta Alex Fernando, Yugcha Alomaliza John Javier en el año (2020). En este trabajo inicialmente se aplicó un diagnóstico analizando usuarios significativos de cada tipo de energía y poder categorizarla, para presentarla como una oportunidad de ahorro que se ha de trabajar con el fin de hacer eficiente el proceso, estos indicadores de desempeño evaluados en diferentes tipos de energía, permitirán una reducción del consumo y una mejora en la eficiencia, de esta forma evidenciar la eficacia de los planes, de las acciones, de los controles y de las oportunidades de mejora implementados.

Enfocado en los lineamientos de la Norma ISO 50001 se establecen planes de mejora tales como campañas de concientización y capacitación sobre el uso y consumo de energía, control operacional en la sección de laminado e impresión de cartón. Ayudando al enfoque de reducción de los costos y consumos de electricidad y combustible, los cuales actualmente se han incrementado.[12]

También se tendrá en cuenta la sucesiva investigación. Realizada por: Pablo Marcelo Ruiz Andrade, titulada “El objetivo del presente trabajo fue el diseño e implantación de un Sistema de Gestión de la Energía (SGEn) basado en la norma NTE (Norma Técnica Ecuatoriana) INEN-ISO 50001: 2012, para lograr un uso eficiente de los recursos energéticos, así como la reducción de costos dentro de un proceso sistemático y perdurable en el tiempo, en la empresa ENKADOR.

De acuerdo con esta norma, se establecieron los requisitos generales a partir del compromiso de la dirección; se estableció una política, se definieron los límites y alcance; y, se asignaron los recursos humanos, técnicos y económicos.

Posteriormente, se analizó el uso y consumo de los energéticos en toda la planta, mediante Pareto- a los usuarios significativos de energía (USEs). Con los datos históricos de consumo y de la producción asociada a éste, se establecieron -mediante regresión- las líneas base, meta y los USEs.

Según cada USE se diseñaron indicadores de desempeño, basados en la variable significativa que determina el consumo; se fijaron -mediante lluvia de ideas- las

variables adicionales de operación y mantenimiento que también influyen en el consumo. Con estos indicadores, las líneas base y meta, se establecieron objetivos y planes para cada uso significativo de la energía (USE).

Para que los USEs sean eficientes, se definieron actividades de control operacional. Con cartas de control, se realizó el seguimiento de las variables de operación, estas permiten tomar acciones correctivas cuando se detectan desviaciones, y volver a los rangos y valores normales que aseguran el aprovechamiento eficiente de la energía. Para la puesta en marcha, se realizó un levantamiento de capacidades del personal y se eligieron medios de comunicación sobre el SGE. Como complemento se crearon procedimientos, los procesos de diseño, compra de equipos, maquinaria y energías.
[13]

1.7. MARCO TEÓRICO

1.7.1 Sistema de Gestión Energético. Un Sistema de Gestión Energética (SGE) es el conjunto de elementos de una organización, interrelacionados o que interactúan, para establecer una política y unos objetivos energéticos y alcanzar dichos objetivos. El Sistema de Gestión Energética (SGE) se basa en el ciclo de mejora continua, o también llamado la rueda de Deming: Planificar-Ejecutar-Verificar-Actuar. [8]

1.7.2 Norma NTC ISO 50001:2018. En el año 2011 se publicó la norma ISO 50001, luego fue revocada por la ISO 50001:2018, con el propósito de permitir a las organizaciones establecer unos sistemas y procesos que permitan la mejora del rendimiento en el uso de la energía, la reducción de costes y de las emisiones contaminantes con un reconocimiento internacional. Esta norma está compuesta por siete capítulos:

Capítulo 4: Contexto de la organización Capítulo 5: Liderazgo

Capítulo 6: Planificación

Capítulo 7: Apoyo

Capítulo 8: Operación

Capítulo 9: Evaluación del desempeño Capítulo 10: Mejora

La norma ISO 50001 establece los requisitos que debe poseer un Sistema de Gestión Energética, con el fin de realizar mejoras continuas y sistemáticas del rendimiento energético de las organizaciones. [8]

1.7.3 Política Energética. Declaración de la organización de su intención o intenciones, dirección o direcciones y compromiso o compromisos globales relacionados con su desempeño energético según lo expresado formalmente por la alta dirección.[8]

1.7.4 Equipo de Gestión de la Energía. Personas con responsabilidades y autoridad para la implementación eficaz de un sistema de gestión de la energía y la realización de las mejoras del desempeño energético. [8]

1.8. MARCO CONCEPTUAL

A continuación, se precisan las nociones e ideas correspondientes al proyecto para facilitar al lector los componentes que determinan la metodología y el diseño del Sistema de Gestión Energético.

Energía: electricidad, combustibles, vapor, calor, aire comprimido y otros medios similares. [8]

GLP: Gas licuado de petróleo. [14]

Consumo de energía: cantidad de energía utilizada.[8]

Desempeño energético: Resultados medibles relacionados con la eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo de la energía. [15]

Revisión Energética: análisis de la eficiencia energética, el uso de la energía y el consumo con base en los datos y otra información, orientada a la identificación de los USE de las oportunidades de mejora del desempeño energético. [8]

Uso Significativo de la Energía (USEn): uso de la energía que representa un consumo de energía sustancial y/o que ofrece un potencial considerable para la mejora del desempeño energético. [15]

Mejora del desempeño energético: Mejora en los resultados medibles de la eficiencia energética, o del consumo de energía relacionada con el uso de la energía, comparada con la línea de base energética. [8]

Indicador de Desempeño Energético (IDEn): los indicadores de desempeño energético son las expresiones y valores usados para monitorear, controlar y/o supervisar cambios en el rendimiento de la energía y reducir pérdidas energéticas en cualquier proceso productivo, lo que permite a cualquier organización a través de gestión, establecer planes estratégicos hacia alcanzar metas a corto, mediano y largo plazo, así como obtener y mantener altos niveles de eficiencia energética; pueden expresarse como una simple medida, un cociente o un modelo más complejo.[16]

Línea base energética (LBEen): referencia cuantitativa que proporciona la base para la comparación del desempeño energético. [8]

Eficiencia energética: La eficiencia energética puede definirse como la optimización del consumo energético para alcanzar unos niveles determinados de confort y de servicio, por ejemplo, ajustando el consumo de electricidad a las necesidades reales de los usuarios o implementando mecanismos de ahorro energía evitando pérdidas durante el proceso. [8]

Organización: Persona o grupo de personas con sus funciones y sus responsabilidades, que además se relacionan para conseguir objetivos. [8]

Alta dirección: Persona o grupo de personas que dirige y controla una empresa al más alto nivel. [8]

Análisis PESTEL: Este análisis define de manera estratégica el contexto de la compañía teniendo en cuenta factores externos como: Políticos, económicos, socioculturales, tecnológicos, ecológicos y legales. Por consiguiente, en el presente trabajo servirá como una herramienta que permite complementar los análisis anteriores y lograr un concepto completo de la empresa. [17]

Mega Julios (MJ): es una unidad derivada de la energía, trabajo o cantidad de calor en el sistema internacional de unidades.[18]

Litros (L): medida del sistema métrico que se usa para el volumen de un líquido.[18]

SGEn o SGE: Sistema de Gestión de la Energía [8]

1.9. METODOLOGÍA

1.9.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Una de las clasificaciones en cuanto a los tipos y metodologías de investigación más extendidas, es la que se relaciona con la naturaleza de la información es la propuesta por (Sampieri[19] quien divide los tipos de investigación en cuantitativa y cualitativa. En ese sentido el abordaje de esta investigación es de tipo cualitativo, en donde persigue describir las condiciones y sucesos con información preferentemente cualitativa. En este trabajo se realiza la aplicación de una norma, como lo es la ISO 50001 -18, en una empresa específica, creando así un estudio de caso que, parte de un diagnóstico de las condiciones de la empresa, luego se aplican una serie de herramientas de búsqueda de información como análisis de la empresa en, revisión documental y entrevistas a empleados, para finalmente, crear las herramientas documentales que permiten la implementación de la norma en la empresa. En tal sentido, la investigación es aplicable solo a la empresa DPE S.A.S, y que puede servir de guía para el desarrollo de trabajos similares, previo ajuste o adaptación de lo aquí expuesto.

Sampieri también expone que los aspectos cualitativos y cuantitativos no sean excluyentes y en muchos son complementarios. esta premisa permite afirmar que, en una investigación, apartes de la misma, empleen técnicas cuantitativas y otras cualitativas.

Teniendo en cuenta otras clasificaciones también ampliamente aceptadas, Esta investigación se clasifica como una investigación Diagnóstica - Propositiva. [20]en donde se realizará un diagnóstico con el fin de obtener información necesaria que permita identificar los problemas, investigarlos a profundidad con el fin de realizar una propuesta de sistema de evaluación del desempeño para superar la problemática actual y las deficiencias encontradas para el diseño del sistema de gestión energético, luego se establecerán metas y se diseñarán estrategias para alcanzarlas.

2.1.3 Información general.

Tabla 6. Información general de la Empresa

Datos de identificación	
Razón social:	EMPRESA DESARROLLANDO PROGRESO S.A.S.
Sigla	DPE S.A.S
NIT:	901319430-3
Representante legal	Adriana Lucia Dorado Pino
Dirección:	Carrera 17 No. 13C- 21 Barrio San Rafael. Popayán Cauca
Teléfono:	3226514258
Clase de riesgo:	V
ARL	Positiva
Logo	

Fuente: DPE S.A.S

Actividad económica. La principal actividad económica de la empresa, según la Clasificación Internacional Industrial Uniforme CIIU está identificada con el código F4220: Construcción de proyectos de servicios públicos, con enfoque en los siguientes servicios de:

- Construcción, Diseño, Mantenimiento Preventivo y Correctivo en Redes de MT y BTDiseño y mantenimiento de Subestaciones Eléctricas.
- Redes de fibra óptica y cableado estructurado.
- Redes de Telefonía primarias, secundarias y concentradores telefónicos. Elaboración, Actualización y Gestión de Macro proyectos de Inversión, a nivel Nacional, Departamental y Municipal.

Otras actividades económicas de la organización:

- F4321 - Instalaciones eléctricas.
- M7110: Actividades de arquitectura e ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica
- G4752: Comercio al por menor de artículos de ferretería, pinturas y de vidrio en establecimientos especializados.

2.1.4 Elementos de la cultura organizacional. La empresa desde sus orígenes establece los elementos de cultura organizacional.

Misión: “Garantizar la satisfacción de nuestros clientes, dando cumplimiento a los requisitos pactados, ejecutando cada una de las actividades con profesionalismo, y cumplimiento técnico, social, de seguridad y salud en trabajo, medioambiental y administrativo, acorde con la normatividad vigente en el territorio colombiano, generando de esta manera confiabilidad en nuestros grupos de interés”.

Visión: “Expandirnos como empresa en todo el territorio colombiano, siendo una empresa líder en proyectos de ingeniería eléctrica, caracterizada por su excelencia operativa y garantizando la satisfacción y las necesidades de nuestros clientes”.

Valores corporativos:

Excelencia: Buscamos siempre la excelencia en lo que hacemos, trabajamos con altos estándares de gestión y contamos con recurso humano idóneo para el desarrollo eficaz de las actividades.

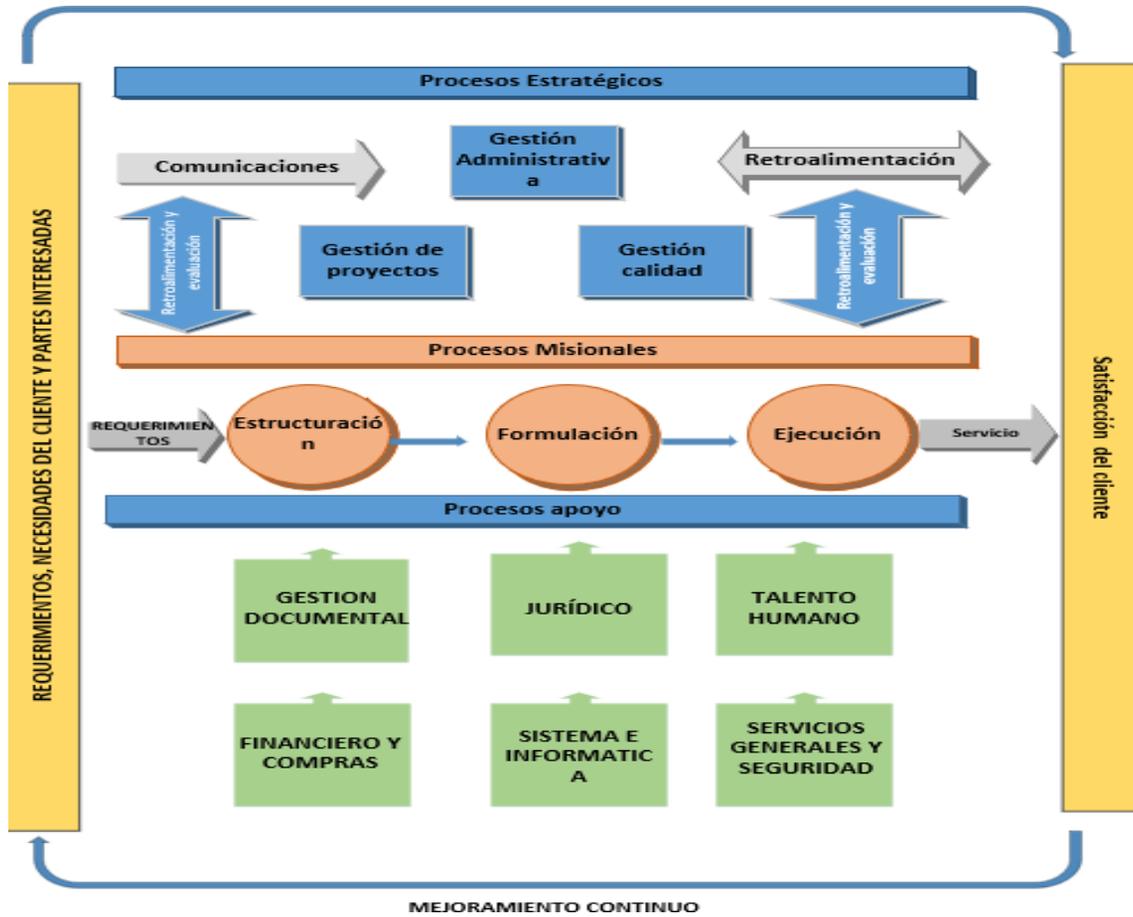
Actitud de servicio: Somos amables y atentos, oportunos y eficaces en la prestación de nuestros servicios, nuestros clientes son muy importantes y estamos comprometidos a servirlos y atenderlos de la mejor manera.

Responsabilidad: Cumplimos nuestras obligaciones de forma debida, y en tiempo oportuno con compromiso y contribución voluntaria y activa, orientada principalmente al aumento de la competitividad.

Alto desempeño: Superamos continuamente nuestras metas y optimizamos el uso de recursos para crear valor; y aportar soluciones innovadoras para mejorar los procesos de la organización.

2.1.5 Mapa de procesos. Los procesos operacionales de la empresa DPE S.A.S., integra la planeación de procesos estratégicos, misionales y de apoyo, los cuales se visualizan en el mapa de procesos de la empresa en la Ilustración 3

Ilustración 3. Mapa de procesos DPE S.A.S.



Fuente: DPE S.A.S.

2.1.6 Estructura organizacional. El siguiente organigrama muestra el orden jerárquico en la empresa DPE S.A.S., con el fin de ubicar el responsable en cada proceso que se gestione.

En general, el (SGEn) de la empresa DPE S.A.S., estará bajo la responsabilidad de la Representante Legal y, su desarrollo, estará a cargo del Coordinador HSEQ (Calidad, Salud, Seguridad y Ambiente); este desarrollo será coordinado desde la Gerencia, con el apoyo del Comité del SGEn y, con el apoyo de los trabajadores en general.

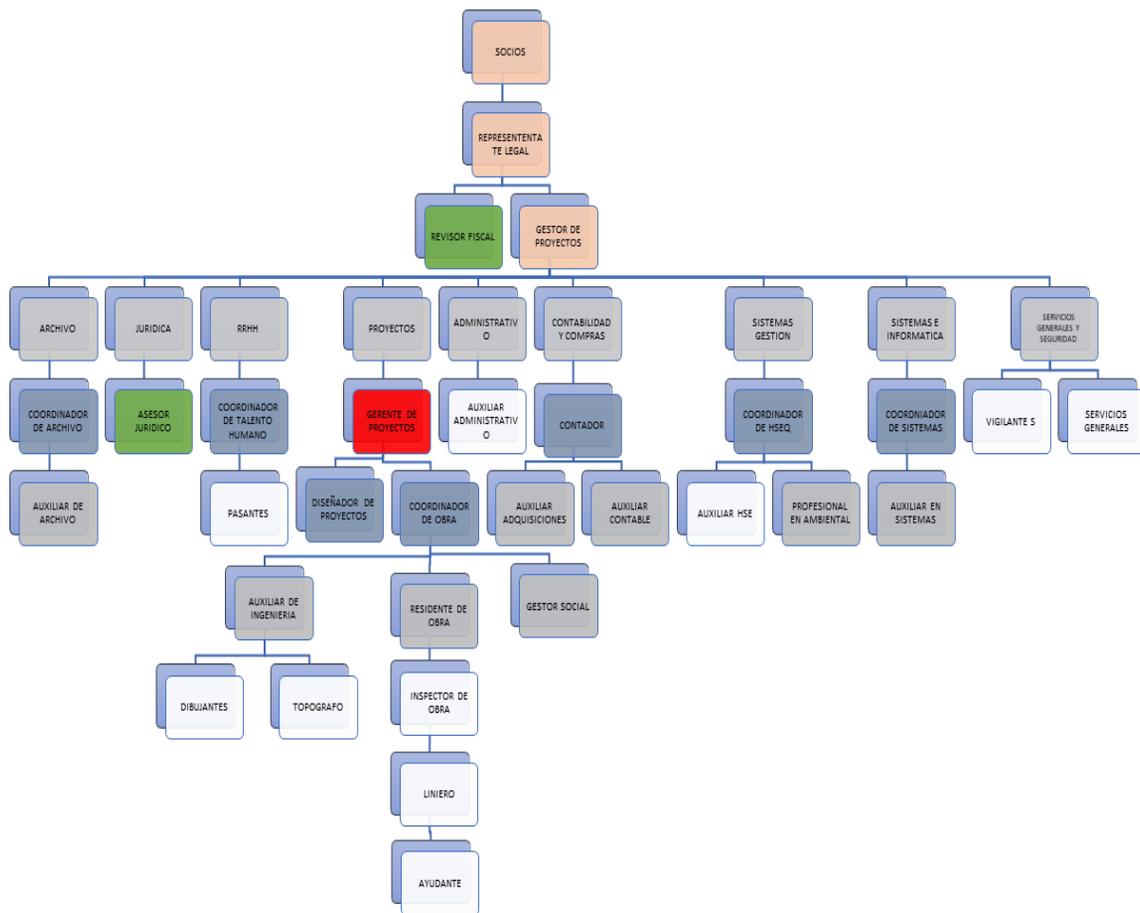


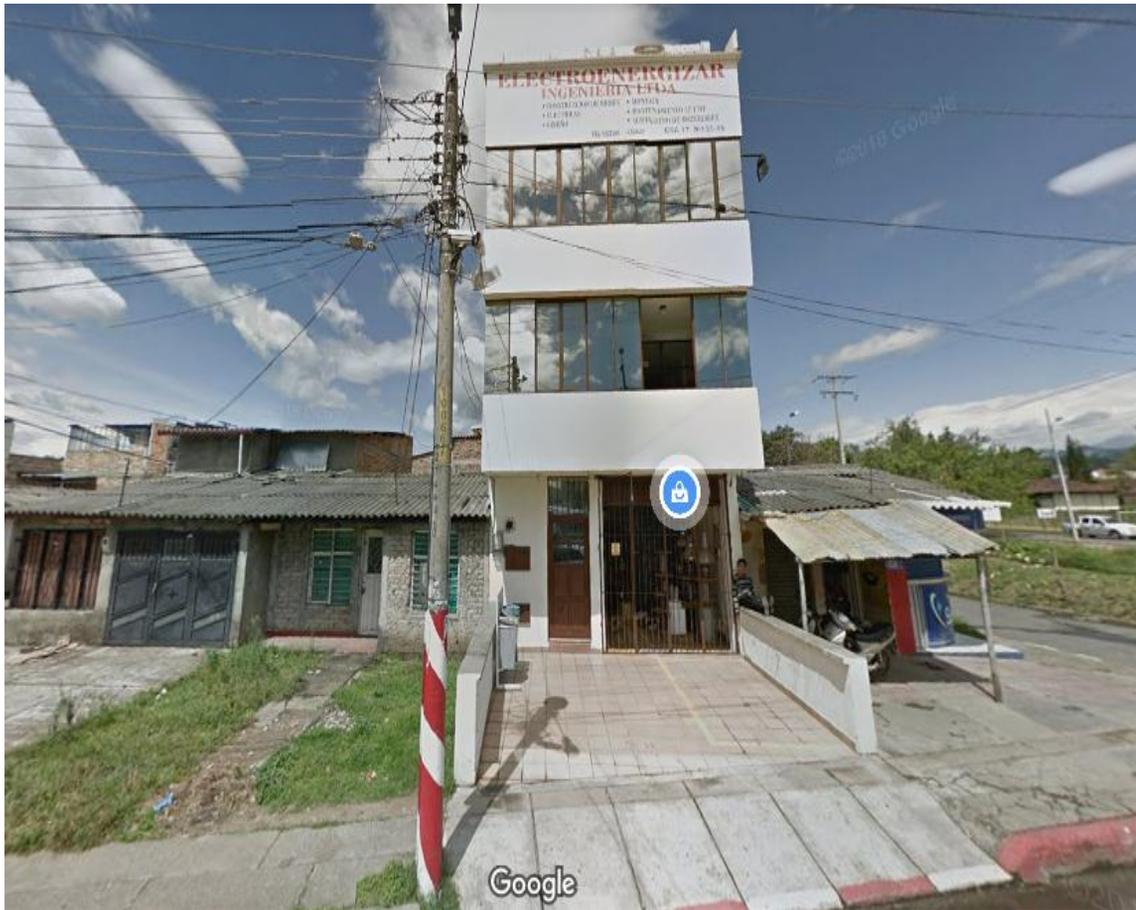
Ilustración 4. Organigrama DPE S.A.S.

Fuente: DPE S.A.S.

2.1.7 Infraestructura y maquinaria. En este apartado se dará a conocer las instalaciones de la empresa, equipos, maquinaria y mobiliarios necesarios para el funcionamiento de la empresa.

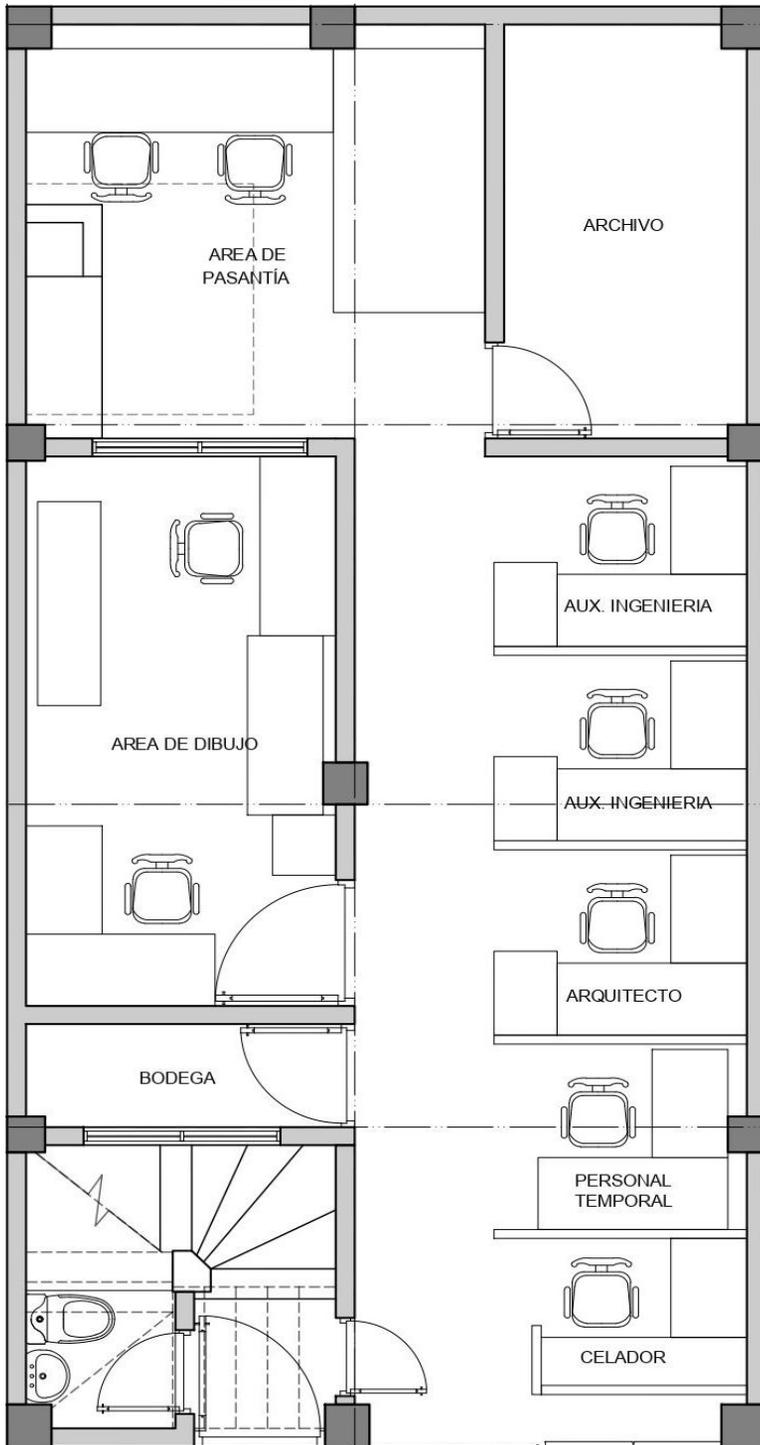
2.1.8 Infraestructura. El edificio donde se realiza el desarrollo de las actividades administrativas de la empresa está constituido físicamente por cuatro niveles, de los cuales el segundo no es del dominio de la organización.

Ilustración 5. Infraestructura DPE S.A.S.



Fuente: Google Maps (2021)

Ilustración 6. Instalaciones primer nivel DPE S.A.S.

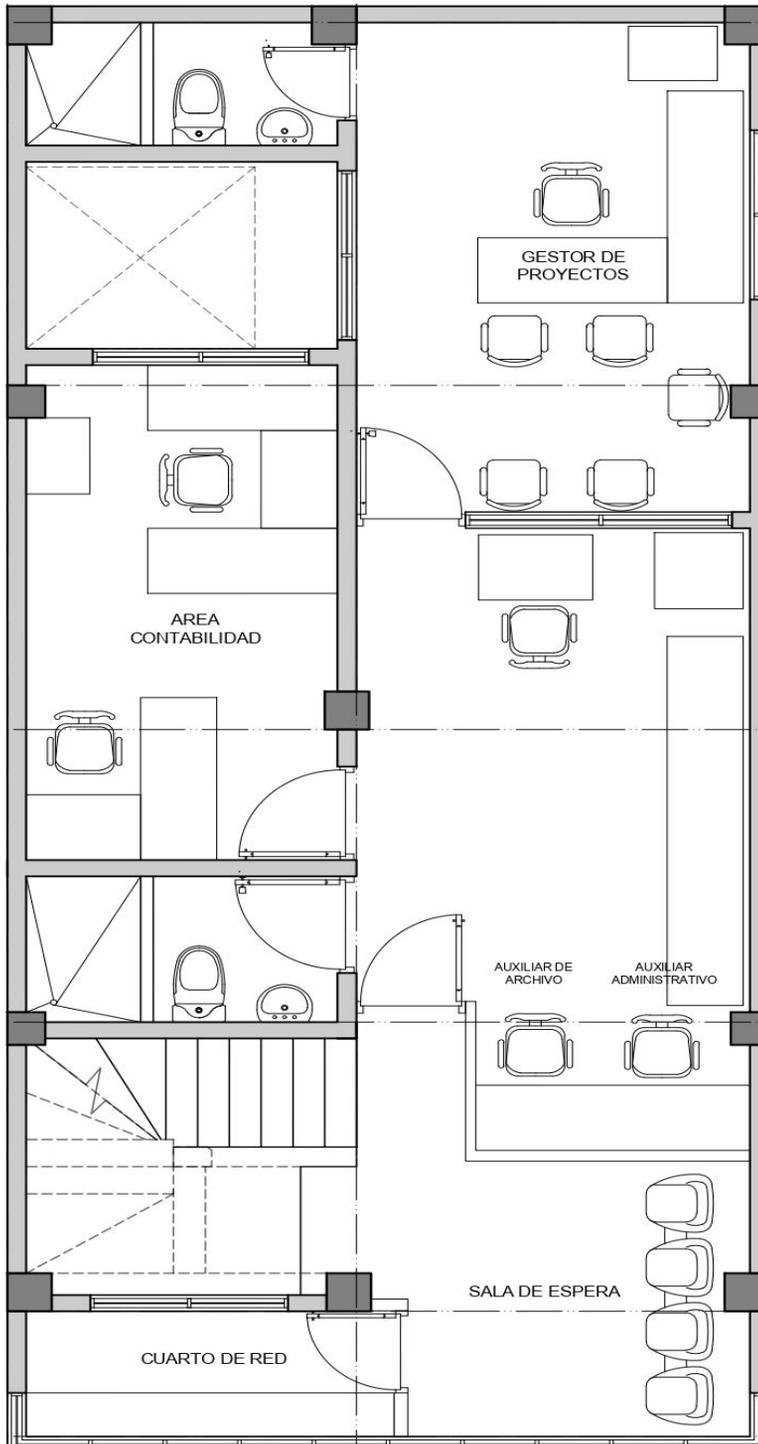


Fuente:

DPE

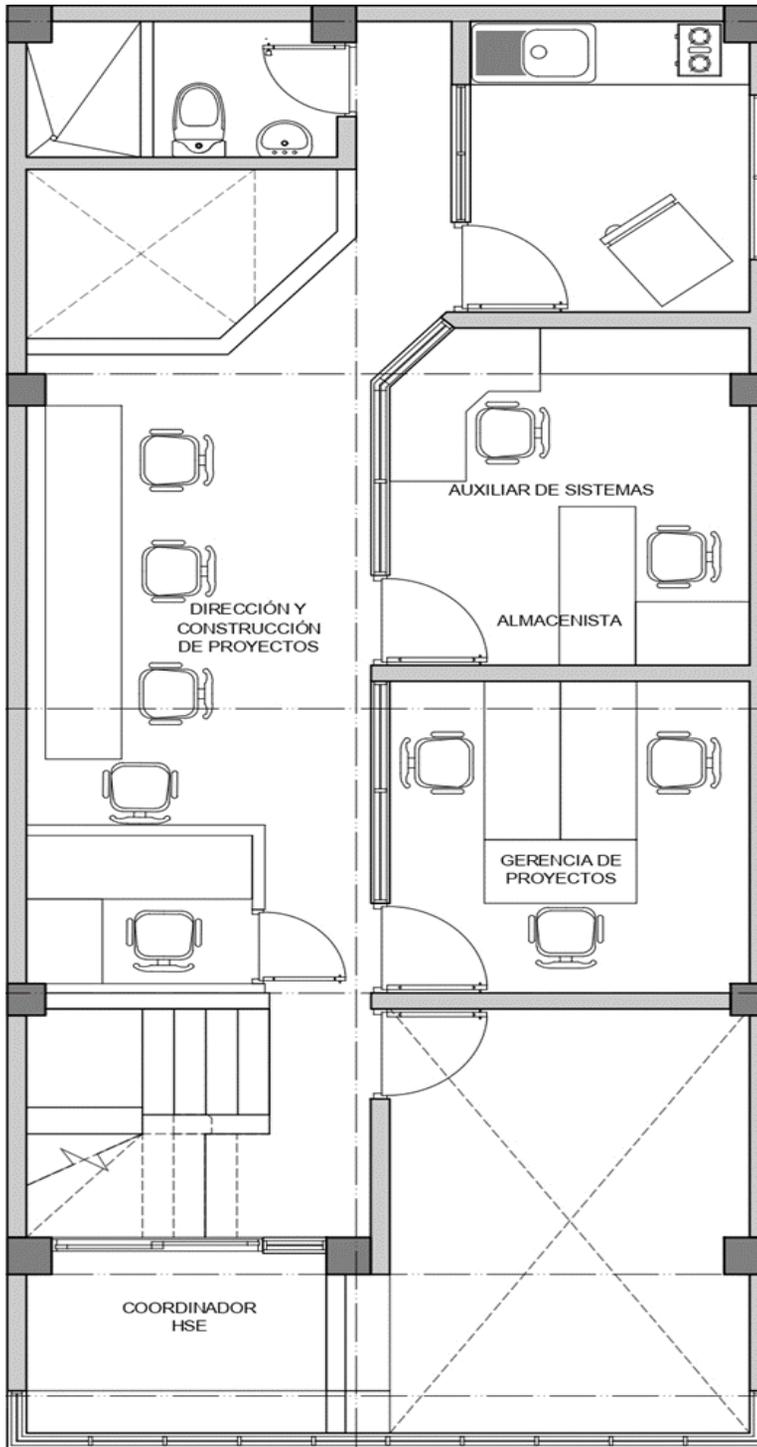
S.A.S

Ilustración 7. Instalaciones segundo nivel DPE S.A.S.



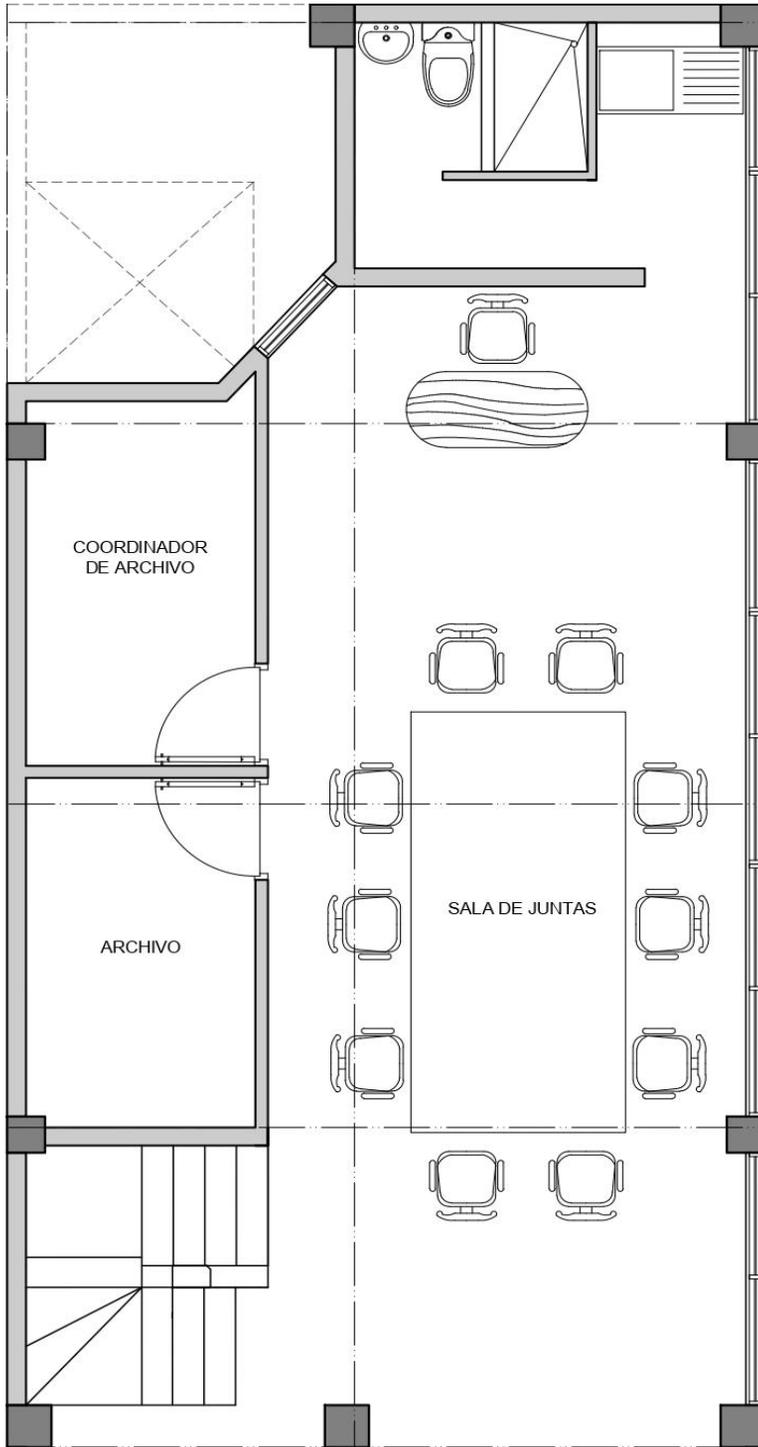
Fuente: DPE S.A.S.

Ilustración 8. Tercer nivel instalaciones DPE S.A.S.



Fuente: DPE S.A.S.

Ilustración 9. Cuarto nivel instalaciones DPE S.A.S.



Fuente: DPE S.A.S.

2.1.9 Maquinaria y equipos. En la edificación se poseen muebles y equipos propios de oficina los cuales se pueden evidenciar algunos en la Tabla 7, el inventario de DPE S.A.S principalmente tiene 31 sillas, 11 mesas sin empotrar y 9 mesas

empotradas, 19 equipos de oficina, 8 archivadores, lo otro se centra en 11 GPS y equipos de primeros auxilios y de vigilancia, el detalle del inventario está en el anexo 1. Con respecto a los softwares, se cuenta con el ODOO Y WEBCOLLAB. y los programas de, ArcGis, Qgis AutoCAD.

La empresa también cuenta con 10 vehículos y 11 motocicletas los cuales se pueden apreciar en el inventario de vehículos de DPE S.A.S. en el anexo 2 se muestra el detalle del inventario: Estos vehículos se utilizan para transportarse hasta los sitios de ejecución de los proyectos y también en el transporte de materiales de dichos proyectos.

Tabla 7. Muebles y Equipos DPE S.A.S.



Fuente: DPE S.A.S.

2.1.10 Comprensión de la organización y su contexto. En este capítulo se da a conocer el análisis inicial del diagnóstico de la Norma ISO 50001-2018 de la empresa “DPE S.A.S.” que se encuentra ubicada en la Carrera 17 No. 13C- 21 Barrio San Rafael. Popayán-Cauca. En la cual se Diseñó el (SGEn) en base a la norma ISO 50001-2018. De la misma manera en este capítulo se presenta el respectivo estudio de la situación actual de la empresa y de cómo se maneja dicha organización, este estudio se lo realizo de una manera global, el cual sirve para enfocarse y tener ideade cómo está constituida esta empresa.

2.1.11 Contexto externo. Para diagnosticar el contexto externo se elaboró el Perfil de Oportunidades y Amenazas (ver anexo 3). En primera medida se consideraron todos los factores económicos, tecnológicos, competitivos, políticos y sociales, los cuales, de acuerdo a la naturaleza de la empresa, se clasificaron en oportunidades y amenazas, entendiendo el primer grupo como los eventos que pueden beneficiar el desarrollo operacional y el segundo como los elementos nocivos incontrolables en la organización. Dicha clasificación dio como resultado 22 elementos, 12 oportunidades y 10 amenazas las cuales se muestran en la Tabla 8.

Tabla 8. Listado perfil de Oportunidades y Amenazas del Medio

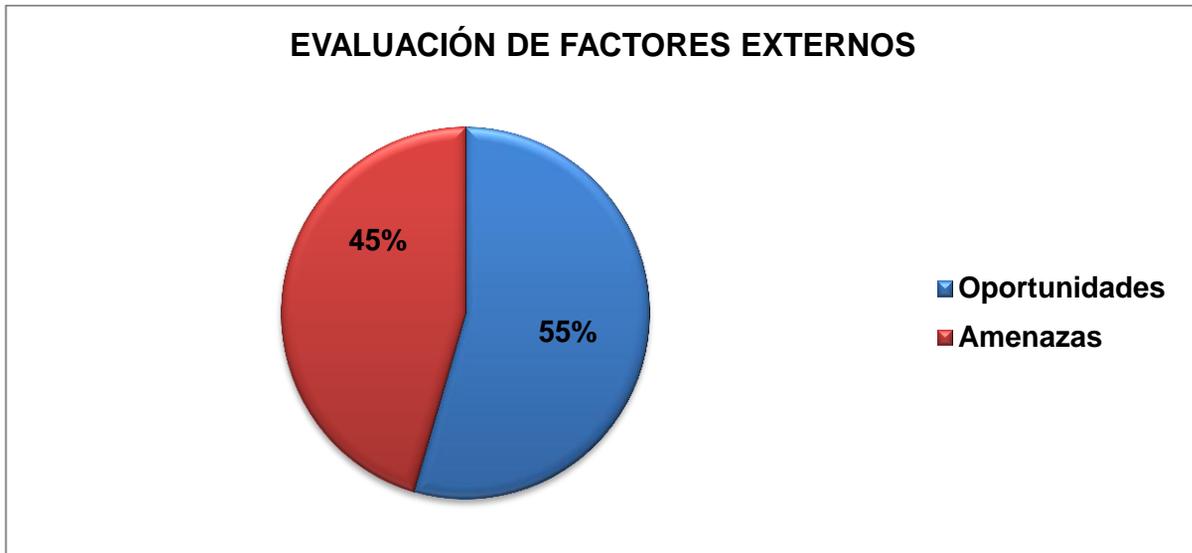
N°	Oportunidades	Amenazas
Factores Económicos		
1	Variedad de incentivos y opciones de financiamiento para la gestión energética con fuentes renovables	Variabilidad de la tasa de cambio USD/COP
2	Sustitución de fuentes de energía por otras FNCER	Entorno económico variable
3	Implementación de sistemas de control energético	La estructura tarifaria de los servicios públicos (precios al alza)
4	Capacidad técnica y financiera para participar en licitaciones	Cambio constante en La certificación y legislación del SGEN
Factores Tecnológicos		
1	Facilidad de acceso a nueva tecnología en equipos eficientes	Instalaciones obsoletas
2	Viabilidad técnica del cambio de equipos	
3	La empresa adapta con facilidad nuevas tecnología en pro de prestar un mejor servicio	
Factores Competitivos		
1	Conocimiento del mercado	Agresividad de la competencia y entrada de nuevos competidores
2	Poder de negociación con los proveedores	Las condiciones climáticas variables que afecten la ejecución de los proyectos
3	Convenios de ejecución de proyectos compañía energética de occidente	
Factores Políticos		
1	Capacidad de gestión de recursos del sistema de general de regalías	Paros (bloqueo de vías)
Factores Sociales		
1	Proyectos sociales	Conflicto armado en zonas de desarrollo de los proyectos
2		Incremento de los niveles de inseguridad y delincuencia

Fuente: Adaptado del libro gerencia estratégica de Humberto Serna

En la Ilustración 10 se presenta los resultados obtenidos en cuanto a las

oportunidades y amenazas que tiene la empresa de acuerdo a las categorías evaluadas para ello se tomaron las 12 oportunidades se las dividió entre el total de oportunidades y amenazas 22, finalmente se multiplica por 100 y de esta manera obtener el valor porcentual.

Ilustración 10. Evaluación de Factores Externos



Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente paso se realizó la Matriz de Evaluación de Factores Externos (MEFE) como se observa en la Tabla 9, ampliada en el anexo 4, se calificó la importancia de cada factor de manera porcentual de 1% a 5%, el peso adjudicado a un factor dado indica la importancia relativa del mismo para alcanzar el éxito. Independientemente de que el factor clave represente una oportunidad o una amenaza, los factores que se consideren que repercutirán más en el desempeño de la organización deben llevar los pesos más altos, teniendo en cuenta que la suma de la totalidad de las ponderaciones debe ser igual al 100%.

Luego, se le atribuye la clasificación, a la cual se le evalúa con valores entre 1 y 4 en relación al factor. Si el factor representa una debilidad mayor (calificación = 1), una debilidad menor (calificación = 2), una fuerza menor (calificación = 3) o una fuerza mayor (calificación = 4). Por último, se multiplica el peso de cada factor por su valoración correspondiente para determinar una calificación ponderada de cada variable. El producto entre la importancia de la ponderación y la clasificación de la evaluación determina el valor, el cual comprende la eficacia de las estrategias y el sector de la empresa.

Tabla 9. Matriz de evaluación de los factores externos

Factores externos clave		Importancia Ponderación	Clasificación Evaluación	Valor
Oportunidades				
1	Sustitución de fuentes de energía por otras FNCER, (fuentes no convencionales de energías renovables)	5%	3	0,15
2	Implementación de sistemas de control energético	5%	3	0,15
3	Variedad de incentivos y opciones de financiamiento para la gestión energética con fuentes renovables	4%	3	0,12
4	Facilidad de acceso a nueva tecnología en equipos eficientes	3%	3	0,09
5	La empresa adapta con facilidad nuevas tecnologías en pro de prestar un mejor servicio	3%	2	0,06
6	Viabilidad técnica del cambio de equipos	3%	2	0,06
7	Conocimiento del mercado	5%	4	0,2
8	Poder de negociación con los proveedores	5%	4	0,2
9	Capacidad técnica y financiera para participar en licitaciones	5%	4	0,2
10	Capacidad de gestión de recursos del sistema de general de regalías	5%	3	0,15
11	Convenios de ejecución de proyectos compañía energética de occidente	5%	4	0,2
12	Proyectos sociales	5%	2	0,1
Total, Oportunidades		53%		1,68
Amenazas				
1	Variabilidad de la tasa de cambio USD/COP	5%	4	0,2
2	Entorno económico variable	5%	3	0,15
3	Instalaciones obsoletas	3%	2	0,06
4	la estructura tarifaria de los servicios públicos (precios al alza)	5%	3	0,15
5	Agresividad de la competencia y entrada de nuevos competidores	5%	4	0,2
6	Cambio constante en la certificación y legislación del SGE n	4%	2	0,08
7	Paros (bloqueo de vías)	5%	4	0,2
8	Conflicto armado en zonas de desarrollo de los proyectos	5%	3	0,15
9	Incremento de los niveles de inseguridad y delincuencia	5%	3	0,15
10	Las condiciones climáticas variables que afecten la ejecución de los proyectos	5%	3	0,15
Total, Amenazas		47%		1,49
Total		100%		3,17

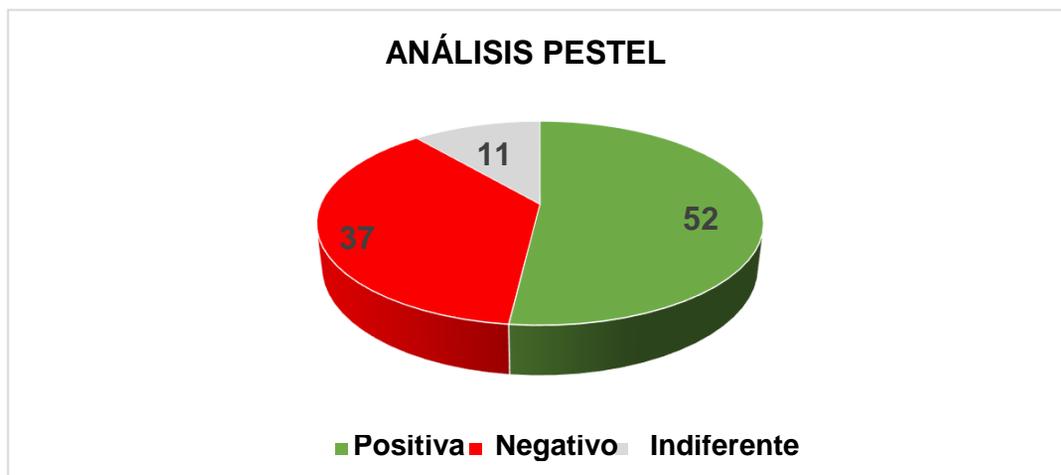
Fuente: Adaptado del libro gerencia estratégica de Humberto Serna

De acuerdo a la importancia de la ponderación y la clasificación por evaluación; las oportunidades claves son los factores de conocimiento del mercado, poder de negociación con los proveedores, capacidad técnica y financiera para participar en licitaciones, convenios de ejecución de proyectos compañía energética de occidente. en el caso de las amenazas los factores más representativos son los que corresponden a variabilidad de la tasa de cambio entre dólares y pesos colombianos (USD/COP), agresividad de la competencia, entrada de nuevos competidores, paros, bloqueo de vías y condiciones climáticas variables que afecten la ejecución de los proyectos.

El valor de todos los factores es de 3,17, que proviene del resultado de las amenazas de 1,49 y el de las oportunidades de 1,68, que es mayor al de la amenazas, lo que indica un balance positivo, dado que las fuerzas competitivas del entorno exterior tienen un impacto favorable sobre la empresa, y esto puede deberse a que la empresa pertenece a el sector energético, el cual es considerado un factor estratégico, desde el punto de vista económico y de finanzas públicas, así como un factor clave para la política y comercio exterior.

Adicional a la realización del POAM y el MEFE, se elaboró el análisis PESTEL para terminar de contextualizar la parte externa de la empresa, los factores a evaluar se definieron con el grupo focal de la organización, posteriormente se hace una valoración cualitativa y cuantitativa la cual permite determinar cómo se encuentra la empresa de acuerdo a los factores establecidos (ver anexo 5). Dicha clasificación dio como resultado 27 elementos, 14 positivos, 10 negativos y 3 indiferentes. se calificó la importancia de cada factor de la siguiente manera siendo 3 positiva, 2 negativo y 1 indiferente, teniendo en cuenta que la suma de la totalidad de las ponderaciones debe ser igual al 100%. En esta ocasión son los positivos las que tienen el dominio del entorno con un 52%, con respecto al 37% que representa los negativos y 11% que representa los indiferentes. Como se plasma en la Ilustración 11.

Ilustración 11. Análisis Pestel



Fuente: Elaboración Propia

PESTAL						
FACTOR	DETALLE	PLAZO			IMPACTO	
		CORTO	MEDIANO	LARGO		
POLITICO	Elecciones para cambio de politicos tales como: gobernador, alcalde y concejales	Cambio de mandato para el 2022			x	Indeferente
	Convenios con entes gubernamentales	Obtencion de algunos convenios	x	x		Positivo
	Licitaciones en parte electrica	Constantemente se licita	x	x	x	Positivo
	Presupuestos del gobierno	Priorizacion para otros sectores debido a la pandemia	x	x		Positivo
	Movimientos politicos	Contactos con Concejales y altos cargos		x		Positivo
	Sistema de gestion de Regalias (SGR)	Licitacion ante proyectos energeticos de regalias			x	Positivo
ECONOMICO	Cambios del valor del Dólar	Elevacion del precio del dólar	x	x	x	Negativo
	Tasas de empleo	Cambio de personal	x	x		Negativo
	Anticipos	Entrega de anticipos para ejecutar obras	x	x		Positivo
	Desiciones economicas de otros	Desiciones de dinero de Uniones temporales	x	x		Indeferente
	Financiaciones	Aportes monetarios de socios			x	Positivo
	Capital	Capital financiero para estructurar, elaborar y ejecutar obras	x	x		Positivo
SOCIAL	Diferentes tipo de comunidades (afros, campesinos, indigenas)	Municipios que presentan diversidad de comunidades que pueden demorar o facilitar la ejecución de las actividades	x	x		Positivo
	Paros	Bloqueo de las vías		x	x	Negativo
	Conflicto Armado	Paro de actividades por riesgos en los trabajadores	x	x		Negativo
	compañía energetica de occidente	Aceptacion de planos por CEO		x	x	Positivo
	Religiones, creencias	Acuerdos con comunidades religiosas en proyectos			x	Indeferente
TECNOLOGICO	Internet	Velocidad y acceso a la red	x			Positivo
	software en la nube	Manejo de información de los proyectos			x	Positivo
	Robo de información	Piratas informativos del webcollab		x	x	Negativo
AMBIENTAL	Consumo de recursos	Consumos de papel, agua, energia	x			Negativo
	Reciclaje	Reutilizacion de residuos	x	x	x	Positivo
	Contaminacion	Generacion de contaminantes al ambiente			x	Negativo
	aprovechamiento forestal	Actividad de poda y tala en los proyectos		x		Positivo
	riesgos naturales	Derrumbes, temporada de lluvias y verano			x	Negativo
LEGAL	Nueva normatividad	Normatividad en temas energeticos, ambientales, tributarios, contractuales, seguridad social integral, norma RITIE, etc.			x	Negativo
	Tramites y servicios con intermientes	Tiempos en respuesta de los tramites		x	x	Negativo

En la Tabla 10 se presentan los resultados obtenidos en el Pestel.

Tabla 10.Pestel

Fuente: Elaboración Propia

2.1.12 Contexto interno. Con el objeto de diagnosticar el contexto interno de la empresa DPE S.A.S., se elaboró el Perfil de Capacidad Interna (PCI) a manera de ejemplo en la Tabla 11 (anexo 6), en donde las fortalezas son las actividades y los atributos internos de una organización que contribuyen y apoyan el logro de los objetivos de una organización y las debilidades son las actividades o los atributos internos de una organización que inhiben o dificultan el éxito de una empresa. Para la identificación de las fortalezas y debilidades se consideraron las capacidades directivas, tecnológicas, talento humano, competitivas y financieras que dieron como resultado 19 capacidades, clasificadas en 10 fortalezas y 9 debilidades las cuales se plasman en la Tabla 11.

Tabla 11. Listado de criterios perfil de capacidad interna

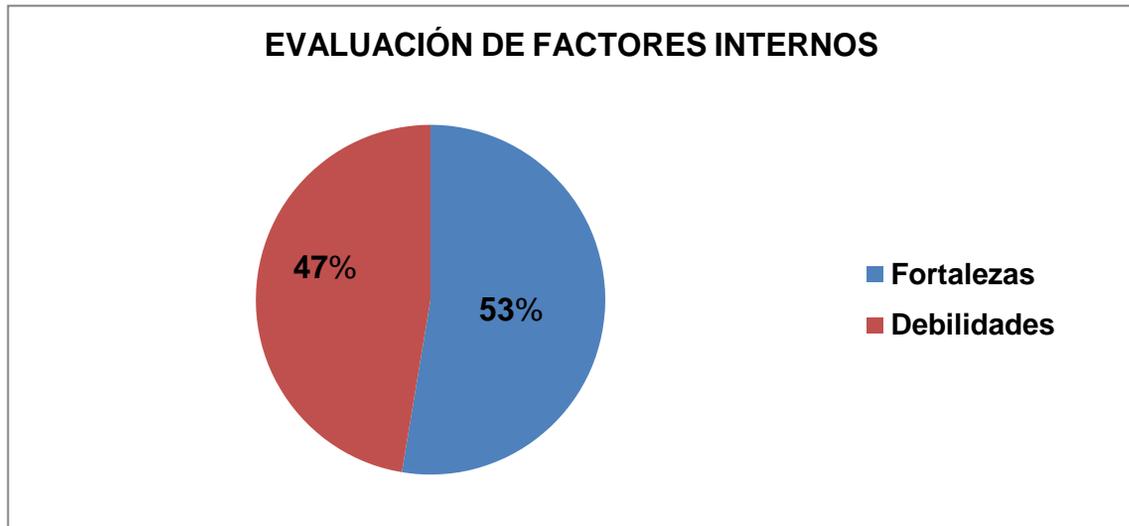
#	Fortalezas	Debilidades
Capacidad Directiva		
1	Respuesta positiva frente a las dificultades	Mala administración del capital
2	Nivel gerencial identificado y comprometido con la mejora de la gestión energética.	Falta de sensibilización del personal referente al desempeño energético
3	Capacidad para implementar cambios que mejoren la gestión energética	
Capacidad Competitiva		
1	Innovación en el servicio	Nivel de tecnología utilizada (equipos de cómputo, vehículos, grúas)
2	Experiencia en el mercado y reconocimiento de la empresa en el sector	Vulnerabilidad de las redes de distribución eléctrica en épocas de invierno generando frecuentes cortes de servicio en la empresa a causa de los fuertes vientos y tormentas eléctricas
3	Calidad del servicio	
Capacidad Financiera		
1	Capacidad de endeudamiento para la ejecución de los proyectos	Rentabilidad inferior al promedio
2		Requisitos reglamentarios para los proyectos costosos
Capacidad Tecnológica		
1	Financiación para la implementación de nuevas tecnologías	Falta de estrategia y planes de acción referente a falla en los equipos y vehículos
2	Instalación de equipos ahorrrativos	Mantenimiento a los equipos y vehículos
Capacidad Talento Humano		
1	Buena gestión de talento humano y clima organizacional	Alta rotación del personal

Fuente: Adaptado del libro gerencia estratégica de Humberto Serna

La siguiente Ilustración 12 muestra los resultados obtenidos en cuanto a las fortalezas

y debilidades que tiene la empresa de acuerdo a las categorías evaluadas para ello se tomaron las 10 fortalezas se las dividió entre el total de fortalezas y debilidades 19, finalmente se multiplica por 100 y así obtener el valor porcentual.

Ilustración 12.Evaluación de Factores Internos.



Fuente: Elaboración Propia

Seguidamente, se elaboró la Matriz de Evaluación de Factores Internos (MEFI) (ver anexo 7), donde se asignó un peso de 1% a 7% a cada uno de los factores, el peso adjudicado a un factor dado indica la importancia relativa del mismo para alcanzar el éxito, independientemente de que el factor clave represente una fuerza o una debilidad interna, los factores que se consideren que repercutirán más en el desempeño de la organización deben llevar los pesos más altos. El total de todos los pesos debe sumar el 100%.

Luego, se le atribuye la clasificación, a la cual se le evalúa con valores entre 1 y 4 en relación al factor. en las fortalezas se evalúa la respuesta superior (calificación=4) y respuesta deficiente (calificación=3), únicamente esos dos valores. Para las debilidades se evalúa, superior (calificación=1) y deficiente (calificación=2). Por último, se multiplica el peso de cada factor por su valoración correspondiente y de esta manera determinar una calificación ponderada en cada variable.

El producto entre la importancia de la ponderación y la clasificación de la evaluación determina el valor, el cual comprende la eficacia de las estrategias y el sector de la empresa.

Tabla 12. Matriz de evaluación de los factores internos

Factores internos clave		Importancia Ponderación	Clasificación Evaluación	Valor
Fortalezas				
1	Respuesta positiva frente a las dificultades	6%	4	0,24
2	Nivel gerencial identificado y comprometido con la mejora de la gestión energética.	6%	4	0,24
3	Capacidad para implementar cambios que mejoren la gestión energética	5%	3	0,15
4	Financiación para la implementación de nuevas tecnologías	3%	3	0,09
5	Instalación de equipos ahorrativos	3%	3	0,09
6	Innovación en el servicio	4%	3	0,12
7	Experiencia en el mercado y reconocimiento de la empresa en el sector	7%	4	0,28
8	Calidad del servicio	7%	4	0,28
9	Buena gestión de talento humano y clima organizacional	6%	4	0,24
10	Capacidad de endeudamiento para la ejecución de los proyectos	7%	4	0,28
Total, Fortalezas		54%		2,01
Debilidades				
1	Falta de estrategia y planes de acción referente a falla en los equipos y vehículos	6,5%	2	0,13
2	Mantenimiento a los equipos y vehículos	6,5%	2	0,13
3	Nivel de tecnología utilizada (equipos de cómputo, vehículos, grúas)	3%	1	0,03
4	Mala administración del capital	4%	1	0,04
5	Falta de sensibilización del personal referente al desempeño energético	7%	1	0,07
6	Rentabilidad inferior al promedio	3%	1	0,03
7	Vulnerabilidad de las redes de distribución eléctrica en épocas de invierno generando frecuentes cortes de servicio en la empresa a causa de los fuertes vientos y tormentas eléctricas	5%	2	0,1
8	Requisitos reglamentarios para los proyectos costosos	6%	2	0,12
9	Alta rotación del personal	5%	2	0,1
Total, Debilidades		46%		0,75
Total		100%		2,76

Fuente: Adaptado del libro gerencia estratégica de Humberto Serna

De acuerdo a la importancia de la ponderación y la clasificación por evaluación; las

fortalezas claves son respuesta positiva frente a las dificultades, nivel gerencial identificado y comprometido con la mejora de la gestión energética., experiencia en el mercado y reconocimiento de la empresa en el sector, calidad del servicio, buena gestión de talento humano y clima organizacional, capacidad de endeudamiento para la ejecución de los proyectos. En el caso de las debilidades, el factor más representativo es el nivel de tecnología utilizada (equipos de cómputo, vehículos, grúas), mala administración del capital, falta de sensibilización del personal referente al desempeño energético.

El valor de todos los factores es de 2,76 que proviene del resultado de las debilidades de 0,75 y el de las fortalezas de 2,01, que es mayor al de las debilidades, pero que al no ser tan cercanos y superar la media, representan un balance positivo, lo que indica el fortalecimiento de la empresa, dado que al ser una empresa que nació en el 2019 posee la madurez suficiente y el posicionamiento esperado. El éxito y perdurabilidad de la empresa depende en gran medida de condiciones tanto internas como externas a la organización, siendo las primeras de estricto control de la empresa. Por tanto, serán las que garanticen su ventaja competitiva, por lo cual, con el fin de proporcionar un horizonte asertivo para la empresa se realizó la matriz DOFA (ver anexo 8), por medio de la cual se evaluaron los factores fuertes y débiles que, en su conjunto, permiten obtener una perspectiva general de la situación estratégica de la empresa.

Una vez identificados los aspectos que conforman el entorno de la organización se procedió a determinar diferentes estrategias que permiten a la empresa competir eficientemente y lograr un equilibrio o ajuste entre su capacidad interna y la situación externa; las cuales se desarrollaron en cuatro enfoques fundamentales así:

a) Estrategias FO: Se obtuvieron tres estrategias con relación a las fortalezas y oportunidades de manera que la Empresa pueda fortalecerse y crecer en el tiempo. entre las que se destacan:

1. Elaborar un plan que mejore la gestión energética y aproveche las energías renovables.
2. Realizar una investigación para la adquisición de nuevos equipos y tecnologías eficientes.
3. Estrategias de posicionamiento en el mercado y el buen manejo de los proyectos sociales y sus licitaciones.

b) Estrategias DA: Se obtuvieron tres habilidades defensivas, las cuales permiten disminuir las debilidades sean estas internas e impedir las amenazas del entorno, entre las cuales se encuentran las siguientes:

1. Capacitar al personal referente al buen uso y consumo de los diferentes tipos de energías utilizados en la empresa.
2. Elaboración de planes de medidas y contingencia para los fallos que tengan

que ver con los vehículos, equipos y la vulnerabilidad eléctrica en épocas de invierno.

3. Ejecutar sistemas de gestión comercial y financiero.

c) Estrategias DO: Se determinaron tres estrategias orientadas a destacar las debilidades y desarrollar las oportunidades, las cuales fueron:

1. Diseñar y elaborar programas de capacitación para el buen manejo de los tipos de energía.

2. Adquisición de nueva tecnología que le dé un valor agregado a la empresa.

3. Establecer objetivos empresariales para el direccionamiento estratégico y poder desarrollar soluciones económicas y estructurales.

d) Estrategias FA: Se detallaron tres habilidades conducentes hacia el beneficio de las fortalezas, para evadir o reducir las consecuencias de las amenazas. Entre las cuales se encuentran:

1. Diseñar, elaborar y ejecutar un SGE.

2. Cambio de energía convencional por energías limpias o renovables.

3. Elaboración de un plan de innovación empresarial.

De lo anterior, se puede definir y analizar que el cuadrante de estrategias FO, es el más fuerte, ya que la empresa integra las fortalezas y las oportunidades con que cuenta y el cuadrante FA como el más débil, ya que combina las debilidades y las amenazas que enfrenta la organización.

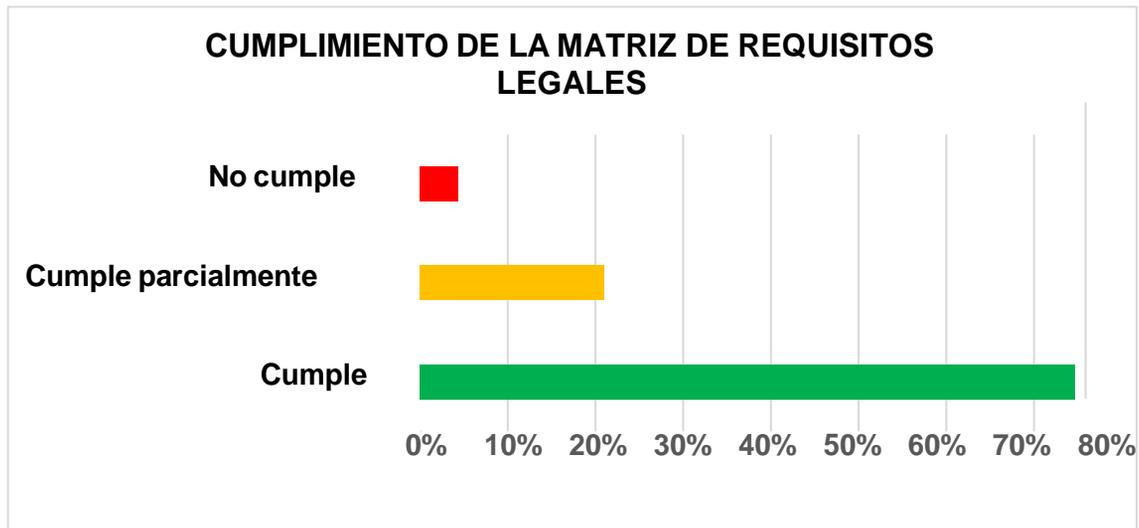
Las estrategias y su gestión sirven como base para reconocer la fuente de ventaja competitiva de la empresa, agregando así, valor a la misma mediante un plan estratégico para planear, desarrollar e implementar procesos organizacionales y poder tener el adecuado direccionamiento del ambiente interno de la organización y las condiciones del entorno, garantizando la sostenibilidad de la empresa y la mejora continua de la misma.

En consideración a lo anterior, es de suma importancia que la Empresa DPE S.A.S., establezca estrategias pertinentes y coherentes con sus recursos, características, estructura y sistemas organizativos y su entorno, que fortalezcan su gestión empresarial y la lleve a la consecución de sus metas.

2.1.13 Matriz de requisitos legales. En este apartado se muestran los resultados de la investigación, con fin de identificar el marco legal y reglamentario nacional que regulan las actividades de la empresa DPE S.A.S. en cuanto al sistema de gestión energético (ver anexo 9) Matriz de requisitos legales.

A continuación, en la Ilustración 13 se pueden apreciar los resultados obtenidos en la matriz de requisitos legales.

Ilustración 13. Cumplimiento de la Matriz de Requisitos Legales



Fuente: Elaboración Propia

De la gráfica se puede apreciar que la empresa cumple en un 75% con los requisitos legales, aun así, ese porcentaje no es suficiente ya que el porcentaje de satisfacción es superar el 80%, no se cumple con ese porcentaje debido a que la empresa no ha llevado a cabo unos requerimientos establecidos, lo cual son el 4,3% de porcentaje de requisitos que no cumple la empresa y el 21% de requisitos que cumple parcialmente.

2.1.14 Lista de chequeo. Al culminar toda la fase del diagnóstico actual se llevó a cabo la lista de chequeo (ver anexo 10), y así obtener el porcentaje de cumplimiento que tenía la empresa frente a la norma ICONTEC ISO-50001-2018, los resultados obtenidos se muestran en la Ilustración 14.

Se puede observar en la ilustración que el cumplimiento general con respecto a la norma es del 11% lo cual esto nos indica que la empresa no tiene madurez respecto al Sistema de Gestión Energético y debido a esto se evidencia la necesidad de diseñarlo y luego a ello implementarlo.

Ilustración 14. Cumplimiento General de la Lista de Chequeo



Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla 13 se presenta el cumplimiento por cada uno de los apartados definidos en la norma los porcentajes de estimaciones salen de una lista de verificación propia de la empresa una vez diligenciada la misma.

Tabla 13. Cumplimiento por Requisitos

4. Contexto de la organización	15%
5. Liderazgo	12%
6. Planificación	15%
7. Apoyo	6%
8. Operación	18%
9. Evaluación de desempeño	8%
10. Mejora	4%

Fuente: Elaboración Propia

2.1.15 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas. La empresa DPE S.A.S., proporciona servicios que satisfagan las necesidades legales y partes externas e internas de la organización. A continuación, en la Tabla 14, se determinan las partes interesadas del Sistema de Gestión de la Energía

Tabla 14. Partes Interesadas de la Organización

Partes Interesadas de la Organización		
Partes Interesadas	Expectativa	Necesidad
Comunidad	1. Respeto al medio ambiente	Condiciones ambientales responsables
	2. Promover la cultura de concientización del buen uso de los recursos	
Proveedores	1. Cumplimiento de las actividades pactadas	Cumplimiento de términos acordados en relación al servicio prestado
	2. Proporcionar un marco de eficiencia energética en toda la cadena de suministro	
	3. Cumplimiento en las contrataciones del servicio	
	4. Conocer las políticas de la organización	
Empleados	1. Capacitación, toma de conciencia orientados al SGEN	Seguridad operacional
	2. Concientización de los empleados acuidar el medio ambiente	
Directivos	1. Mejoramiento continuo y constante en cumplimiento de metas y ahorro energético	Cumplimiento de las metas energéticas trazadas
	2. Cumplimiento de metas financieras, buena gestión ambiental, posicionamiento en el mercado y mejor imagen de la empresa	
Entes gubernamentales	1. Cumplimiento de la legislación establecida	Requisitos legales
	2. Permisos y licencias	
Entes privados	1. Cumplir con los requisitos legales y reglamentarios en cada jurisdicción (nacional, regional, etc.), en materia de desempeño energético	Requisitos legales y contractuales

Fuente: Elaboración Propia

2.1.16 Determinación del alcance del sistema de gestión de la energía. El alcance del Sistema de Gestión de la Energía de la empresa DPE S.A.S, se aplica en toda las instalaciones, actividades y procesos de la organización tales como la estructuración, formulación, planificación y ejecución de proyectos eléctricos. Tanto que se tengan que realizar fuera de la localización principal de la empresa, como en el área administrativa.

2.1.17 Sistema de gestión de la energía. La empresa DPE S.A.S. establece, implementa, mantiene y mejora continuamente el Sistema de Gestión de la Energía, incluyendo los procesos necesarios y sus interacciones, así como su desempeño energético, de acuerdo a los requisitos de la norma ISO 50001:2018.

CAPITULO 3. POLÍTICA, OBJETIVOS, METAS Y DE MÁS REQUISITOS

En este capítulo se propone una política energética de acuerdo a los reglamentos establecidos por la norma ISO 50001-18, los objetivos energéticos, las metas y toda la estructura documental del sistema de gestión energético.

3.1. LIDERAZGO

Se presentan elementos de liderazgo, comportamiento y compromiso tales como la política energética y los respectivos objetivos energéticos que desea lograr la organización, es por ello que se crea el comité del SGEN y se presentan algunas responsabilidades de los participantes de dicho comité.

3.1.1 Liderazgo y compromiso. La empresa DPE S.A.S, ejerce liderazgo y compromiso con respeto a la mejora continua de su desempeño energético y la eficacia de su SGEN, por ello se compromete a:

1. Asegurar que se establezcan el alcance y los límites del SGEN.
2. Asegurar que la política energética, los objetivos y las metas energéticas se establezcan y sean compatibles con la dirección estratégica de la organización.
3. Asegurar la aprobación e implantación de planes de acción.
4. Asegurar los recursos necesarios para el SGEN.
5. Comunicar la importancia de una gestión energética eficaz y de cumplir con los requisitos del SGEN.
6. Asegurarse de que el SGEN logre los resultados deseados.
7. Promover la mejora continua del rendimiento energético y del SGEN.
8. Asegurar la formación de un equipo de gestión energética.
9. Dirigir y apoyar a las personas para que contribuyan a la efectividad del SGEN ya la mejora del rendimiento energético.
10. Asegurarse de que los Indicadores de rendimiento energético representan adecuadamente el rendimiento energético.

3.1.2 Política energética de DPE S.A.S. La empresa DPE S.A.S. establece el compromiso de orientar todas las actividades de los procesos de: estructuración, formulación y ejecución, hacia el respeto del medio ambiente, mediante el diseño y la implementación de su Sistema de Gestión de la Energía (SGEn) basado en la norma ISO 50001:2018, logrando la mejora continua de su desempeño energético, utilizando

como base el uso eficiente de la energía, asegurando la disponibilidad de la información y de los recursos para alcanzar los objetivos y metas establecidas, así como cumplir con la legislación aplicable en materia energética, coadyuvando a ser uno de los pilares fundamentales del desarrollo sostenido, sustentable y equitativo de la nación.

3.1.3 Objetivos energéticos.

1. Disminuir los impactos de CO₂ relativos al consumo energético.
2. Administrar eficientemente el recurso energético en la empresa bajo la norma ISO 50001.
3. Contribuir en la rentabilidad de la empresa con el ahorro energético.
4. Implementar la cultura de eficiencia energética en la empresa.
5. Realizar el seguimiento al consumo energético mensual con herramientas de comparación.

Desarrollando Progreso S.A.S. se compromete a revisar periódicamente esta política, así mismo en documentar y asegurar su cumplimiento.

La Política Energética empresarial para DPE S.A.S. de acuerdo a su contenido este cumple con lo requerido en la Normativa ISO 50001:2018.

La difusión de una política es un punto fundamental en el Diseño del Sistema, dicha difusión se debe realizar entre todos los trabajadores de la empresa y además a las partes interesadas como lo son: clientes, proveedores, entes gubernamentales, Accionistas, etc.

La política debe ser implementada por cualquier medio de cualquier acción sean estas: capacitaciones personales (ingreso de nuevo personal), capacitaciones grupales (trabajadores existentes), correo electrónico (personal administrativo) boletines digitales y carteleras de área con el fin de que sea conocida y entendida por todo el personal.

Una buena práctica gerencial es hacer conocer la política a los clientes, proveedores, accionistas y demás, es por medio de la página de internet, intranet, etc.

3.1.4 Roles responsabilidades y autoridades en la organización. La Alta Dirección se asegura que las funciones, responsabilidades y autoridad del SGE, sean definidas, documentadas y comunicadas dentro de la empresa DPE S.A.S. y así facilitar una gestión de la energía eficaz, de acuerdo al Manual y los documentos generados.

La alta dirección le asigna al equipo de gestión de la energía la responsabilidad y autoridad con los siguientes fines:

- a) Asegurarse de que el SGEEn se establece, implementa, se mantiene y se mejora continuamente.
- b) Asegurarse de que el SGEEn es conforme con los requisitos de la norma ISO50001:2018.
- c) Implementar planes de acción para mejorar continuamente el desempeño energético.
- d) Informes sobre el desempeño del SGEEn y la mejora continua del desempeño energético a la alta dirección a intervalos definidos.
- e) Establecer los criterios y métodos necesarios para asegurarse de que la operación y el control del SGEEn sea Eficaz.

A continuación, se muestra el bosquejo de algunos roles y responsabilidades y para poder apreciar en su totalidad (Ver anexo 11) matriz de roles y responsabilidades.

3.1.5 Representante de la dirección. El representante de la gestión energética será el Representante Legal ya que es la persona con mayor autoridad en la empresa DPE S.A.S. y así se pueda asegurar la viabilidad y operación de la gestión energética.

El coordinador HSQE es la persona que comunicará directamente a la alta gerencia el cumplimiento de los objetivos, metas, indicadores y el desempeño energético periódicamente y tendrá las siguientes responsabilidades:

1. Asegurar que el SGEEn se implemente y se mejore continuamente de acuerdo con los requisitos de la ISO 50001.
2. Nombrar e incentivar a los miembros del comité de energía para apoyar las actividades del SGEEn.
3. Informar Mensualmente sobre el desempeño energético del SGEEn a la alta gerencia.
4. Definir y comunicar responsabilidades y autoridades con el fin de facilitar la gestión eficaz de la energía.
5. Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurar que tanto la operación como el control del SGEEn sean eficaces.
6. Promover la toma de conciencia de la política energética y de los objetivos en todos los niveles de la organización.

3.1.6 Comité del SGEEn. El comité de energía es nombrado por el representante del sistema de gestión energética (Coordinador HSQE), validado por la alta gerencia. El comité se conforma principalmente por la alta dirección, el representante legal, coordinador HSQE, auxiliar de adquisiciones, profesional ambiental, auxiliar HSE,

coordinador de talento humano, gerente de proyectos y por último los pasantes que son fundamentales para la operación y gestión de la energía eficiente, responsable con el medio ambiente manteniendo los estándares de confort a los clientes y la inocuidad de los servicios prestados.

3.1.7 Responsabilidades de los integrantes.

a) Coordinador HSQE

1. Verificar el cumplimiento del plan anual de Mantenimiento.
2. Registrar diariamente los consumos de energía y parámetros.
3. Verificar el cumplimiento de los objetivos de energía.

b) Auxiliar de Adquisiciones

1. Buscar oportunidades de ahorro energético a través de nuevas tecnologías.
2. Gestionar la compra y renovación de equipos teniendo en cuenta la eficiencia.

c) Profesional Ambiental

1. Controlar los indicadores de contaminación por el uso de energía.
2. Evaluar los indicadores

d) Coordinador de Talento Humano

1. Promover y difundir conciencia en cuanto al uso eficiente de energía y cuidado del medio ambiente.
2. Capacitar constantemente a los colaboradores sobre uso correcto de equipos.
3. Difundir la cultura energética.
4. Comunicar a los colaboradores las metas y objetivos del SGEEn.
5. Reunir mensualmente al equipo de gestión de energía para la revisión de indicadores y cumplimiento de los planes de acción.

e) Auxiliar HSE

1. Difundir las políticas de uso eficiente de energía en los colaboradores.
2. Supervisar y reportar fallas de equipos que afecten la operatividad.

3.1.8 Organigrama del equipo de gestión energética.

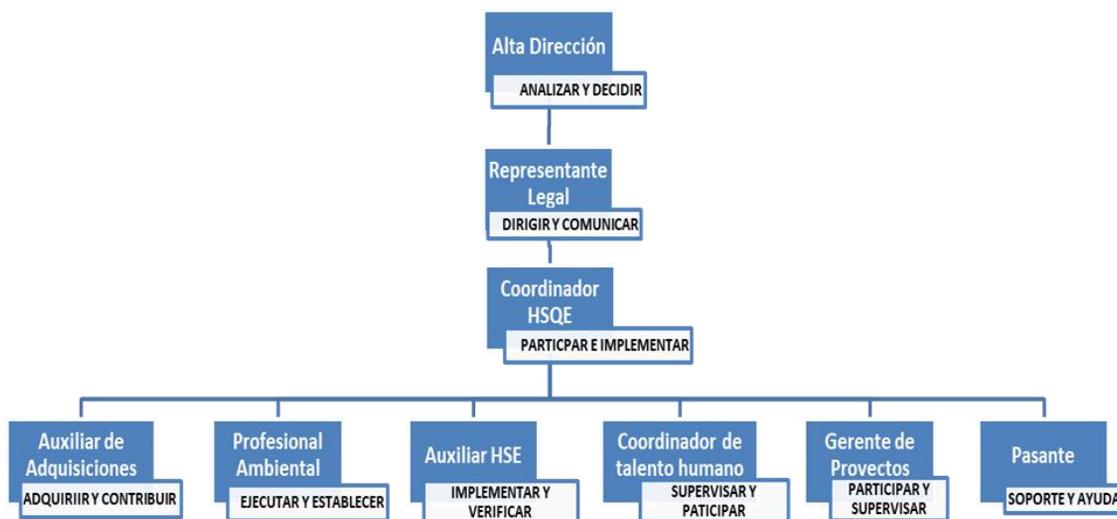


Ilustración 15. Organigrama del Equipo de Gestión Energética

Fuente: Elaboración Propia

3.2. PLANIFICACIÓN

En esta etapa se presentan elementos de planificación tales como: la revisión energética, los indicadores de desempeño energético, la línea base de cada energía (GLP, Energía eléctrica, Diésel y Gasolina) y se establecen metas energéticas para lograrlas.

3.2.1 Acciones para abordar riesgos y oportunidades. La empresa DPE S.A.S. planifica el Sistema de Gestión de la energía, considerando el análisis del contexto, las necesidades y expectativas de las partes interesadas, revisando las actividades y procesos de la empresa que pueden afectar al desempeño energético, siendo coherente con su política energética y coincidiendo con las acciones que resulten en la mejora continua de Sistema de Gestión de la Energía, mediante el procedimiento para la gestión de riesgos (Ver anexo 12) o el que aplique a cada parte de la empresa. La planificación tiene como finalidad los siguientes objetivos:

1. Garantizar que el SGE pueda alcanzar sus resultados previstos, incluyendo la mejora del desempeño energético.
2. Prevenir o reducir los efectos interesados.
3. Alcanzar la mejora continua del SGE y del desempeño energético.

Debido al análisis de la matriz DOFA, el cual se realizó en el ítem 8. Contexto de la organización, fue posible desarrollar la matriz de riesgos y oportunidades en donde se tomarán los riesgos como amenazas y las oportunidades como fortalezas de la matriz

DOFA. Los riesgos y oportunidades están inmersas en todos los procesos donde se dieron a conocer estrategias, las cuales fortalecerán las oportunidades y así poder mitigar los riesgos que se puedan presentar en una organización. La matriz de riesgos y oportunidades se puede observar en el anexo 13.

Las acciones para abordar riesgos y oportunidades se verán reflejados en los objetivos y en acciones de mejora en la empresa.

3.2.2 Objetivos, metas energéticas y la planificación para lograrlos.

- a) DPE S.A.S establece metas energéticas, así como su objetivo energético para las funciones y niveles pertinentes, mediante el procedimiento de planificación energética (ver anexo 14).
- b) El objetivo y las metas energéticas de DPE S.A.S. son coherentes con su política energética, siendo medibles, tomando en cuenta los requisitos aplicables, y considerando sus USEn, así como las oportunidades para el desempeño energético, siendo objeto de seguimiento, comunicándose y actualizándose según sea apropiado.
- c) La empresa DPE S.A.S. planifica la manera de alcanzar su objetivo y metas energéticas, estableciendo y manteniendo los planes de acción incluyendo:
 - 1. Las metas para alcanzar el objetivo.
 - 2. Las actividades previstas para la consecución de las metas.
 - 3. La asignación de autoridad y responsabilidad.
 - 4. El control y seguimiento a través de plazos de revisión, responsables de la realización de la misma y las acciones a desarrollar para controlar su evolución.

La empresa DPE S.A.S. establece como objetivo energético: Mejorar la eficiencia energética en todas las actividades, mediante los usos y consumos energéticos de la empresa DPE S.A.S., a través de una cultura de ahorro y uso eficiente de la energía, impulsando la concientización entre el personal y partes interesadas.

CAPITULO 4. BOSQUEJAR LÍNEAS BASES

En este capítulo se presenta los gráficos de consumo de la energía en mega julios de cada una de los tipos de ellas que son utilizadas en la empresa, los indicadores para hacerle el respectivo seguimiento tanto al sistema como a los planes acción realizados como alternativas de mejora para la organización, finalmente se bosquejan las líneas bases de cada energía una vez separados los consumos fijos de los consumos variables.

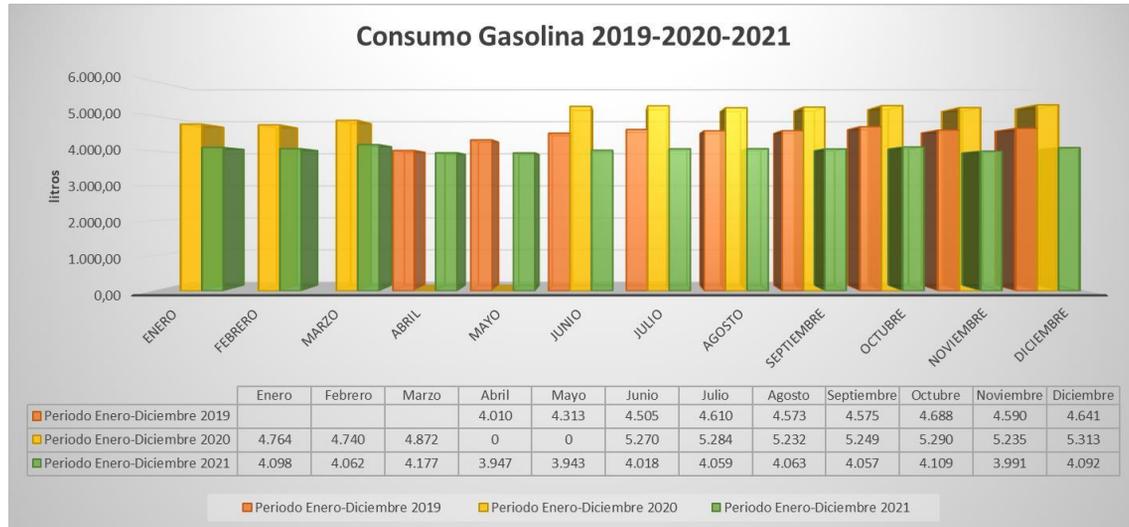
4.1. REVISIÓN ENERGÉTICA.

La empresa DPE S.A.S. desarrolla, registra y mantiene un diagnóstico de desempeño energético, también documenta la metodología y el criterio que se utiliza para desarrollar la revisión energética mediante el Procedimiento de la planificación energética con las siguientes acciones:

1. Analizar el uso y consumo de la energía basándose en mediciones y otro tipo de datos, identificando los tipos presentes de energía, así como evaluar el uso y consumo pasados y presentes de la energía.
2. Basarse en el uso y consumo de la energía, identificando los usos significativos de la energía - USEn, determinando las variables pertinentes, el desempeño energético actual e identificando a las personas que trabajan bajo el control que influye o afecta a los USEn.
3. Determinar, priorizar y registrar oportunidades para la mejora del desempeño energético, así como estimar el uso de la energía y su consumo de energía futuros.
4. El diagnóstico de desempeño energético se actualizará anualmente, así como en respuesta a cambios mayores en las instalaciones, equipamiento, sistemas o procesos.

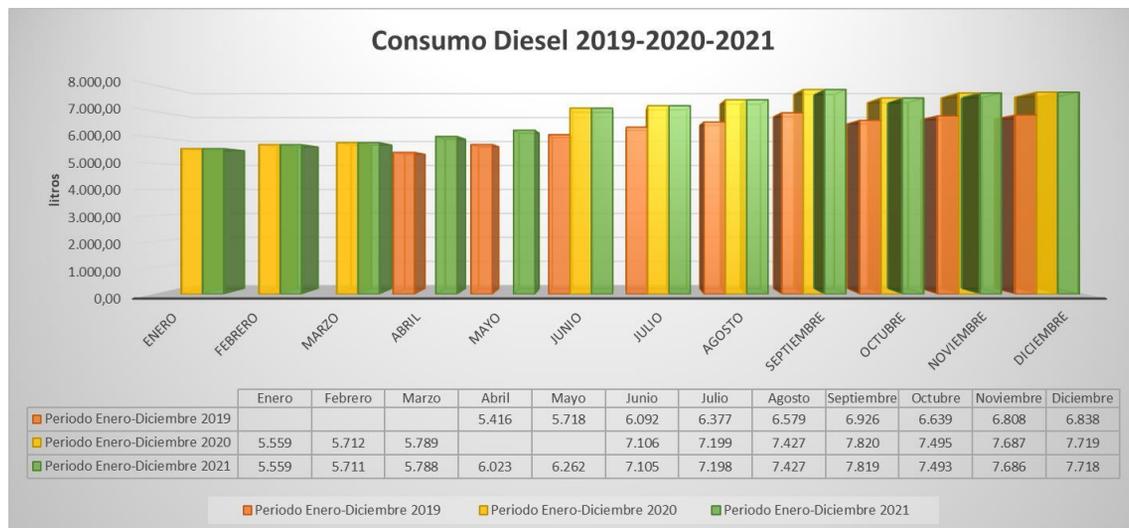
Los resultados obtenidos de este diagnóstico se pueden apreciar en el Formato para identificar el consumo energético (Ver anexo 15). A continuación, se presentan algunos resultados de la revisión energética.

Ilustración 16. Consumo de Gasolina 2019-2020-2021



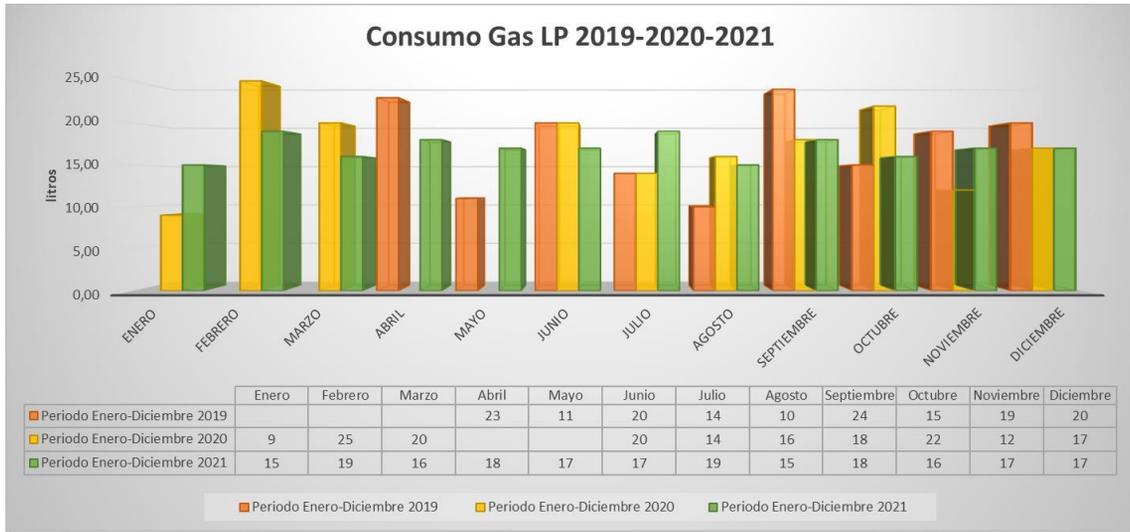
Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 17. Consumo de Diésel 2019-2020-2021



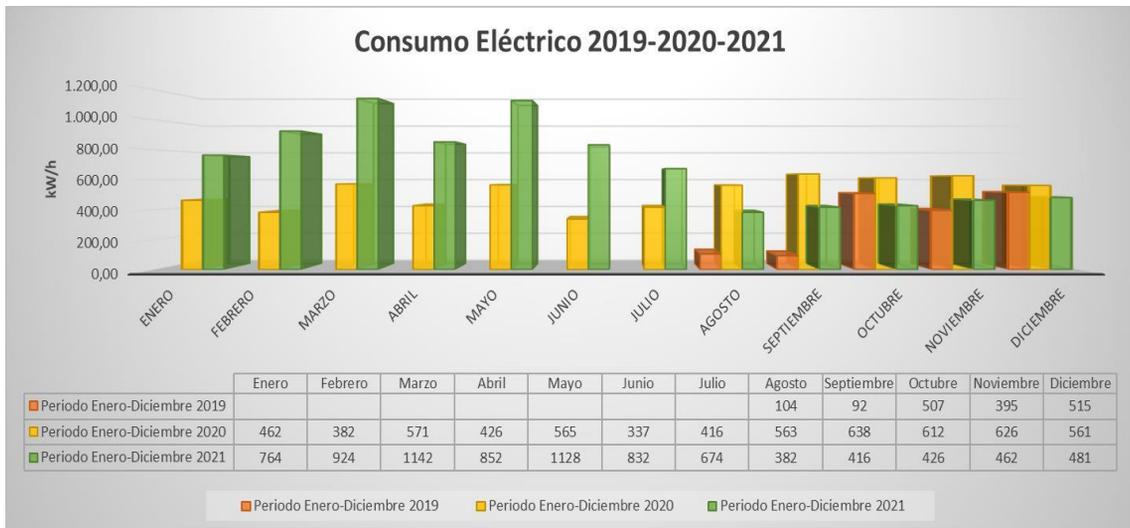
Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 18. Consumo de GLP 2019-2020-2021



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 19. Consumo Eléctrico 2019-2020-2021



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede evidenciar los resultados anteriores son comparativos de los tres últimos años en cuanto a las energías que utiliza la empresa las cuales son: Gasolina, Diésel, Eléctrica y GLP y en donde se puede concluir que la empresa consumió más energía en el año 2021 respecto a todas las energías como se evidencia en las ilustraciones anteriores.

A continuación, en la

Ilustración 20 se presenta el consumo total de todas las energías en MJ en el año

2021 con su respectivo porcentaje.

Ilustración 20. Consumo de energía en MJ año 2021

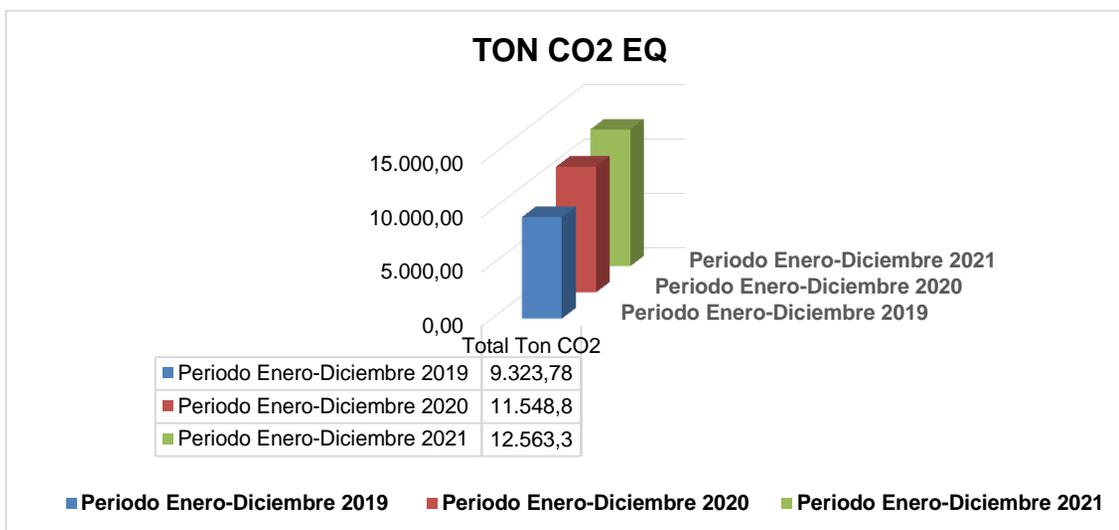


Fuente: Elaboración Propia

Se puede apreciar que la energía con mayor consumo en la empresa es el Diésel con un 65% y respectivamente la gasolina con un 34%, esto es debido a la cantidad de vehículos y motos que tiene la empresa, como penúltimo se encuentra la energía eléctrica con el 1% y por último el GLP con el 0%.

A continuación, se presentan las toneladas de Co2 equivalentes que han producido las energías en cada uno de los últimos tres años.

Ilustración 21. Toneladas de CO2 equivalentes



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la ilustración, las toneladas de CO2 han ido aumentando considerablemente y es por ello que el año con mayores toneladas de CO2 equivalentes generadas es el 2021 con un total de 12,563,69 Ton CO2 equivalentes lo cual la diferencia comparada con el año 2019 es bastante significativa en cuanto a contaminación.

4.1.2 Indicadores de desempeño energético. La empresa DPE S.A.S. determino que los IDEn (Indicadores de desempeño energético) son apropiados para medir y hacer el seguimiento de su desempeño energético, permitiendo a la empresa DPE S.A.S. demostrar la mejora de su desempeño energético.

La metodología para determinar y actualizar los IDEn se documenta y actualiza anualmente, mediante el procedimiento de la planificación energética.

Con el fin de medir y controlar su Desempeño Energético la empresa DPE S.A.S. elaboraron y definieron indicadores de desempeño relacionados con la eficacia, eficiencia y efectividad para facilitar la toma de decisiones sobre las acciones y aumentar la cultura energética interna y externa.

4.1.3 Tipos de indicadores.

Eficiencia: Es la maximización de los insumos empleados para generar productos o servicios; ya sea con recursos iguales o constantes se obtengan mayores resultados o que con resultados iguales o constantes se ejecuten menos recursos. [17]

Eficacia: Es la capacidad para lograr los resultados guardando relación con los objetivos y metas planteadas, en un periodo de tiempo determinado. Esta se mide en relación con los productos y servicios ofrecidos una vez concluidos. [17]

Efectividad: Es el resultado de la eficacia y eficiencia, se entiende que los objetivos planteados sean trascendentales y estos se alcancen. [18]

A continuación, en la Ilustración 22 se presentan algunos de los indicadores de eficiencia, eficacia y efectividad que fueron realizados para la empresa DPE S.A.S. de acuerdo con los objetivos energéticos establecidos. Apreciar los resultados en la hoja de vidade indicadores completa (ver anexo 16) Indicadores del SGen.

Ilustración 22.Indicadores

TIPO DE INDICADOR	OBJETIVO DEL INDICADOR	FÓRMULA	VARIABLE
Eficiencia	Medir el nivel de eficiencia en el consumo de Gasolina de DPE SOLUCIONES S.A.S	$IC_{Gasolina} = \left(\frac{CT_{Gasol\ mes\ n1} - CF_{Gasol\ mes\ n1}}{\#proyectos\ mes\ n1} \right)$	<p>ICGasolina: Índice de Consumo de Gasolina</p> <p>CTgasolina mes: Consumo total de Gasolina del mes en MJ</p> <p>CFgasolina mes: Consumo fijo de Gasolina de mes en MJ</p> <p>n1: Actual</p>

Eficiencia	Medir el nivel de eficiencia en el consumo de Km/L por vehículo de DPE SOLUCIONES S.A.S	$IRendCombustXVehiculo = \left(\frac{NKmRe}{NLitVe} \right)$	IRendimiento de combustible x vehículo: Índice de Rendimiento por vehículo NLitVe: Numero de litros de vehículo NKmRe: Numero de Kilómetros recorridos
Eficacia	Medir la diferencia de CO2 generados entre un periodo n1 y n2 por la empresa DPE SOLUCIONES S.A.S	$CTCo2 = \left(\frac{CTCo2Generados\ mes\ n1 - CTCo2Generados\ mes\ n2}{CTCo2Generados\ mes\ n1} \right)$	CTCo2: Cantidad Total de CO2 Generados por el uso de las 4 energías CTCo2: Cantidad de Co2 generados por las 4 energías en el mes mes n1: Mes anterior mes n2: Mes actual
Eficacia	Medir la eficacia de los programas de gestión energética implementados	$OPA = \left(\frac{\sum \%CAPA}{TNPA} \right)$	OPA: Operatividad de los Programas de Acción de Gestión Energética \sum : Sumatoria %CAPA: Porcentaje de cumplimiento a los programas de acción TNP: Total Numero de Programas de
Efectividad	Medir el nivel de cumplimiento en normativa energética establecido por el Estado Colombiano	$CNEner = \left(\frac{\#NEVC}{\#TNEnerV} \right)$	CNA: Cumplimiento de Normativa Energética NEVC: Normativas Energéticas Vigentes Cumplidas TNEnerV: Total Normativas Energéticas Vigentes

Fuente: Elaboración Propia

4.1.4 Línea base energética. La empresa DPE S.A.S. establece una(s) línea(s) base energética (LBEn), a través de la información del diagnóstico de desempeño energético inicial y considerando un periodo para la recolección de datos adecuado al uso y consumo de la energía de DPE S.A.S.

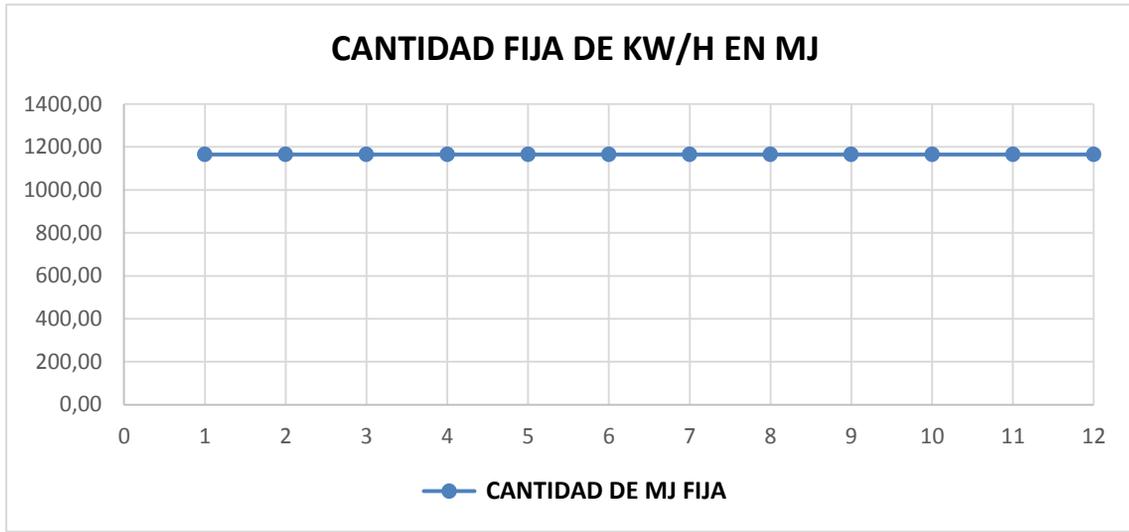
En caso de que la empresa DPE S.A.S tenga datos que indiquen que las variables pertinentes afectan significativamente al desempeño energético, DPE S.A.S deberá llevar a cabo una normalización de los valores de los IDEn y de las LBEn correspondientes.

La(s) línea(s) base se revisan en el caso de uno o más de los siguientes puntos:

- Los IDEn ya no reflejan el desempeño energético de la organización;
- Ha habido cambios drásticos en los factores estáticos.
- La(s) línea(s) base se mantiene y se registra mediante el procedimiento para la planificación energética.

Se realizaron las líneas bases (Ver anexo 17) donde se separaron los consumos fijos como se observa en la Ilustración 23 (Cantidad Fija de KW/h en MJ) de los consumos variables de cada proyecto como se observa en la Ilustración 24 (Cantidad Variable de kW/h en MJ de los 3 Proyectos), para así realizar un seguimiento asertivo a cada proyecto en cuanto a cuál de estos es el que más recursos energéticos utiliza en cuanto a electricidad como se observa a continuación.

Ilustración 23.Cantidad Fija de KW/H en MJ



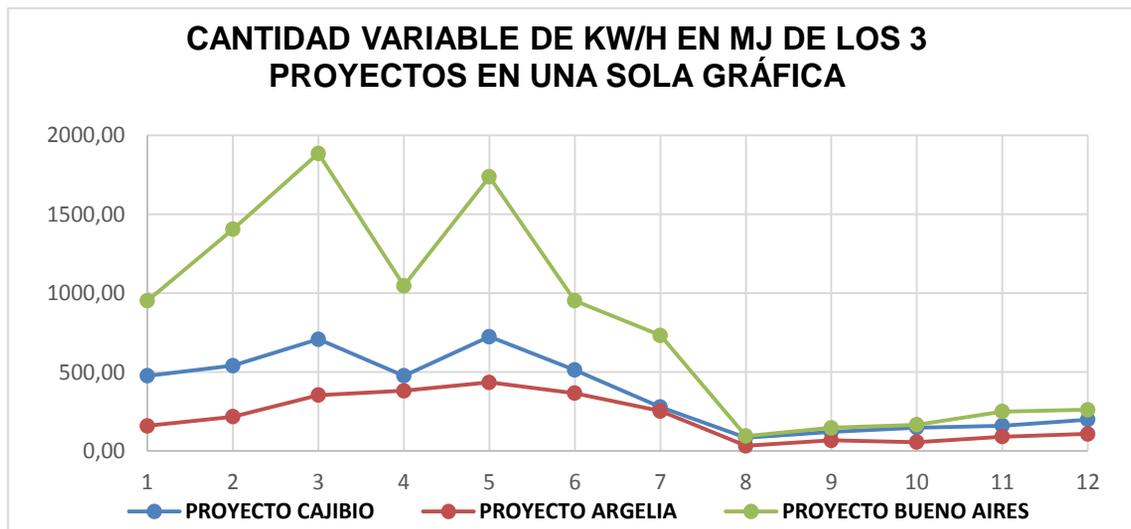
Fuente: Elaboración Propia

Se puede apreciar de la ilustración que la cantidad fija de KW/h en MJ es de 1164,96 para todos los meses.

Se puede apreciar que el proyecto que más consume energía eléctrica es el proyecto de Buenos Aires, sucesivamente lo sigue el proyecto de Cajibío y por último tenemos el proyecto de Argelia lo cual es el que tiene un menor consumo eléctrico de los tres.

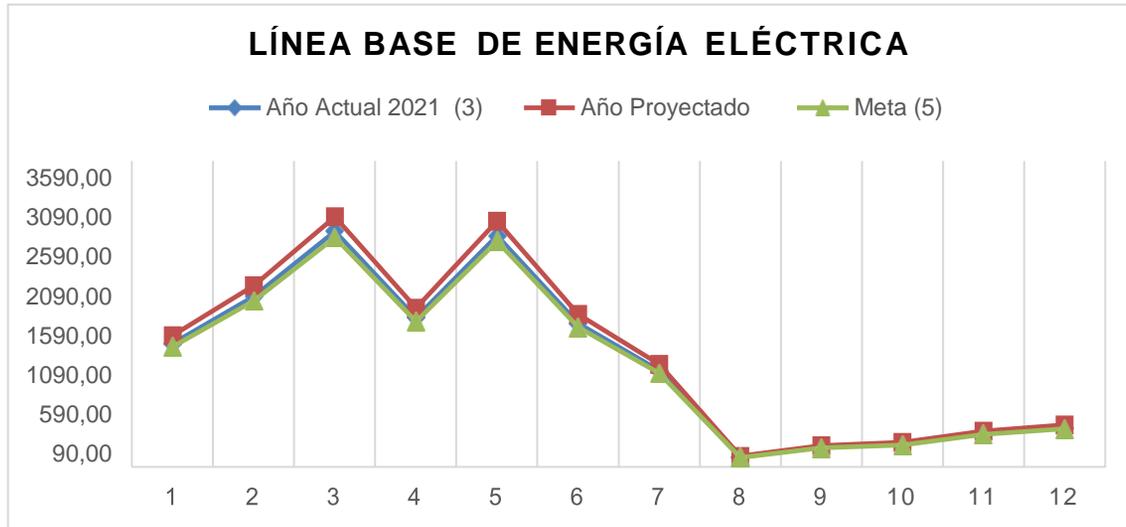
Para observar el paso a paso de cómo se realizó la línea base de energía eléctrica se presenta el instructivo de línea base (ver anexo 18). A continuación, se presenta los resultados obtenidos en la Ilustración 25.

Ilustración 24.Cantidad Variable de KW/h en MJ de los tres Proyectos



Fuente: Elaboración Propia

Ilustración 25. Línea Base de Energía Eléctrica



Fuente: Elaboración Propia

Como se aprecia en la ilustración, nuestra línea base o meta es la verde la cual está proyectada a reducirse en un 2,5% en cada mes para así lograr reducir el consumo, la contaminación y los costos en la empresa.

Para poder apreciar los resultados de las líneas bases obtenidos en cuanto a Electricidad, Gasolina, Diésel y GLP (ver anexo 17) líneas bases por proyecto.

4.1.5 Planificación para la recopilación de datos de la energía. La empresa DPE S.A.S. se asegura de que se identifican, se miden, se hace el seguimiento y se analizan a intervalos planificados, las características clave de la operación de la organización que afectan a su desempeño energético.

La empresa Desarrollando define e implementa un formato de recopilación de datos de la energía apropiado a su tamaño, a su complejidad, a sus equipos de medición y seguimiento. El formato especifica los datos necesarios para hacer el seguimiento de las características clave y establece la manera y la frecuencia con la que los datos deben recopilarse y conservarse mediante el procedimiento de la planificación energética.

Los datos a recopilar deben incluir:

- a) Las variables pertinentes para los USEn.
- b) El consumo de energía relacionado con los USEn y DPE S.A.S.
- c) Los criterios operacionales relacionados con los USEn.
- d) Los factores estáticos, según proceda.

e) Los datos especificados en los planes de acción.

Los resultados obtenidos de este seguimiento se pueden apreciar en el Formato para identificar el consumo energético anexo 15.

4.2. APOYO

En este apartado se dan a conocer los diferentes recursos que tiene la empresa y como la toma de conciencia y comunicación son importantes para el SGEN.

4.2.1 Recursos. La empresa DPE S.A.S. asegura, determina y proporciona los recursos necesarios para establecer, implementar, dar mantenimiento y mejorar continuamente el desempeño energético y el del su Sistema de Gestión de la Energía a través de la asignación presupuestal.

Con base en las necesidades de cada uno de las áreas de trabajo, determina, proporciona y mantiene la infraestructura necesaria de acuerdo a las condiciones particulares y recursos disponibles.

La empresa gestiona recursos de acuerdo a los contratos en los que ha participado una vez sean aprobados, contando con anticipos y además con actas parciales que se cobran a medida que los proyectos se ejecuten.

4.2.2 Recursos humanos. La empresa designara de entre su personal a quien deba hacerse responsable de actividades específicas dentro del SGEN, estableciendo acciones de capacitación en los aspectos que sean requeridos.

4.2.3 Infraestructura. Incluye los bienes inmuebles, mobiliario y equipo de oficina que sirve como herramienta para la operación del SGEN de la empresa, además se deberá llevar un control de los diferentes tipos de energías consumidas de acuerdo al nuevo código establecido.

4.2.4 Recursos tecnológicos. Paneles solares, sistema de reciclaje de agua, sistema informático para procesos administrativos.

4.2.5 Recursos financieros. Capital propio y financiado para la implementación del sistema de gestión energético.

4.2.6 Competencia. La empresa DPE S.A.S. determina la competencia necesaria de las personas que trabajan bajo su control que afectan a su desempeño energético y al SGEN, así mismo se asegura de que estas personas tienen la competencia basándose en su educación, formación, habilidades o experiencias apropiadas. Cuando proceda, se deben de tomar acciones para adquirir la competencia necesaria, evaluando la eficacia de las acciones tomadas, mediante el procedimiento de competencia y toma de conciencia (ver anexo 19), conservando la información documentada apropiada como evidencia de la competencia.

4.2.7 Toma de conciencia. La empresa DPE S.A.S. se asegura de que las personas que realicen el trabajo bajo el control de la organización tomen conciencia de la política energética, la contribución a la eficacia del SGEN, incluyendo el logro de los objetivos y de las metas energéticas, y de los beneficios de un desempeño energético mejorado, así como en el impacto de sus actividades o de su comportamiento con respecto al desempeño energético y las implicaciones de no ser conforme con los requisitos del Sistema de Gestión de la Energía, mediante del procedimiento de competencia y toma de conciencia (ver anexo 19).

4.2.8 Comunicación. La empresa DPE S.A.S. establece, implementa y mantiene el procedimiento de comunicación (ver anexo 20) y la matriz de comunicación (ver anexo 21) para llevar a cabo la comunicación externa e interna en relación a los aspectos energéticos (alcance y límites, Política Energética, usos significativos, objetivos, desempeño energético, comportamiento de los indicadores etc.), a través de diferentes medios, tales como: Página Web, redes sociales, correos electrónicos, prensa, radio y/o TV, revistas, trípticos, folletos, carteles, lonas impresas, entre otros.

La empresa DPE S.A.S se asegura de que la información comunicada sea coherente con la información generada dentro del SGEN y de que sea fiable.

La empresa DPE S.A.S. establece, que toda persona que trabaje para o en nombre de la empresa, puede hacer comentarios o sugerencias de la mejora del SGEN a través de buzón de sugerencias o el medio que la empresa designe, conservando información documentada.

4.2.9 Información documentada. La empresa DPE S.A.S. mantiene toda la documentación requerida para el sistema de gestión energético, donde esta se puede evidenciar en el listado maestro de documentos (ver anexo 22).

4.3. OPERACIÓN

En esta etapa se presentan elementos de operación como la planificación y control operacional, la adquisición de equipos, de sistemas o procesos que pueden tener un impacto significativo en su desempeño energético y el diseño de instalaciones nuevas, modificadas o renovadas que aporten un impacto significativo en su desempeño energético

4.3.1 Planificación y control operacional. La empresa DPE S.A.S. planifica, implementa y controla los procesos, relacionados con los USEn, necesarios para cumplir los requisitos y de esta manera implementar las acciones determinadas:

- a) Estableciendo criterios para los procesos, incluyendo la operación y el mantenimiento eficaz de las instalaciones, los equipos, los sistemas, y los procesos que utilizan la energía, cuando su ausencia pueda conducir a desviaciones significativas con respecto a su desempeño energético previsto.
- b) Comunicando los criterios a las personas pertinentes que utilizan un trabajo bajo

el control de la empresa.

- c) Implementando control de los procesos de acuerdo con los criterios, incluyendo la operación y el mantenimiento de las instalaciones, los equipos, los sistemas y los procesos que utilizan energía, de acuerdo con los criterios establecidos.
- d) Manteniendo información documentada de la extensión necesaria para tener la seguridad de que los procesos se han llevado a cabo según lo planificado, a través del formato de control operacional (ver anexo 23).

La empresa DPE S.A.S. controla los cambios planificados y revisa las consecuencias de los cambios involuntarios, tomando acciones para mitigar los efectos adversos, según sea necesario.

4.3.2 Diseño. La empresa DPE S.A.S. considera las oportunidades de mejora, los resultados del desempeño energético y del control operacional en el diseño de instalaciones nuevas, modificadas o renovadas, de equipos, de sistemas o procesos que pueden tener un impacto significativo en su desempeño energético.

Los resultados de la evaluación de desempeño energético se incorporan, cuando sea apropiado, en las actividades de compras de los proyectos pertinentes a través del formato para diseño (ver anexo 24).

4.3.3 Adquisición. La empresa DPE S.A.S. establece e implementa los criterios para evaluar el uso, consumo y eficiencia energética durante la vida útil planificada o esperada al adquirir servicios de energía, productos, equipos y servicios que utilicen energía y que tengan un impacto significativo sobre el desempeño energético de la empresa DPE S.A.S.

Al adquirir productos, equipos y servicios que utilicen energía y que tengan un impacto sobre los USEn, la empresa DPE S.A.S. informa a los proveedores que las compras serán evaluadas sobre la base de desempeño energético para poder tomar una decisión.

4.4. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO

En esta etapa se presentan elementos de evaluación de desempeño tales como los planes de acción y sus respectivos formatos de seguimiento que sirven para alcanzar los objetivos y metas energéticas, también se presentan el programa de auditoría interna y la revisión por la dirección a través de las cuales se puede saber cómo se encuentra la empresa de acuerdo a lo establecido en el SGEN.

4.4.1 Seguimiento, medición, análisis y evaluación. La empresa DPE S.A.S. implementa y mantiene el seguimiento y medición de las características clave de las operaciones que permitirá determinar el desempeño energético actual, además son monitoreadas y analizadas de forma regular a través de la implementación del SGEN en el procedimiento para la planificación energética (ver anexo 14) dónde:

1. La eficacia de los planes de acción para alcanzar los objetivos y las metas energéticas.
2. Los IDEn.
3. La operación de los USEn.
4. El consumo real contra el esperado.

Los métodos de seguimiento, medición, análisis y evaluación, según proceda se realiza de manera semestral, así como la evaluación de los resultados del seguimiento y medición.

El desempeño energético se evalúa comparando los valores de los IDEn frente a los correspondientes a la LBen.

La empresa DPE S.A.S. debe investigar las desviaciones significativas en el desempeño energético y darles respuesta, conservando información documentada sobre los resultados de la investigación y sobre la respuesta.

La empresa DPE S.A.S. debe conservar la información documentada apropiada sobre los resultados del seguimiento y la medición.

4.4.2 Planes de acción. La empresa DPE S.A.S. implementa y documenta los planes de acción y su respectivo formato para hacer el seguimiento como se indica a continuación en la

Tabla 15.

Tabla 15. Programas y Formatos de seguimiento

Nombre del programa	# Anexo	Nombre del formato	#Anexo
Programa de uso eficiente de energía eléctrica.	Anexo 25	Formato para seguimiento de uso eficiente de energía eléctrica	Anexo 29
Programa de uso eficiente de gasolina	Anexo 26	Formato para seguimiento de uso eficiente de gasolina	Anexo 30
Programa de uso eficiente de Diésel	Anexo 27	Formato para seguimiento de uso eficiente de Diésel	Anexo 31
Programa de uso eficiente de GLP	Anexo 28	Formato para seguimiento de uso eficiente de GLP	Anexo 32

Fuente: Elaboración Propia

4.4.3 Auditoría interna. La empresa DPE S.A.S. se asegura que las auditorías internas al SGen se realizan en intervalos planificados para:

- a) La mejora en el desempeño energético.
- b) Es conforme con:
 - 1. Los requisitos propios de la organización para el SGEN;
 - 2. La política energética, los objetivos y las metas energéticas.
 - 3. Los requisitos de la norma internacional ISO 50001:2018
- c) Se está implementando eficazmente y se mantiene eficazmente.

4.4.4 Programa de auditoría interna. La empresa DPE S.A.S. planifica, establece, implementa y mantiene programas de auditoría, teniendo en cuenta el uso eficiente de la energía de las operaciones implicadas y los resultados de las auditorías previas, mediante la operación del procedimiento de auditorías internas (ver anexo 33). La selección de los auditores y la realización de las auditorías aseguran la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría. La empresa Mantiene registros de los resultados de las auditorías informando a la alta dirección y conserva la información documentada como evidencia de la ejecución del programa de auditoría y de los resultados de esta, mediante el informe de auditoría.

4.4.5 Revisión por la dirección. La Alta Dirección, revisa el SGEN al menos una vez al año, aplicando el formato de revisión por la dirección (ver anexo 34), para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continua. La revisión por la dirección del SGEN de DPE S.A.S. considera:

- a) El estado de las acciones de las revisiones previas por la dirección
- b) Cambios en las cuestiones internas y externas, los riesgos asociados y las oportunidades pertinentes para el SGEN
- c) Información sobre el desempeño del SGEN, incluyendo las tendencias en:
 - 1. No conformidades y acciones correctivas
 - 2. Resultados del seguimiento y las mediciones
 - 3. Resultados de las auditorías
 - 4. Resultados de la evaluación del cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos
- d) Oportunidades para la mejora continua, incluyendo las referidas a la competencia
- e) La política energética

Los elementos de entradas de desempeño energético para la Revisión por la Dirección se encuentran establecidos en la norma ISO 50001:2018. Las salidas de la Revisión por la Dirección deben incluir decisiones relacionadas con las oportunidades de mejora continua y con cualquier cambio en el SGEEn, incluyendo:

- a) Las oportunidades para la mejora del desempeño energético
- b) La política energética
- c) Los IDEEn o las LBEn
- d) Los objetivos, las metas energéticas, los planes de acción u otros elementos del SGEEn y las acciones a tomar si no se alcanzan
- e) Las oportunidades para la mejora la integración con los procesos de negocio
- f) La asignación de recursos
- g) La mejora de la competencia, la toma de consecuencia y la comunicación.

La empresa conserva la información documentada como evidencia de los resultados de las Revisiones por la Dirección mediante el formato de revisión por la dirección.

4.5. MEJORA

En esta etapa se promueve la mejora continua y es por ello que se presentan algunas alternativas para mejorar el desempeño energético de la organización.

4.5.1 No conformidad y acciones correctivas. La empresa DPE S.A.S identifica las no conformidades del Sistema de Gestión de la Energía, determinando su causa y tomando acciones para mitigar sus impactos en el SGEEn mediante el Procedimiento de Acciones Correctivas del SGC para no conformidades (ver anexo 35). Se conservan los registros de los resultados de dichas acciones.

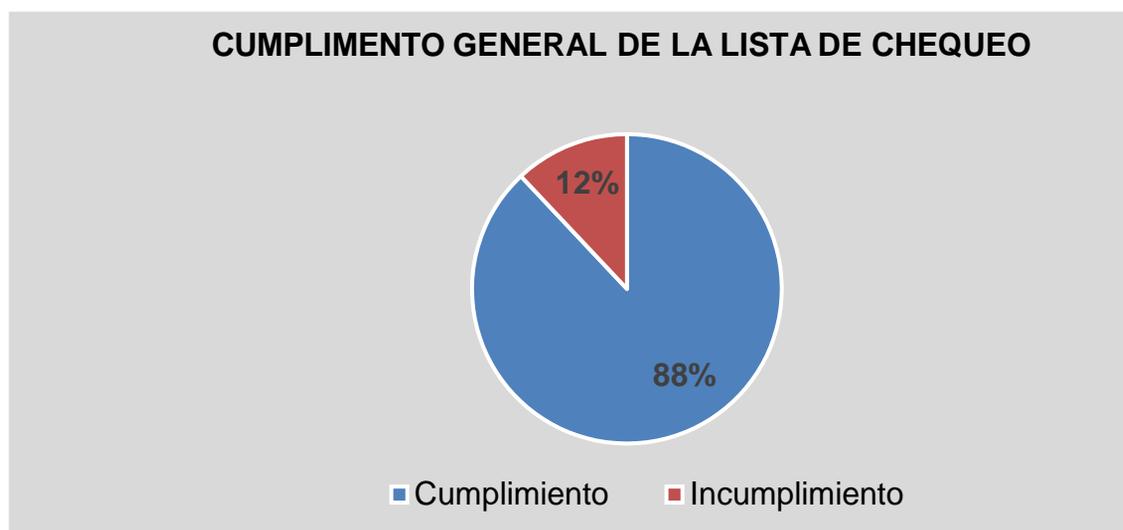
4.5.2 Formato de no conformidad y acciones correctivas. La empresa DPE S.A.S. identifica las no conformidades del sistema mediante el formato de no conformidad y acciones correctivas (ver anexo 36).

4.5.3 Mejora continua. La empresa está enfocada en la mejora continua, la conveniencia y eficacia del Sistema de Gestión energético considerando los resultados del análisis, la evaluación y las salidas por alta dirección, con el fin de determinar si hay necesidad u oportunidades que deben considerarse como parte de la mejora continua de la empresa y siempre basándose en la satisfacción del cliente y el cumplimiento de los objetivos.

4.5.4 Lista de chequeo final. Para iniciar toda la fase de mejoras se llevó a cabo la lista de chequeo final (ver anexo 37), y así comparar el porcentaje de

cumplimiento que tenía la empresa al inicio frente a la norma ICONTEC ISO-50001 versión 2018 con el porcentaje de cumplimiento final al culminar el diseño del SGen, los resultados obtenidos se muestran en la Ilustración 26.

Ilustración 26. Cumplimiento General de la Lista de Chequeo



Fuente: Elaboración Propia

Se puede observar en la ilustración que el cumplimiento general con respecto a la norma es del 88% lo cual esto nos indica que la empresa tiene madurez respecto al Sistema de Gestión Energético ya que el porcentaje de cumplimiento inicial era del 11% lo cual mejoro en un 77%.

En la Tabla 16 se presenta el cumplimiento por cada uno de los apartados definidos en la norma.

Tabla 16. Cumplimiento por requisitos

4. Contexto de la organización	85%
5. Liderazgo	96%
6. Planificación	96%
7. Apoyo	87%
8. Operación	77%
9. Evaluación de desempeño	86%
10. Mejora	58%

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO 5. ESTUDIO FINANCIERO Y MEJORAS

En este capítulo se presenta el estudio financiero donde se aprecia cuáles son las acciones de mejora que debe aplicar la empresa para reducir los consumos de energía.

5.1. ESTUDIO FINANCIERO DE LAS MEJORAS A IMPLEMENTAR.

La evaluación de los proyectos de inversión como oportunidades de mejora se realizaron a largo plazo, con periodos de recuperación de 1 a 10 años.

Se realizó la evaluación de factibilidad a los proyectos ya que estos requieren inversión monetaria.

Para ello se analizó con Tasa de oportunidad anual (TO) de 3% basándonos en la tasa del banco de Bogotá, y se analizó el retorno con periodos de recuperación anual en ese sentido los Flujos Netos de Efectivos (FNE) será anual.

5.1.1 Métodos de análisis de factibilidad del retorno de la inversión – Payback.

Es el periodo en que se recupera inversión, mientras más corto sea es mayor la liquidez, los periodos pueden ser meses o años.

$$Payback = \frac{I}{FNE} \quad (\text{Ec. 1})$$

Dónde: Payback está definido en número de periodos, I es la inversión y FNE es el flujo neto efectivo.

Valor Presente Neto (VPN): Es la diferencia entre el valor presente de la inversión y los flujos netos efectivos, se considera una tasa de oportunidad según el inversionista, los criterios para evaluar el VPN es que el resultado sea >0.

$$VPN = -P + \frac{FNE}{(1 + TO)} + \frac{FNE_2}{(1 + TO)^2} + \dots \quad (\text{Ec. 2})$$

Dónde: VPN es el valor presente neto (>0), P es la inversión del proyecto, FNE es el flujo neto efectivo (ingresos en periodos), TO es la tasa de oportunidad.

Tasa Interna de Retorno (TIR): Hace al VPN a cero y es la máxima tasa a que el inversionista podría hacer un préstamo, el criterio es que si la TIR > TO el proyecto es viable.

$$P = \frac{FNE}{(1 + TIR)} + \frac{FNE_2}{(1 + TIR)^2} + \dots \quad (\text{Ec. 3})$$

Dónde: P es la inversión del proyecto, FNE es el flujo neto efectivo (ingresos en periodos), TIR es la tasa interna de retorno (TIR>TO).

Al realizar los cálculos se utilizó Excel con las fórmulas financieras de TIR, VNA (Valor presente neto).

5.1.2 Mejoramiento de la parte eléctrica. Tiene como finalidad mejorar la parte de las iluminarias de la empresa cambiando algunas bombillas y lámparas por otras ahorradoras e instalando sensores de movimiento para algunos bombillos.

Tabla 17.Cambio de iluminarias

Mejoramiento de la parte Eléctrica				
Ítem	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Parcial
	Materiales			
1.1	Sensor Movimiento Sylvania Infrarrojo 360°Sobreponer Techo	9	\$ 24.000	\$ 216.000
1.2	Bombillo Led 40w Ahorrador E27 Alta Potencia Certificado	12	\$ 24.500	\$ 294.000
1.3	Lámpara Hermética Led2x18	1	\$65.000,00	\$ 65.000
1.4	Cable # 16 en metros	40	\$ 4.000	\$ 160.000
Mano de Obra				
1.5	Incluye: montaje de lámparas, bombillos y sensores de movimiento, cableado, conexionado ypruebas	Global	\$ 30.000	\$420.000

Fuente: Elaboración Propia

5.1.3 Compra de vehículos. Tiene como finalidad adquirir nuevos vehículos que sean eficientes, para cambiarlos por los vehículos viejos de su misma clase.

Tabla 18.Compra de Vehículos

Compra de nuevos vehículos				
Ítem	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
	Materiales			
3.1	Camión Chevrolet Kodiak 6x4	1	\$ 445.300.000	\$ 445.300.000
3.2	Camión Durastar 4300cc Aa Dh Fe con grúa articulada	1	\$ 480.000.000	\$ 480.000.000
3.3	Nissan frontier 4x4 Diésel doble cabina	1	\$ 121.990.000	\$ 121.990.000
Total				\$ 1.047.290.000

Fuente: Elaboración Propia

5.1.4 Instalación de gas domiciliario. El proyecto requiere una inversión de \$ 3.000.000 para la instalación de gas domiciliario en la empresa ya que la empresa no cuenta con este servicio.

Tabla 19.Instalación de Gas Domiciliario

Instalación de Gas Domiciliario				
Ítem	Descripción	Cantidad		Precio parcial
	Materiales			
4.1	Instalación de gas domiciliario	1	\$ 2.500.000	\$ 2.500.000
Total				\$ 2.500.000

Fuente: Elaboración Propia

5.1.5 Cambio de energía eléctrica a fotovoltaica. El proyecto tiene como finalidad la instalación de paneles solares y así aprovechar la energía solar y ser amigables con el medio ambiente.

Tabla 20.Instalación de energía fotovoltaica

Cambio de energía convencional a fotovoltaica				
Ítem	Descripción	Cantidad	Precio unitario	Precio parcial
	Materiales			
5.1	Panel solar policristalino 310wp	2	\$ 306.900	\$ 613.800
5.2	Controlador 40 a-1300w 12-24v (MPPT) Máximum Power Point Tracking	1	\$ 374.400	\$ 374.400
5.3	Batería litio 150 a-24 v	1	\$2.682.720	\$ 2.682.720
5.4	Inversor 1000 w onda pura	1	\$ 554.400	\$ 554.400
5.5	DPS (Protector contra sobretensiones) 20-50 kA (Kiloamperios)	1	\$ 79.632	\$ 79.632
5.6	Fusible DC 20 a	1	\$ 6.048	\$ 6.048
5.7	Porta fusible 1000 v	1	\$ 10.512	\$ 10.512
5.8	Conector mc4 hembra	1	\$ 4.680	\$ 4.680
5.9	Conector tipo mc4 macho	1	\$ 3.528	\$ 3.528
6	Cable solar metros	8	\$ 1.431	\$ 11.448
6.1	Gabinete eléctrico RETIE	1	\$ 1.180.581	\$ 1.180.581
6.2	Cimentación para soporte	1	\$ 150.000	\$ 150.000
6.3	Instalaciones exteriores e interiores incluyendo el material (tubería, cable, tomas,tablero, etc.)	1	\$ 780.000	\$ 780.000
6.4	Mano de obra completa	1	\$ 500.000	\$ 500.000
Total				\$ 6.951.749

Fuente: Elaboración Propia.

La factibilidad de todos estos proyectos se determinará en 10 años por ser de inversión a largo plazo a continuación en la Tabla 21 se presenta el valor de la inversión total, VPN y la TIR para saber si son viables los proyectos.

Tabla 21. Análisis de viabilidad

Plan de Acción	TO	3%
Mejoras a Implementar	Inversión	-\$ 1.057.896.749
	FNE 1	\$ 125.604.422
	FNE 2	\$ 125.604.422
	FNE 3	\$ 125.604.422
	FNE 4	\$ 125.604.422
	FNE 5	\$ 125.604.422
	FNE 6	\$ 125.604.422
	FNE 7	\$ 125.604.422
	FNE 8	\$ 125.604.422
	FNE 9	\$ 125.604.422
	FNE 10	\$ 125.604.422
	VPN	\$ 13.534.444
	TIR	3,25%
	Payback	8,4

Fuente: Elaboración Propia

Este análisis de factibilidad se ha evaluado en un horizonte de 10 años con TO 3% obteniendo un VPN y TIR positivos indicando que el proyecto es viable.

Para poder apreciar el análisis de factibilidad por separado de cada proyecto a implementar y el resumen de los escenarios como lo son: total, parcial, optimista y pesimista (ver anexo 38) análisis de factibilidad de cada proyecto a implementar.

Para profundizar más sobre los proyectos a implementar, se realizaron unos estudios de flujo de caja y así obtener que costo tiene la instalación de energía fotovoltaica (sin baterías-conectado a la red) y la instalación de gas domiciliario en la empresa, lo cual la inversión total para la instalación de energía fotovoltaica es de 11.368.630 y la del gas domiciliario requiere una inversión de 2.500.000, ya con estos valores totales logramos hacer un comparativo proyectado a 10 años para cada proyecto y de esta manera saber si es rentable el cambio de energía convencional a energía fotovoltaica y si es viable la instalación de gas domiciliario, para poder apreciar los resultados (ver anexo 39) flujo de caja de energía fotovoltaica y gas domiciliario, también se realizó un estudio que permitió comparar el ahorro que tendríamos si cambiamos las luminarias por otras más eficaces y ahorrativas los resultados se pueden apreciar (ver anexo 40) comparación de ahorro de bombillos.

Para analizar la viabilidad de la compra de los vehículos también se realizó un estudio a cada vehículo en el cual se analiza si es mejor comprar los vehículos nuevos o si sale mejor subcontratar este servicio apreciar los resultados (ver anexo 41) comparativo de vehículos.

CAPITULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La realización del diagnóstico de la situación inicial permitió identificar que el cumplimiento de la empresa se posiciona en un 11% referente a los requisitos exigidos por la ISO 50001, de manera que se determinó que no hay un nivel adecuado en la gestión energética (SGEn) por lo que de acuerdo con las herramientas de análisis de escenarios para la gestión y planificación estratégica de la organización se demuestra que es conveniente el diseño de un Sistema de Gestión Energético y la posterior implementación por parte de la organización bajo los lineamientos de la norma internacional ISO 50001-2018.

Se estableció una política energética la cual cumpliera con los requisitos legales, protegiera al medio ambiente y mejorara continuamente la eficiencia del sistema de gestión energético, de acuerdo a ella, se elaboraron los objetivos los cuales son fundamentales para hacer el seguimiento al sistema a través de los indicadores y los programas. Esta política es la base necesaria hacia la implementación del SGEn basado en la norma ISO 50001-2018.

La elaboración de la línea de base para cada tipo de energía que consume la empresa tales como: Eléctrica, Combustibles líquidos (Gasolina y Diésel) y GLP, se obtuvo al separar los consumos fijos de los consumos variables, además, se pudo evidenciar en cuales meses se consumió mayor energía, siendo el periodo desde mayo hasta noviembre de los últimos tres años, con el Diésel, la Gasolina, la Energía Eléctrica y por ultimo GLP, el orden de mayor a menor consumo registrado de fuentes energéticas, finalmente se proyectó un consumo futuro que podría presentar la empresa si sigue teniendo el mismo comportamiento frente a cada tipo de energía consumida. Por lo anterior y a partir de este trabajo se pudo estimar que es viable reducir los consumos en un 2,5% para cada tipo de energía a partir de las prácticas culturales.

La elaboración del estudio financiero de las mejoras a implementar arrojó una TIR de 3,25% y un VPN de \$ 13.534.444 lo cual indica que es viable el proyecto porque la TIR (3,25%) > TO (3%), por otra parte, el estudio permitió identificar el valor total de la implementación general lo cual requiere un valor total de \$ 1.057.896.749 para la implementación y también conocer qué en un lapso de tiempo de 17 meses será recuperada la inversión.

Al realizar la lista de chequeo luego del diseño del sistema de gestión energético se evidencio un cumplimiento del 88% de la norma ISO 50001 superando el criterio de evaluación que establece que debe haber un cumplimiento por encima del 80%. lo cual demuestra el alcance de los objetivos y las mejoras de la empresa DPE S.A.S.

Se recomienda que la alta dirección tome acciones que permiten la implementación del sistema de Gestión Energético y así dar cumplimiento en su totalidad a la norma ISO 50001:2018, dado a que este sistema de gestión permite generar una cultura hacia el uso eficiente y eficaz de las energías y del cuidado al medio ambiente.

Con las herramientas desarrolladas se creó la base necesaria para la implementación del sistema de gestión, estas herramientas son: indicadores, líneas bases energéticas, tabla de seguimiento al consumo de la energía, planes de acción, política energética, objetivos energéticos, estudio financiero de las mejoras a aplicar y toda la estructura documental del diseño del sistema de gestión energético. A partir de este momento la empresa se encuentra en manos de una pre certificación para implementar la norma, para facilitar la toma de decisiones en la dirección se hizo un esfuerzo en llevar los estudios al lenguaje común de las finanzas sin embargo elementos menos tangibles como la imagen de la empresa, la responsabilidad social, la cultura sostenible se han tenido en cuenta en este estudio.

Se recomienda continuar con los procesos de capacitación del personal de la organización para garantizar la mejora continua del sistema de gestión energética

Se recomienda dar uso a los formatos, guías, procedimientos y demás documentación generada a través del sistema de gestión energético.

Destinar un presupuesto para que se lleven a cabo las mejoras planteadas de acuerdo al estudio financiero que se realizó en la empresa DPE S.A.S.

BIBLIOGRAFÍA Y WEB-GRAFÍA

- [1] S. P. Türkoğlu and P. S. Ö. Kardoğan, “The role and importance of energy efficiency for sustainable development of the countries,” *Lect. Notes Civ. Eng.*, vol. 7, pp. 53–60, 2018, doi: 10.1007/978-3-319-64349-6_5.
- [2] “Agencia Europea de Medio Ambiente — Agencia Europea de Medio Ambiente,” 2020. <https://www.eea.europa.eu/es> (accessed Sep. 05, 2022).
- [3] C. A. MONSALVE SANABRIA, “ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA NORMA ISO 50001 EN LA PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD DE LAS ORG,” FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA, Bogotá , 2021.
- [4] M. A. C. J. C. Planas, “La matriz energética de Colombia se renueva - Energía para el Futuro,” Mar. 26, 2019. <https://blogs.iadb.org/energia/es/la-matriz-energetica-de-colombia-se-renueva/> (accessed Sep. 04, 2022).
- [5] Eco nature, “Energías sostenibles - La Sardinata,” <https://www.metropol.gov.co/ambiental/Paginas/consumo-sostenible/Energias-Renovables.aspx>, Mar. 16, 2022. <https://lasardinata.com/2022/03/16/energias-sostenibles/> (accessed Sep. 04, 2022).
- [6] D. VARGAS RIAÑO, “‘Colombia tiene una de las matrices de generación eléctrica más limpias del mundo’: Acolgén,” Apr. 04, 2022. <https://www.elcolombiano.com/negocios/que-efectos-tendra-la-guerra-entre-rusia-y-ucrani-en-colombia-para-la-industria-energetica-OC17154930> (accessed Sep. 04, 2022).
- [7] “Colombia - Emisiones de CO2 2020 | Datosmacro.com,” 2020. <https://datosmacro.expansion.com/energia-y-medio-ambiente/emisiones-co2/colombia> (accessed Sep. 04, 2022).
- [8] *ISO 50001:2018* .
- [9] “Empresa Desarrollando Progreso Sas en POPAYAN | Directorio de empresas.” <https://www.informacolombia.com/directorio-empresas/informacion-empresa/empresa-desarrollando-progreso-sas> (accessed Sep. 04, 2022).
- [10] A. L. Barrios Lopez, “Diseño de un sistema de gestión de la energía, de acuerdo a la ISO 50001 Gestión de la energía, en la empresa DRY CLEAN U.S.A ubicada en el km 3, carretera a Masaya,” Universidad Nacional de Ingeniería, Nicaragua, 2017.
- [11] F. R. C. ORTEZ BONILLA, M. L. HERNÁNDEZ ALFARO, and M. A. MARTELL MARTÍNEZ, “DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA BASADO EN LA NORMA ISO 50001 PARA LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR ,” UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, san salvador, 2018.

[12] P. De Investigación, R. Moreta, A. Fernando, Y. Alomaliza, and J. Javier, “DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN LA FÁBRICA CARTONERA “GRUPO YARON” APLICANDO LA NORMA ISO 50001,” UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI , LATACUNGA – ECUADOR , 2020.

[13] P. M. RUIZ ANDRADE, “Diseño e implementación de un Sistema de Gestión de la Energía (SGEn) basado en la norma NTE INEN ISO 50001:2012, aplicado a la empresa Enkador S A,” ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL, quito, 2017.

[14] “Las Cifras del GLP - GASNOVA,” Jun. 25, 2013. <https://www.gasnova.co/las-cifras-del-glp/> (accessed Sep. 05, 2022).

[15] Gonzalez Hugo, “Calidad & Gestion – Consultoría para Empresas – Gestión de la Calidad ISO 9001 – Gestión de la Energía ISO 50001 – Gestión de Riesgos ISO 31000 – Gestión Ambiental ISO 14001 – Gestión de SST ISO 45001,” 2021. <https://calidadgestion.wordpress.com/page/4/> (accessed Sep. 05, 2022).

[16] J. L. Ibarquen-Valverde, J. E. Angulo-López, J. Rodríguez-Salcedo, and O. Prías-Caicedo, “Indicadores de desempeño energético: Una ruta hacia la sustentabilidad. ‘Caso de estudio una industria torrefactora de café,’” *DYNA*, vol. 84, no. 203, pp. 184–191, Oct. 2017, doi: 10.15446/dyna.v84n203.65336.

[17] Ana Trenza, “Análisis PESTEL - ,” 2018. <https://anatrenza.com/analisis-pestel/> (accessed Sep. 05, 2022).

[18] R. Nieto-Ángel, ; D Nieto-Ángel, and ; A F Barrientos-Priego, “UNIDADES DE MEDIDA, SÍMBOLOS Y TERMINOLOGÍA IMPORTANTES UTILIZADOS EN FISIOLOGÍA VEGETAL,” *Rev. Chapingo Ser. Hortic.*, vol. 7, no. 1, pp. 5–20, 2001.

[19] R. Hernández Sampieri, (*PDF*) *Metodología de la Investigacion - Sampieri (6ta edicion) | Aaron Alberto - Academia.edu*, 6a ed. .

[20] González Gabriela, “Métodos de investigación ,” SAN JOAQUÍN DE TURMERO, Nov. 2017.