

Título: Análisis integral de la Gestión Eficiente de la Energía. División Territorial de Comercialización de Combustibles Villa Clara.



Integrantes:

Mayelin Machado Machado

Lismary Rosa Delgado

Yuleixi Martín Fernández

Santa Clara 2023



Resumen

En este trabajo se desarrolla un estudio de la eficiencia y el uso racional de la energía en la División Territorial de Comercialización de Combustibles Villa Clara. Se encuentran implementados los procedimientos y herramientas del sistema de gestión de la energía, posteriormente son aplicadas las guías de la supervisión energética para evaluar, diagnosticar y calificar el uso y control eficiente de los Portadores Energéticos de la división, principalmente de los combustibles, se realiza un proyecto de mejora de la eficiencia energética mediante el uso del Software ENERGUX, el cual muestra la factibilidad económica y energética. También se evidencian las medidas necesarias para cumplir con los requisitos y especificaciones establecidos en la NC ISO 50001, para lograr su futura certificación.

Summary

This paper develops a study of the efficiency and rational use of energy in the Territorial Division of Fuel Marketing Villa Clara. The procedures and tools of the energy management system are implemented, subsequently the energy supervision guides are applied to evaluate, diagnose and qualify the use and efficient control of the division's Energy Carriers, mainly fuels, it is carried out an energy efficiency improvement project through the use of the ENERGUX Software, which shows the economic and energy feasibility. The necessary measures to comply with the requirements and specifications established in NC ISO 50001, to achieve its future certification, are also evidenced.

Introducción.

La energía constituye hoy en día el principal problema que enfrenta la sociedad, debido a que los recursos fósiles que se requieren para su generación son cada vez más escasos y aunque existen otras fuentes, la humanidad hoy en día no está preparada para vivir la energía fósil. Se hace necesario mantener un consumo cada vez más racional y eficiente que permita disminuir al máximo los consumos.

Existen herramientas para determinar qué tan eficiente es una organización en lo que al uso de la energía respecta, como es el caso del sistema de gestión eficiente de la energía. También la industria de software se encuentra vinculada a este problema y se han desarrollado ya varias herramientas para los estudios de este tipo, como es el software ENERGUX. Las herramientas del sistema de gestión energética y las ante mencionadas posibilitan desarrollar un estudio que permita un mejor empleo y control de la energía en la División territorial de Comercialización de Combustibles Villa Clara disminuyendo los consumos hasta cumplir con los parámetros que exige la norma ISO 50001 para su posible certificación.

1. Caracterización general y datos principales de la instalación industrial o de servicio. Descripción y flujograma de los procesos sustantivos. Sistemas y equipamiento energético.

La UEB División Territorial de Comercialización de Combustibles Villa Clara, es eminentemente comercial, integrante de la Empresa Comercializadora de Combustibles (ENCC), a todos los efectos legales integrada a la Unión Cuba-Petróleo, atendida por el Ministro de Energía y Minas (MINEN).

La Resolución 310 de veintiocho de noviembre de dos mil dieciocho, dictada por el Ministerio de Economía y Planificación, se dispuso autorizar la fusión de las trece (13) Empresas Comercializadoras de Combustibles, integradas a la Unión Cuba petróleo, de forma abreviada CUPET, dando como resultado la creación de la Empresa Comercializadora de Combustibles, en forma abreviada ENCC, a todos los efectos legales integrada a la Unión Cuba petróleo, CUPET.

La Resolución 633 de siete de diciembre de dos mil dieciocho, dictada por el Director General de la Unión Cuba Petróleo "CUPET", se dispuso autorizar la fusión de las trece (13) Empresas Comercializadoras de Combustibles, integradas a la Unión Cuba petróleo, de forma abreviada CUPET, dando como resultado la creación de la Empresa Comercializadora de Combustibles, en forma abreviada ENCC, a todos los efectos legales integrada a la Unión Cuba petróleo, CUPET, atendida por el Ministerio de Energía y Minas.

Por Resolución No. 2 de fecha 03 de enero de 2019 fue creada la División Territorial de Comercialización de Combustibles Villa Clara, adscripta a la Empresa Comercializadora de Combustibles y subordinada al Ministerio de Energía y Minas, con las atribuciones y fines que se expresan en la misma.

La entidad posee un Centro Distribuidor (Depósito de Combustibles) y una planta de Gas Licuado de Petróleo la cual se ubica en Callejón del Gas y Línea en la misma ciudad. El depósito ocupa un área de 45 000 m² y la planta de Gas Licuado de Petróleo 11 700 m².

Atendiendo a este encargo y a la misión y visión definida, se desarrolla un grupo de procesos encaminados a alcanzar la eficacia y eficiencia en la gestión empresarial satisfaciendo así sus compromisos con los clientes y la sociedad y tomando las medidas correspondientes para garantizar la seguridad de las personas, de las instalaciones, la gestión energética y la protección al medio ambiente.

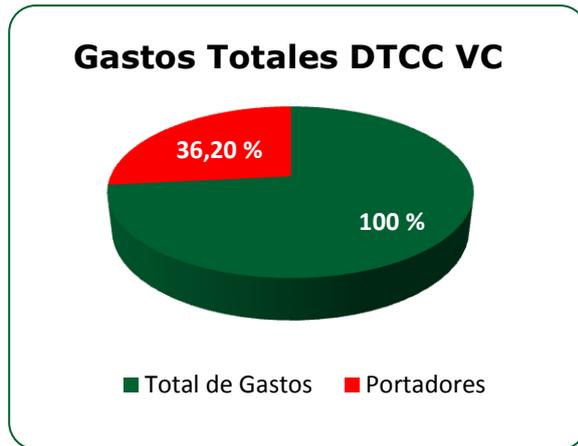
Caracterización Energética:

Fuentes principales de suministro de energía eléctrica

- Servicio: EDIFICIO ADMINISTRATIVO.
 - ✓ Se alimenta de un banco de transformados exclusivo, compuesto por dos transformadores monofásico de (1x25 y 1x37.5) kVA alimentados a 13.8kV/ (0.24 -0.12) kV. Con conexión en Y /Δ abierta aterrada. Con tarifa aplicada M1A.
- Servicio: DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE 440.
 - ✓ Se alimenta de un banco de transformados exclusivo, compuesto por dos transformadores monofásicos de (1x50 y 1x37.5) kVA alimentados a 13.8kV/ (0.24-0.12) kV. Con conexión en Y /Δ abierta aterrada. Con tarifa aplicada M1A. Este servicio y el anterior está respaldado por un grupo electrógeno de emergencia de 450 kVA.
- Servicio: PLANTA DE GLP.
 - ✓ Se alimenta de un banco de transformadores no exclusivo, compuesto por dos unidades monofásica de (1x37.5 y 1x50) kVA, a través de un secundario. Con tarifa aplicada B1.
- Servicio: BOMBEO GRUPO ELECTROGENO.
 - ✓ Se alimenta de un banco de transformados exclusivo, compuesto por dos transformadores monofásicos de (2x 37.5) kVA alimentados a 13.8kV/0.480kV. Con conexión en Y /Δ abierta aterrada. Con tarifa aplicada M1A.

Descripción y flujograma de los procesos sustantivos

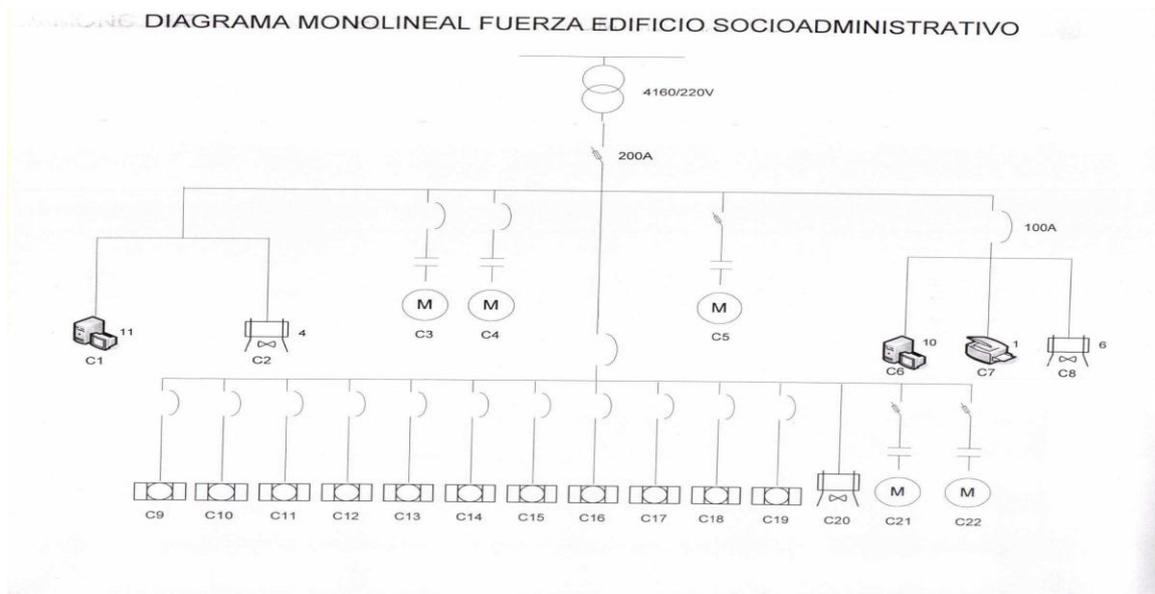
Para comenzar el estudio se requiere de un análisis profundo de las implicaciones de cada portador en la División, lo cual se puede apreciar en el siguiente gráfico:



Los portadores energéticos representaron el 36.2% de los gastos reales en el año anterior.

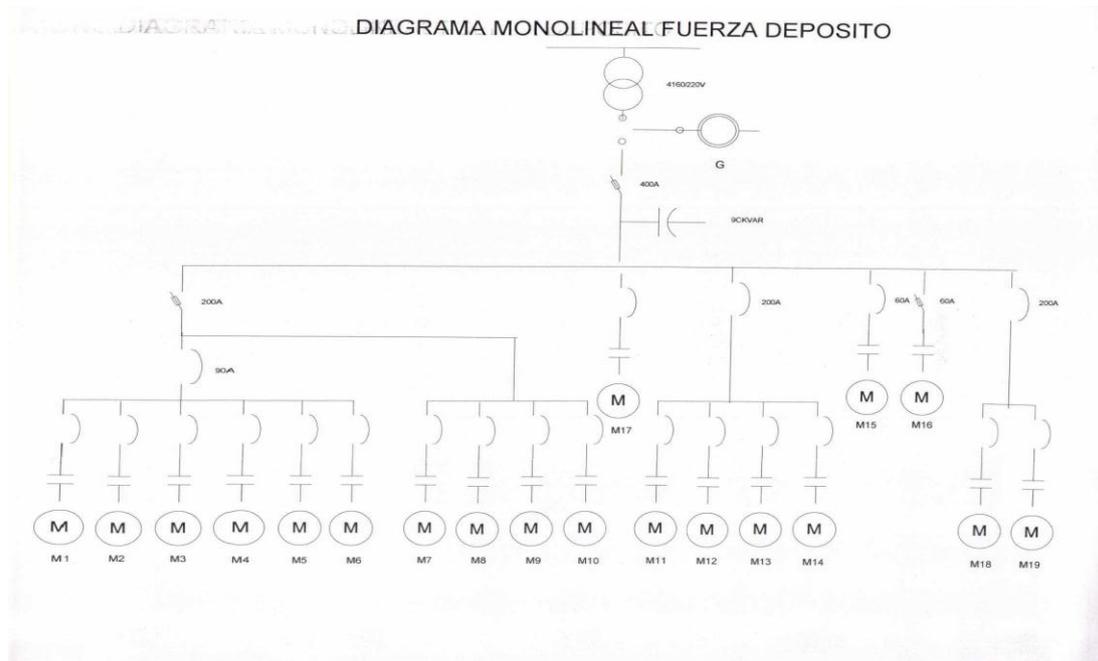
La energía eléctrica llega a la instalación a través de un circuito de distribución primaria de 13.2 kV del Sistema Eléctrico Nacional (circuito 63). Está se extiende en la división a través de 3 transformadores.

Para el caso del Edificio Administrativo, se alimenta de un banco de transformados exclusivo, compuesto por dos transformadores monofásico de (1x25 y 1x37.5) kVA alimentados a 13.8kV/ (0.24 -0.12) kV. Con conexión en Y /Δ abierta aterrada. Con tarifa aplicada M1A.



Para el caso del Depósito de Combustibles, se alimenta de un banco de transformados exclusivo, compuesto por dos transformadores monofásico de

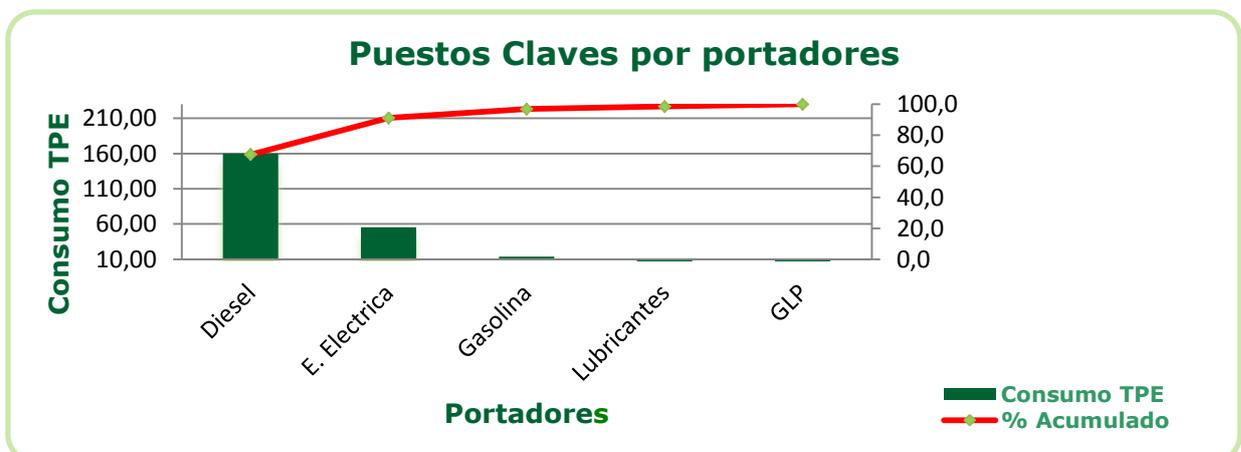
(1x50 y 1x37.5) kVA alimentados a 13.8kV/ (0.24-0.12) kV. Con conexión en Y /Δ abierta aterrada. Con tarifa aplicada M1A.



Nota: Este servicio y el anterior está respaldado por un grupo electrógeno de emergencia de 450 kVA.

Para el caso de la Planta de GLP, se alimenta de un banco de transformados no exclusivo compuesto por dos unidades monofásica de (1x37.5 y 1x50) kVA, a través de un secundario. Con tarifa aplicada B1.

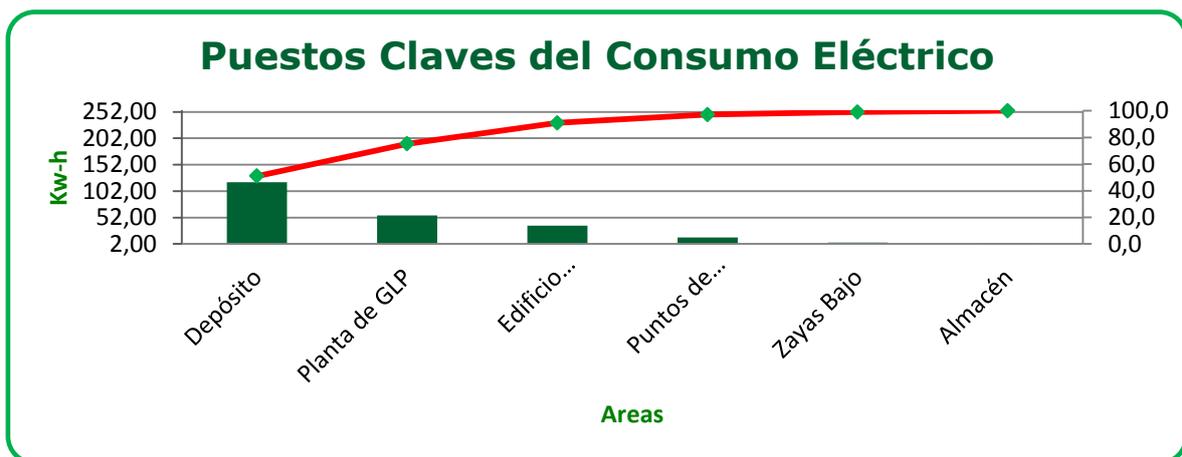
2. Estructura de consumo y de costo de los portadores energéticos estratificados y actualizados.



La gráfica representa del comportamiento del consumo de portadores energéticos. Como se puede observar el **diesel** y la **electricidad** son los portadores de mayor representatividad ya que constituyen el **80%** del consumo, por tanto estos portadores son los consumos **CLAVES** en el estudio energético y requieren de un análisis independiente de cada uno de ellos.

El consumo energético se estructura de la siguiente manera:

Establecimientos	Consumo Kw-h	%	% Acumulado
Depósito	118,67	50,99	51,0
Planta de GLP	56,29	24,18	75,2
Edificio Administrativo	36,67	15,75	90,9
Puntos de Venta	14,48	6,22	97,2
Zayas Bajo	4,41	1,89	99,0
Almacén	2,22	0,95	100,0
Total	232,74	100	



El gráfico demuestra que para el caso de la electricidad las áreas de trabajo de Operaciones-Mantenimiento-Taller, Planta de GLP y Edificio administrativo representa el 80% del consumo, por tanto son áreas claves en el estudio energético

Los costos de los portadores energéticos están regulados por las siguientes tarifas:

La tarifa por la cual se realiza la facturación de la **energía eléctrica** División Territorial de Comercialización de Combustibles Villa Clara es la siguiente:

La demanda contratada para los siguientes servicios es:

Edificio Administrativo: 26 kW

\$ 94,00 CUP mensuales por cada kW de demanda máxima en el período.

\$ 4,14 CUP por cada kWh. Consumido en el horario pico (18:00 – 22:00 horas).

\$ 3.2 CUP por cada kWh. Consumido en el resto del día (22:00 – 18:00 horas).

Factor de potencia promedio del servicio: 1

Este servicio se comporta por encima del 0.92, es por ello que se bonifica, dado por el comportamiento entre los valores 0.99 - 1.

Depósito de Combustibles: 60 kW

\$ 94,00 CUP mensuales por cada kW de demanda máxima en el período.

\$ 4,14 CUP por cada kWh. Consumido en el horario pico (18:00 – 22:00 horas).

\$ 3.43 CUP por cada kWh. Consumido en el resto del día (22:00 – 18:00 horas).

Factor de potencia promedio del servicio: 0.87

Este servicio se comporta por debajo del 0.9, es por ello que se penaliza, dado por el comportamiento entre los valores 0.81 – 0.87.

Planta de GLP: 43 kW

\$ 94,00 CUP mensuales por cada kW de demanda máxima en el período.

\$ 4,14 CUP por cada kWh. Consumido en el horario pico (18:00 – 22:00 horas).

\$ 3.51 CUP por cada kWh. Consumido en el resto del día (22:00 – 18:00 horas).

Factor de potencia promedio del servicio: 0.85

Este servicio se comporta por debajo del 0.9, es por ello que se penaliza, dado por el comportamiento entre los valores 0.83 – 0.85.

Precio promedio del kWh. 3.33 CUP.

Para el agua:

La tarifa empleada en la facturación del agua en correspondencia con lo contratado con la Empresa de Aprovechamiento del Agua. Villa es de 0,7 \$/m³.

Para el gas:

La tarifa para el gas se ajusta a las variaciones que sufre el petróleo internacionalmente. El valor promedio se puede tomar en unos 0,2 \$/lts.

Para el Diesel:

El diesel en la instalación es empleado en el consumo de los vehículos (Distribución de combustibles líquidos), mantenimiento y en la generación de energía eléctrica a través del grupo electrógeno. El precio del mismo es de \$13.99 por litro.

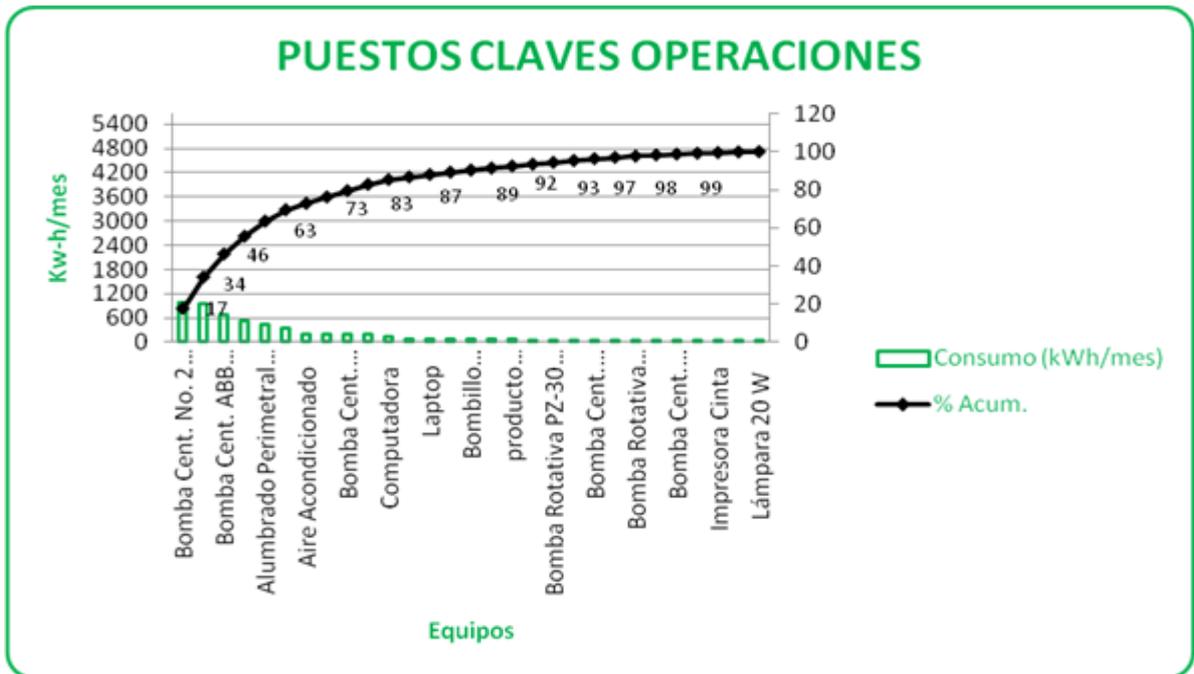
3. Determinación de unidades, áreas, sistemas y equipos mayores consumidores.

Las gráficas que a continuación se muestran fueron elaboradas a partir de los registros de consumo de los portadores energéticos suministrados por el Área Técnica de la División Territorial de Comercialización de Combustibles.

No.	Equipos	Consumo (kWh/mes)	%	% Acum.
1	Bomba Cent. No. 2 C/Diesel	990,00	17,49	17,50
2	Bomba Cent. No. 2 D/Diesel	937,50	16,56	34,10
3	Bomba Cent. ABB D/Diesel	687,50	12,15	46,20
4	Alumbrado Perimetral 250W	450,00	7,95	63,50
5	Bomba Cent. ABB C/Diesel	337,50	5,96	69,40
6	Aire Acondicionado	192,00	3,39	72,80
7	Alumbrado Perimetral 150 W	189,00	3,34	76,20
8	Bomba Cent. D/Queroseno	187,50	3,31	79,50
9	Bomba Cent. C/Queroseno	187,50	3,31	82,80
10	Computadora	144,00	2,54	85,30
11	Bomba pozo	79,20	1,40	86,70
12	Laptop	71,04	1,26	88,00

COMERCIALIZACIÓN
Villa Clara

13	Bomba Cent. Alcohol	68,75	1,21	89,20
14	Bombillo Incandescente 100 W	62,50	1,10	90,30
15	Producto contaminado k	60,00	1,06	91,40
16	producto contaminado R	60,00	1,06	92,40
17	Bomba Rotativa PZ30 (Multi A 50)	55,00	0,97	93,40
18	Bomba Rotativa PZ-30 (EP90)	55,00	0,97	94,40
19	Bomba Rotativa Roper (Circulación)	55,00	0,97	95,40
20	Bomba Cent. C/Incendio Reposición	55,00	0,97	96,30
21	Bomba Rotativa PZ-30 H-68	40,00	0,71	97,00
22	Bomba Rotativa Roper (Caribe CD)	37,00	0,65	97,70
23	Bomba Cent.ITUR P. Recup.	35,00	0,62	98,30
24	Bomba Cent. Calibrador de Paila	25,00	0,44	98,70
25	Bomba Rotativa PZ-30 (Aceite Usado)	25,00	0,44	99,20
26	Impresora Cinta	19,20	0,34	99,50
27	Lámpara Fluorescente 32 W	19,20	0,34	99,90
28	Lámpara 20 W	7,68	0,14	100,00
29	Total Depósito 440	5660,07		



Como se puede apreciar los equipos de mayor consumo son el sistema de bombeo, las computadoras, los aires acondicionados y alumbrado perimetral pues se encuentran dentro del 80% del consumo. A continuación se muestran las medidas de ahorro la minimizar el consumo de las mismas.

Puesto Clave	Medidas de Ahorro	Responsable	Responsable de Área
Sistema de Bombeo	<p>Apagar la bomba al instante de culminar la operación de carga y descarga de los combustibles.</p> <p>Poner en la operación de descarga aquellos tanques que posean menos nivel y para la carga viceversa.</p>	Jefe de Brigada	Jefe de Operaciones
Computadoras	Apagar los equipos cuando no se estén utilizando.	Usuarios	Esp. B en AURE
Aires Acondicionados	Apagar de 11:00 am-1:00 pm	Usuarios	Esp. B en AURE

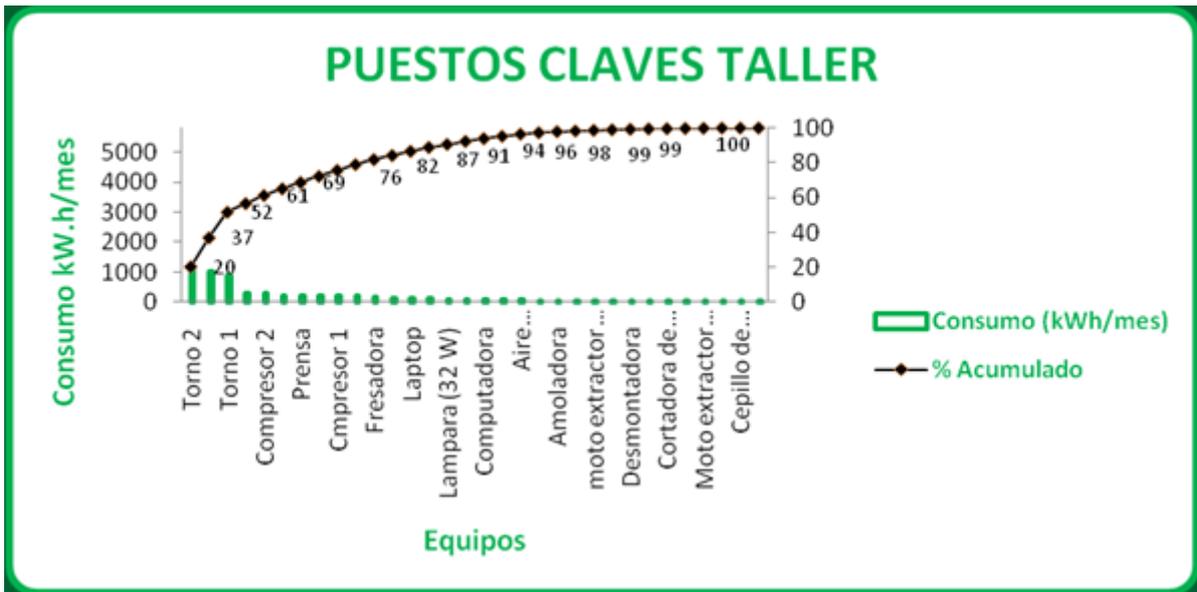
Alumbrado Perimetral	Encenderlas a las 8:00 pm y apagarlas a las 6:00 am.	Jefe de Brigada	Esp. B en AURE
----------------------	--	-----------------	----------------

TALLER AUTOMOTRIZ

No.	Equipos	Consumo (kWh/mes)	%	% Acumulado
1	Torno 2	1233,00	20,49	20,50
2	Equipo de Soldar	1000,00	16,62	37,10
3	Torno 1	879,00	14,61	51,70
4	Bomba de fregado	300,00	4,98	56,70
5	Compresor 2	277,50	4,61	61,30
6	Lámpara (40w)	230,40	3,82	65,20
7	Prensa	216,00	3,59	68,80
8	Moto ventilador	213,12	3,54	72,30
9	Compresor 1	207,20	3,44	75,70
10	Moto ventilador	199,68	3,31	79,10
11	Fresadora	169,75	2,82	81,90
12	Moto ventilador	144,00	2,39	84,30
13	Laptop	142,08	2,36	86,60
14	Alumbrado Perimetral 250 W	135,00	2,24	88,90
15	Lámpara (32 W)	104,45	1,73	90,60
16	Compresor 3	103,60	1,72	92,30
17	Computadora	96,00	1,59	93,90
18	Alumbrado	81,00	1,34	95,30

COMERCIALIZACIÓN
Villa Clara

	Perimetral 150 W			
19	Aire Acondicionado	72,00	1,19	96,50
20	Lámparas de 36 W	48,38	0,80	97,30
21	Amoladora	37,50	0,62	97,90
22	Impresora Cinta	23,04	0,38	98,30
23	Moto extractor pintura 2	22,20	0,36	98,70
24	Ventilador	21,12	0,35	99,00
25	Desmontadora	15,60	0,25	99,30
26	Taladro Columna	12,00	0,19	99,50
27	Cortadora de Cabilla	8,00	0,13	99,60
28	Lámpara (20w)	7,68	0,12	99,70
29	Moto extractor pintura 1	7,20	0,11	99,80
30	Diferencial	6,80	0,11	100,00
31	Cepillo de Ponchera	1,80	0,02	100,00
32	Segueta	0,72	0,01	100,00
	Total	6015,82		



Como se puede apreciar en el gráfico anterior se muestran los equipos de mayor consumo los cuales se encuentran dentro del 80 % del consumo. A continuación se muestran las medidas a seguir para la disminución de este consumo.

Puesto Clave	Medidas de Ahorro	Responsable	Responsable de Área
Equipo de Soldar	Encenderlo solo cuando sea necesario y velar porque no se quede encendido innecesariamente.	Responsable del Equipo	Jefe de Taller
Compresor	Encenderlo solo cuando sea necesario y velar porque no se quede encendido innecesariamente.	Responsable del Equipo	
Tornos	Encenderlo solo cuando sea necesario y velar porque no se quede encendido innecesariamente.	Responsable del Equipo	

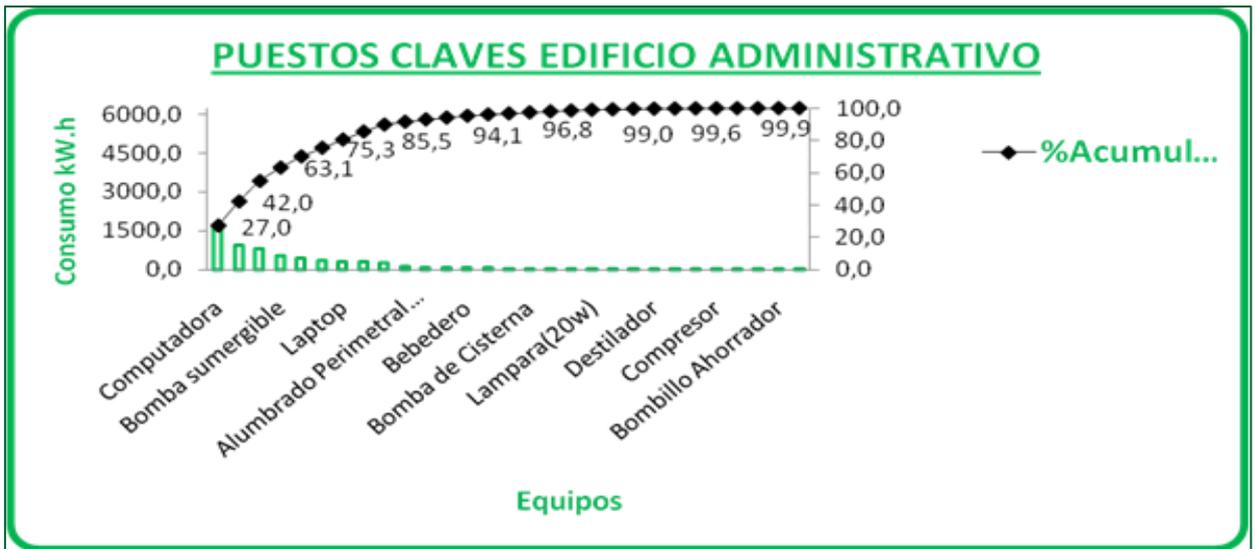
Moto ventiladores	Encenderlo solo cuando sea necesario y velar porque no se quede encendido innecesariamente.	Responsable del Equipo	
Bomba de Fregado	Solo encender cuando se vaya a utilizar y velar porque no se quede encendida innecesariamente	Responsable del Equipo	
Lámparas	Encenderlas solo cuando se vaya a trabajar	Usuarios	

Edificio Administrativo

No	Equipos	Consumo kWh	%	%Acumulado
1	Computadora	1680,00	26,99	27,00
2	Aire Acondicionado 500	936,00	15,04	42,00
3	Impresora Laser	792,00	12,72	54,70
4	Bomba de agua	518,40	8,33	63,10
5	Aire Acondicionado 1500	432,00	6,94	70,00
6	Lámpara(32w)	331,80	5,33	75,30
7	Laptop	319,70	5,14	80,50
8	Refrigerador	311,00	5,00	85,50
9	Estufa	268,80	4,32	89,80
10	Alumbrado Perimetral 250 W	108,00	1,73	91,50
11	Ventilador	92,20	1,48	93,00
12	Impresora Cinta	69,10	1,11	94,10

COMERCIALIZACIÓN
Villa Clara

13	Bebedero	69,10	1,11	95,20
14	Televisor	51,80	0,83	96,10
15	Alumbrado Perimetral 150 W	43,20	0,69	96,80
16	Bomba de Cisterna	40,00	0,64	97,40
17	Bombillo	38,40	0,62	98,00
18	Winche puerta entrada	33,60	0,54	98,50
19	Lámpara(20w)	25,90	0,42	99,00
20	Manta Eléctrica	20,00	0,32	99,30
21	Equipo para Viscosidad	17,50	0,28	99,60
22	Destilador	6,00	0,10	99,70
23	Donqui	6,00	0,10	99,80
24	Mufla	5,60	0,09	99,90
25	Compresor	3,70	0,06	99,90
26	Bomba de Vacío	2,40	0,04	99,90
27	Ventilador techo	1,40	0,02	100,00
28	Bombillo Ahorrador	1,44	0,02	100,00
29	Extractor de gas	0,20	0,004	100,00
	Total	6225.42		



Como se puede apreciar anteriormente los equipos mayores consumidores del área son los que se encuentran dentro del 80% del consumo total. A continuación se muestra las medidas a tomar para disminuir los consumos

Puesto Clave	Medidas de Ahorro	Responsable	Responsable de Área
Aires Acondicionados	No encender aires en el horario de 11:00 am - 1:00 pm.	Trabajadores	Jefe de Áreas
	Tener las oficinas herméticamente cerradas.		
Computadoras y Laptop	Apagar todo el equipo cuando no se esté utilizando.	Trabajadores	
Bomba Sumergible	Cerrar bien las llaves de agua y tener cuidado de no dejarlas abiertas innecesariamente.	Trabajadores	
Lámparas	Apagarlas cuando las condiciones de iluminación lo permitan y cuando no se encuentre nadie en la oficina.	Trabajadores	
Impresoras	Encenderlas solo cuando se vaya a imprimir.	Trabajadores	

PLANTA DE GLP

Equipos	Consumo Kw/mes	%	% Acumulado
Compresor 1 GLP	1665,00	24,77	24,77
Bomba 1	1500,00	22,31	47,08
Compresor 3 llenado aire	1144,00	17,02	64,10
Alumbrado Perimetral	630,00	9,37	73,47
Computadora	480,00	7,14	80,61
Impresora Laser	288,00	4,28	84,89
Lámparas a prueba explosión	120,96	1,80	86,69
Bomba pozo	114,40	1,70	88,40
Aire Acondicionado	108,00	1,61	90,00
Balanzas	105,84	1,57	91,58
Refrigerador	103,68	1,54	91,54
Nevera	103,68	1,54	93,09
Bebedero	103,68	1,54	94,63
Lámpara(40 w)	99,84	1,49	96,11
Laptop	71,04	1,06	97,17
Impresora Cinta	46,08	0,69	97,86
Bombillo Incandescentes	18,00	0,27	98,12
Ventilador	11,52	0,17	98,29
Lámpara(20w)	7,68	0,11	98,41
Amoladora	1,10	0,02	98,43
BOMBA 2	0	0,00	98,43
COMPRESOR 2	0	0,00	98,43

6722,50

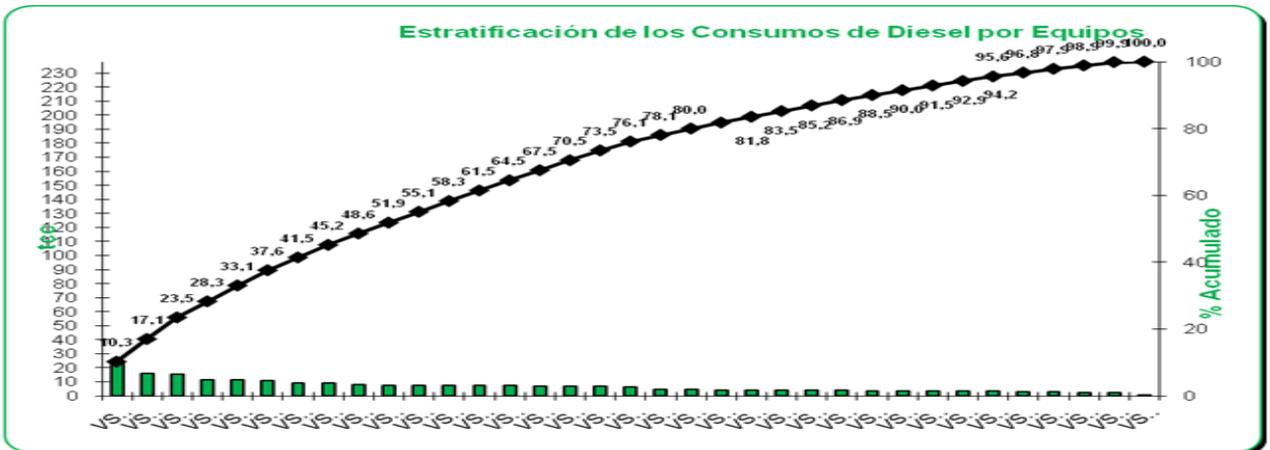


Como se puede apreciar anteriormente los equipos mayores consumidores del área son los que se encuentran dentro del 80% del consumo total. A continuación se muestra las medidas a tomar para disminuir los consumos.

Puesto Clave	Medidas de Ahorro	Responsable	Responsable de Área
Compresor de GLP	Apagar una vez alcanzada la presión necesaria.	Operador de Turno	Jefe de Áreas
	Apagar de inmediato cuando se culminen las operaciones de trasiego.		
	Apagar de inmediato cuando se culmine la operación de descarga de pailas.		
Alumbrado	Apagar el alumbrado perimetral al amanecer.	SEPSA	

	No usar el alumbrado tecnológico como alumbrado de Seguridad y Protección.		
	Apagar las luces cuando no se estén utilizando.		
Bomba	Apagar inmediatamente que culmine la operación.	Operador	de
	No llenar cilindros en el horario pico.	Turno	
Compresor de llenado	Apagar de inmediato cuando se culmine la operación de llenado.	Operador	de
		Turno	

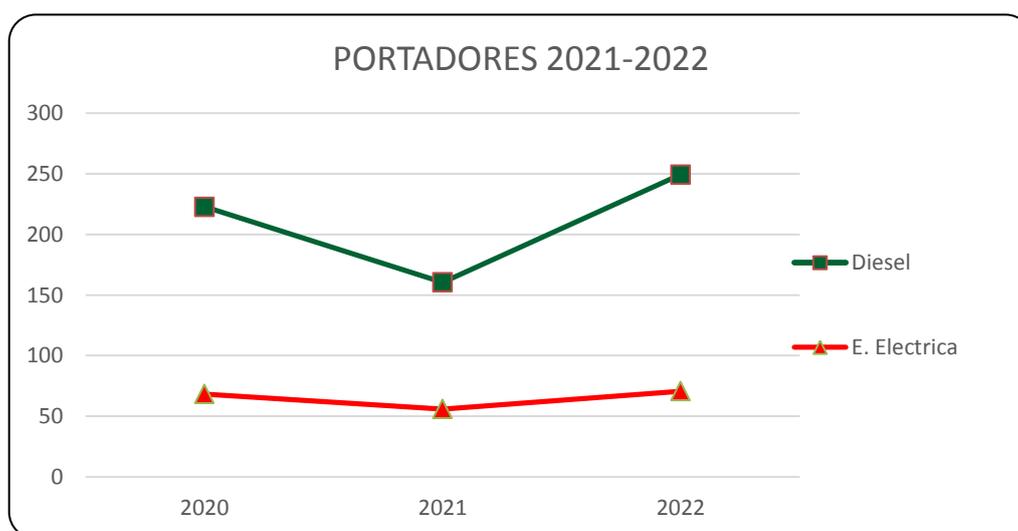
PRINCIPALES PUESTOS CLAVES EN EL CONSUMO DE DIESEL.



Puesto Clave	Medidas de Ahorro	Responsable	Responsable de Área
Carros de Distribución	Mantener actualizada la normación y determinación de los índices de consumo de los equipos de distribución	Chofer del equipo	Jefe Área Transporte

Erradicar los viajes en falso.	
Optimizar las rutas de distribución.	

4. Caracterización del comportamiento energético. Análisis de tendencias.



Analizando el gráfico, se puede comentar que existe una tendencia al incremento de los consumos de energía eléctrica, el cual se debe a:

- ✓ Incorporación de nuevos puntos de venta de GLP.
- ✓ Incremento del nivel de venta con respecto a años anteriores.
- ✓ Incremento del llenado de cilindros en la Planta de GLP.

En el caso del diesel:

- ✓ Incremento del nivel de venta debido a que la división está asumiendo un nivel de venta que no estaba en correspondencia con lo planificado.
- ✓ Incremento de los puntos de ventas.
- ✓ No disponibilidad de cilindros, incrementándose los viajes a los puntos de ventas.
- ✓ Transportación de GLP hacia la comercializadora de Ciego de Ávila que no se encontraba planificado.

Los datos necesarios para este análisis fueron tomados de los partes anuales de la división.

5. Resultados del diagnóstico energético. Describa y calcule oportunidades de ahorro.

Haciendo uso de una herramienta tan importante en la gestión energética como lo es la lista de chequeo de la Resolución 152:2018, se detectan una serie de deficiencias y oportunidades de ahorro que se mencionan a continuación.

Banco de problemas energéticos:

- Salideros en las tomas de la pistolas y gatos neumáticos en el área del taller.
- No se encuentra independizado los servicios de Operaciones y Taller con un metrocontador propio.
- Bajo factor de potencia en los servicios de Operaciones- Mantenimiento y Almacén Tecnológico de GLP.
- Las actividades se realizan mediante el bombeo de una fuente propia, aumentando el consumo de energía.
- Obsolescencia del equipamiento tecnológico.
- No se cuenta con controles de nivel para los tanques de agua.
- Mal estado de las protecciones eléctricas.

Oportunidades de ahorro:

- Realizar gestiones de compra de controles de Nivel para el tanque elevado del Almacén Tecnológico de GLP.
- Contratar con terceros para realizar Diagramas Monolineales.
- Realizar el cambio total de luminarias de 40w a 32 W.
- Contratar con terceros para realizar estudios para acomodos de carga instalada para mejorar factor de potencia en Planta de GLP y Operaciones-Taller.

- Hermetizar debidamente los locales con clima y cumplir con los ciclos de mantenimiento.
- Implementar la NC ISO 50001:2018.
- Lograr la certificación de la NC ISO 50001:2018.
- Sustitución de las Protecciones Eléctricas del equipamiento instalado.
- Sustitución de los equipos del taller como: fresadora, segueta mecánica, desmontadora de neumáticos, amoladoras eléctricas, taladro vertical y torno y el compresor del Taller.
- Cambio de la pizarra eléctrica y en Almacén Tecnológico de GLP.
- Sustitución de bombas y compresores de gas.
- Realizar contratación con terceros para realizar estudios para la utilización de fuentes de Energía Renovable en la División.

6. Propuesta de proyectos de mejora y medidas para elevar la eficiencia energética.

6.1. Fundamentación y evaluación económica de un proyecto de mejora de la eficiencia energética.

Teniendo en cuenta los principales consumidores por las distintas áreas y las posibilidades de ahorro que existen en la instalación se implementa un proyecto de mejora de la eficiencia energética mediante el Software ENERGUX, que permite realizar un análisis de los consumos de los portadores energéticos. Para su aplicación fue necesario recopilar la documentación de las áreas Transporte –Economía – Técnica.

La división se encuentra implementando un Diagnóstico eléctrico de las instalaciones, evaluación electro energético, esquema monolineales, actualizado un balance de cargas y una auditoria energética por las áreas mayores consumidoras (depósito de combustibles, Edificio Administrativo y Planta de GLP), para ello se realizará una evaluación de las cargas instaladas con el objetivo de efectuar un acomodo de las mismas, para mejorar el factor de potencia.

Este diagnóstico traerá consigo nuevas mejoras para el Sistema de gestión Energética.

Medidas para llevar la eficiencia energética.

- ✓ Cumplir el plan de consumo diario y acumulado así como el horario pico diurno y nocturno del mes por auto lectura.
- ✓ Revisar el comportamiento de los índices de consumo de los equipos periódicamente.
- ✓ Encender las luces de los equipos de maquinado solo cuando se vayan a utilizar.
- ✓ Eliminar salideros por válvulas y herrajes en los servicios sanitarios.
- ✓ Uso eficiente del agua de consumo y para el proceso industrial
- ✓ No utilización del alumbrado tecnológico como perimetral.
- ✓ Verificar que en todos los locales estén apagados todos los equipos al culminar la jornada laboral.
- ✓ Para el uso de los equipos de clima se deben cumplir:
 - El aire acondicionado debe estar ajustado para garantizar la temperatura de confort en el local no tecnológico a 24 grados Celsius.
 - El local que esté debidamente hermetizado, si tiene ventanas de cristal en las que incide el sol directamente, deben colocar queiebrasoles o papeles reflectores u otra alternativa que pueda disminuir el intercambio de calor.
 - Deben que existir brazos en la puertas.
 - Deben cumplirse los ciclos de mantenimiento de los aires acondicionados, principalmente la limpieza de los filtros y evaporadores.
- ✓ Garantizar el adecuado estado técnico del aislamiento térmico de las cámaras frías y otros recintos refrigerados, que sus puertas y visores, posean la máxima hermeticidad.
- ✓ Garantizar el cumplimiento de los siguientes aspectos en los sistemas de iluminación:

- Se reducirá al mínimo la iluminación interior, dejando las estrictamente necesarias para la seguridad exterior, y en estos casos reducir al mínimo imprescindible, incrementando la guardia obrera si fuese necesario.
 - La limpieza en las lámparas, los difusores y demás componentes de las luminarias; que no existan luminarias sin lámparas o con lámparas fundidas sin reponer y con el balastro electromagnético conectado; la utilización de pintura con colores claros en paredes, muros y techos; que los circuitos de iluminación estén compartimentados de forma tal que la iluminación artificial se emplee solo en los lugares que se necesitan y no en todo el local o áreas extensas; el aprovechamiento de la luz natural en los lugares donde sea posible y se justifique técnicamente. El cumplimiento de las normas de iluminación específicas para cada local según los requerimientos establecidos, la no existencia de luminarias o lámparas eficientes.
- ✓ No realizar la carga o descarga de combustibles en el horario pico de 11:00 am - 1:00 pm y de 5:00pm - 9:00 pm.

7. Propuesta de sistema de monitoreo y control energético.

La División no cuenta con equipamiento de monitoreo moderno y en buen estado. El control de todos los consumos, de las temperaturas de los equipos de clima, del funcionamiento de los equipos de bombeo de agua y de casi todos los equipos consumidores de energía de la instalación se realiza a través de control diario de la electricidad, mensualmente se realiza un análisis de los consumos de los portadores energéticos, así como el comportamiento de la máxima demanda, factor de potencia, así como los consumos en los horarios del día y el pico. Se realiza un chequeo a los equipos altos consumidores que se encuentran dentro de los puestos claves, se efectúa un análisis del índice de consumo de los equipos de transporte y tecnológicos, así como los consumos dentro del mes.

Se realiza un análisis con igual comportamiento de los años anteriores, así como el índice de intensidad energética.

7.1. Índices de consumo y parámetros de eficiencia y de economía energética de la entidad y en las áreas y equipos mayores consumidores.

Indicadores Económicos y energéticos	2020			2021			2022		
	Plan	Real	%	Plan	Real	%	Plan	Real	%
Índice de Carga Diesel (t/MMtkm)	53,43	51.79	97	57,11	50,10	88	55.5	49.2	87
Intensidad Energética (tcc/MLV)	0,0051	0,0037	72	0,0050	0,0035	70	0,0044	0,0034	76,71

En cuanto al indicador Índice de Carga Diesel (t/MMtkm): se puede comprobar una disminución en este indicador con respecto a años anteriores, debido a que en el análisis realizado en la elaboración de los planes de viajes se toman decisiones en correspondencia con las mejores rutas óptimas de distribución, disminución de los viajes en falso, continuidad de la distribución a otros puntos de entrega cercano al recorrido, seguimiento de los análisis diarios de viaje a viaje del comportamiento del índice de consumo de los equipos. Realización de los mantenimientos periódicos.

En cuanto al indicador Intensidad Energética (tcc/MLV): incremento en los niveles de venta con respecto a lo planificado, cumplimiento de las medidas de ahorro, chequeo diario del consumo eléctrico, revisión de los consumo de lubricantes por equipo, análisis de los equipos de consumo, revisión de los odómetros, chequeo de los recorridos según hojas de rutas, realización de rutas optimas del recorridos, eliminar los viajes en falso.

7.2. Herramientas para el monitoreo y control de los índices en las áreas y equipos mayores consumidores.

La división cuenta con herramientas como ENERGUX, las bitácoras asociadas a los servicios eléctricos, hojas en Excel sobre el análisis del comportamiento

de todos los portadores, diario, mensual y anual. Análisis de los indicadores, análisis de tendencias.

7.3. Valores estándares (normativos) de los índices y parámetros de eficiencia de la entidad y en las áreas y equipos mayores consumidores.

Índice de Carga Diesel (t/MMtkm) > 85%

Intensidad Energética (tcc/MLV) < 100%

8. Realice una valoración de las posibilidades de optar por una certificación ISO 50001.

Los requisitos de NC ISO 50001 especifica los requisitos para establecer, implementar y mejorar un sistema de gestión de energía, con el propósito de contar con un enfoque sistemático y alcanzar una mejora continua en el desempeño energético, incluyendo la eficiencia energética, el uso y consumo de energía.

Para la posible certificación de la norma ISO 50001 se requiere implementar un sistema de gestión energética según los requisitos que exige esta. Es necesario definir el tiempo con que se dispondrá para su implementación, para lo cual se elaborara un cronograma que detalle cada etapa. Se debe hacer un análisis del uso y consumo de la energía para identificar patrones y tendencias globales en el uso y el consumo de todas las fuentes de energía utilizadas por la organización, lo que posibilita comprender como ha sido y como es actualmente el desempeño energético, apreciar comportamientos futuros, instaurar diferencias con los valores reales y decidir hasta qué punto sus variaciones son aceptables permitiendo tener una primera impresión de las áreas de mayor consumo y de algunos potenciales de mejora.

Luego de realizar un análisis sobre el uso consumo de la energía se requiere determinar los equipos, procesos, instalaciones, sistemas y personal que mayor influencia tiene sobre le eficiencia energética para saber dónde centrar esfuerzos y recursos. Para los antes mencionados se trazaran objetivos metas y planes de acción, capacitación, y entrenamiento del personal.

Chequear las prácticas operacionales para determinar cómo mejorarlas, así como los aspectos tecnológicos para identificar oportunidades de mejora a través de inversiones en remodelaciones o introducción de nuevos equipos y tecnologías. Las oportunidades de mejoras no solo se limitan a aspectos técnicos, también debe incluir temas estructurales y organizacionales relacionados con el uso y el consumo de la energía, revisión de las tarifas y las contrataciones de los servicios de energía.

Todas estas acciones traen consigo un proceso de verificación que tiene como objetivo asegurar que se cumplan los requerimientos del SGE en consonancia con la política energética, para ello se analiza y monitorea el comportamiento de las características claves que determinan el desempeño energético de la organización y se implementan las acciones que correspondan para corregir desviaciones asociadas al incumplimiento de requerimientos del SGE o de metas específicas, así como para evitar su futura ocurrencia.

La mejora continua del desempeño energético requiere la identificación y tratamiento de las no conformidades, tanto reales, situaciones en las que no se cumple un requisito, como potenciales, situaciones en las que si no se toman acciones una no conformidad podrá ocurrir en una futuro.

Hoy la división cuenta con procedimientos y documentos implementados, se cuenta con un cronograma de implementación, contratado un diagnóstico de la situación actual de la división, con el objetivo de definir la línea base estratégica. (Determinación de indicadores).

9. Conclusiones.

- Se realizó una caracterización energética a la División territorial de Comercialización de Combustibles Villa Clara, lo que permitió analizar el comportamiento energético en los últimos dos años, determinar los principales consumos de portadores energéticos con que cuenta la organización, y la evaluación del sistema de gestión energética.

- Los portadores energéticos de mayor incidencia en la eficiencia energética de la división son la Electricidad y el Diesel, representando ambos el 80 % del consumo total. Siendo estos los portadores que más inciden en la eficiencia energética de la organización.
- La aplicación de la herramienta para el diagnóstico energético permitió identificar como las principales deficiencias, la imposibilidad de medir de manera separada los consumos de electricidad de las áreas productivas de las áreas administrativas, la existencia de pérdidas altas por transformación.
- La aplicación del diagnóstico energético, permiten afirmar que esta organización está en condiciones de implementar un sistema de gestión de la energía integrado a su sistema de gestión actual.

10. Recomendaciones.

- La división debe aplicar los aspectos que en materia de gestión energética con vistas a que la dirección de la entidad se prepare para optar e implementar la norma ISO 50001. Realizar estudios con vistas a la utilización de las energías renovables, de paneles fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica ya que el potencial de energía solar en esa zona es considerable.