



Fortalecimiento empresarial a partir de la instalación de un generador eléctrico en
la prestación del servicio del Hotel Hacienda CASA PRADA en la Mesa de Los
Santos Santander 2021-2022

Modalidad: Fortalecimiento Empresarial

Daniela Piza Rojas

CC 1005162772

Juan David Sánchez Gutiérrez

CC 1004063793

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías
Tecnología en Producción Industrial
Bucaramanga 26 de septiembre de 2022



Fortalecimiento empresarial a partir de la instalación de un generador eléctrico en
la prestación del servicio del Hotel Hacienda CASA PRADA en la Mesa de Los
Santos Santander 2021-2022

Modalidad: Fortalecimiento Empresarial

Daniela Piza Rojas
CC 1005162772
Juan David Sánchez Gutiérrez
CC 1004063793

**Trabajo de Grado para optar al título de
Tecnólogo en Producción Industrial**

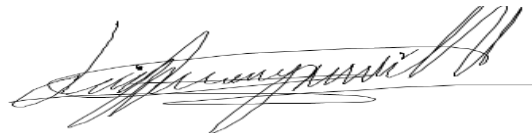
DIRECTOR

MSC. Edwing Fabián Amaya Arias
Grupo de investigación – SIGLA

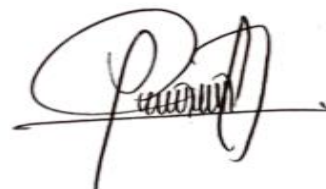
**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
Facultad de Ciencias Naturales e Ingenierías
Tecnología en Producción Industrial
Bucaramanga 26 de septiembre de 2022**

Nota de Aceptación

Aprobado en cumplimiento de los requisitos exigidos
por las Unidades Tecnológicas de Santander,
para optar al título de tecnólogo en producción industrial,
según el acta de comité de trabajo de grado No. 137-02-33
del 07/10/2022. Evaluador: Luis Fernando Gualdron.



Firma del Evaluador



Firma del Director

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo investigativo principalmente a Dios, quien es el inspirador y nos da la fuerza para continuar el proceso para cumplir uno de nuestros anhelos más deseados.

A mi madre Yandry Gutiérrez y a mi abuela Mercedes por su amor, paciencia y arduo trabajo que me han permitido alcanzar hoy otro sueño, gracias por inculcarme el ejemplo de trabajo arduo y coraje de no tener miedo a las adversidades sabiendo que Dios ha de estar siempre conmigo.

JUAN DAVID

Dedico este proyecto primeramente a Dios que me dio fortaleza y me ha dado la oportunidad de disfrutar esta etapa de mi vida.

También dedico esta tesis a mi madre Jackeline Rojas Alfonso quien me inculcó desde siempre el amor por el estudio, quien ha estado en los altibajos de mi formación y por su amor incondicional. Igualmente, a mi padre Oscar Miguel Piza Meneses quien sin importar que, siempre conté con su apoyo inquebrantable.

A mi abuela Hermencia Alfonso Soto quien ha sido una aliada y una amiga importante en el recorrido que se llama vida.

DANIELA

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las Unidades Tecnológicas de Santander y a los profesores que a lo largo de la carrera tuvimos la fortuna de conocer, que con su gran talento humano nos enseñaron y guiaron para que este sueño fue posible.

A nuestro director, el ingeniero Edwing Fabián Amaya Arias quien fue de gran apoyo para la realización de este proyecto.

Finalmente, agradecemos a todos nuestros compañeros que a lo largo de esta etapa hicieron parte del crecimiento educativo y poder llegar hasta este punto.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	12
INTRODUCCIÓN	13
1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	15
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
1.2. JUSTIFICACIÓN	16
1.3. OBJETIVOS	17
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
2. MARCO REFERENCIAL.....	18
2.1. MARCO TEÓRICO	18
2.1.1. EL SISTEMA ELÉCTRICO	18
2.1.2. PARTES QUE COMPONEN UN SISTEMA ELÉCTRICO.....	20
2.1.3. SISTEMA ELÉCTRICO DE EMERGENCIA.....	22
2.1.4. PLANTAS ELÉCTRICAS.....	24
2.1.5. TIPOS DE PLANTAS ELÉCTRICAS	27
2.1.6. SISTEMA ELÉCTRICO COLOMBIANO Y DEMANDA ENERGÉTICA	28
2.1.7. COMERCIALIZACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN COLOMBIA ...	32
2.2. MARCO CONCEPTUAL	33
2.2.1. MEJORAMIENTO CONTINUO	33
2.2.2. SERVICIO AL CLIENTE	35
2.2.3. CLASIFICACIÓN Y TIPOS DE MANTENIMIENTO.....	37

2.3. MARCO AMBIENTAL	42
2.4. MARCO LEGAL	44
2.5. MARCO GEOGRÁFICO.....	45
2.6. CONTEXTO LOCAL	47
<u>3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION.....</u>	<u>48</u>
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	48
3.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	48
3.3. TÉCNICAS PARA RECOLECTAR LA INFORMACIÓN.....	49
3.4. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	49
3.4.1. PRIMARIAS	49
3.4.2. SECUNDARIAS	50
<u>4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO.....</u>	<u>51</u>
4.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS BENEFICIOS QUE OFRECE EL GENERADOR	51
4.2. DETERMINACIÓN DE LOS PILARES DE TPM PARA EL GENERADOR..	54
4.3. DOCUMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA FRENTE AL MANTEAMIENTO DEL GENERADOR	55
<u>5. RESULTADOS.....</u>	<u>57</u>
5.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS BENEFICIOS PRESTADOS DEL GENERADOR INSTALADOS EN EL HOTEL HACIENDA CASA PRADA PARA CONOCER SU ESTADO ACTUAL	57
5.2. PILARES DE TPM PARA EL GENERADOR MEDIANTE EL SEGUIMIENTO DE LA CAPACIDAD ELÉCTRICA EN EL HOTEL HACIENDA CASA PRADA PARA LA PROPUESTA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO	63

5.2.1.	DESCRIPCIÓN DEL SEGUIMIENTO	63
5.2.2.	PROPUESTA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO	64
5.2.3.	PROCEDIMIENTO.....	65
5.2.4.	PROGRAMA GENERAL DE MANTENIMIENTO.....	69
5.3.	RESULTADOS DE LA INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL GENERADOR PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE SU FUNCIONAMIENTO EN EL HOTEL HACIENDA CASA PRADA	83
<u>6.</u>	<u>CONCLUSIONES.....</u>	<u>85</u>
<u>7.</u>	<u>RECOMENDACIONES</u>	<u>86</u>
<u>8.</u>	<u>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</u>	<u>87</u>
<u>9.</u>	<u>ANEXOS</u>	<u>92</u>

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Descripción de un sistema eléctrico	19
Figura 2. Distribución de energía eléctrica	20
Figura 3. Elementos receptores	21
Figura 4. Elementos de protección	22
Figura 5. Motor a gas	25
Figura 6. Alternador sincrónico.....	25
Figura 7. Cuadro de arranque automático.....	26
Figura 8. Bancada de apoyo	27
Figura 9. Comportamiento de la demanda de energía eléctrica en Colombia.....	29
Figura 10. Comportamiento en la organización.....	34
Figura 11. Percepción de la calidad y satisfacción del cliente.....	37
Figura 12. Los 8 pilares del TPM.....	40
Figura 13. Ubicación geográfica Los Santos	47
Figura 14. Flujograma del procedimiento	67
Figura 15. Proceso de mejoras enfocadas (Kobetsu Kaizen)	70
Figura 16. Proceso de mantenimiento autónomo.....	71
Figura 17. Proceso de mantenimiento progresivo	74
Figura 18. Proceso de mantenimiento de la calidad.....	76
Figura 19. Proceso de manejo precoz del equipo	78
Figura 20. Proceso de capacitación y formación.....	79
Figura 21. Proceso de seguridad, salud y medio ambiente.....	81
Figura 22. Proceso de mantenimiento administrativo.....	82

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Demanda energética por regiones	30
Tabla 2. Consumo mercado regulado y no regulado.....	31

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Generador eléctrico diésel Marca Ecomax GDE30SS-EC-T	92
Anexo B. Entrevista	96
Anexo C. Encuesta.....	98
Anexo D. Registro fotográfico encuesta	100
Anexo E. Registro fotográfico planta	102

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación contiene la recopilación de información relacionada con la implementación de la metodología del mantenimiento productivo total y los ocho pilares del TPM en pro de diseñar estrategias que optimar el servicio eléctrico del generador instalado en el Hotel Hacienda Casa Prada de la Mesa de Los Santos, Santander. El objetivo que persigue este trabajo evaluar los beneficios obtenidos por la instalación del generador diésel Marca Eco Max GDE30SS-EC-T.

Para llevar a cabo el cumplimiento de lo propuesto, se partió de una investigación aplicada, de tipo descriptivo y enfoque cuantitativo (combinando características cuantitativas y cualitativas); asimismo se basó en el método deductivo y el razonamiento como estrategia para hallar las conclusiones finales a los resultados obtenidos. Las técnicas de recolección empleadas fueron la observación directa y la encuesta y la entrevista, aplicadas al gerente, empleados y clientes del hotel. Las fases de la investigación fueron inicialmente el diagnóstico, se continuó con la determinación de los pilares para aplicar al generador y finalizando con la propuesta de mejora.

A través de cada uno de los pilares determinantes en la mejora, se logró establecer un documento con instrucciones para que la gerencia del hotel pueda llevar a cabo el control del funcionamiento del generador eléctrico las cuales deben seguirse deben en detalle para obtener el mayor rendimiento del generador que presta el eléctrico al hotel.

PALABRAS CLAVE. Mantenimiento, generador de energía eléctrica, pilares TPM, sistema eléctrico.

INTRODUCCIÓN

El hotel Hacienda Casa Prada ubicado en la Mesa de Los Santos, municipio de Santander brinda servicios de hospedajes a turistas de la región, nacionales y extranjeros que ven en el municipio Los Santos un lugar turístico para realizar actividades como glamping y canotaje. Debido a los inconvenientes que se presentan en el suministro de energía por parte de la empresa encargada, el hotel y pensando en la comodidad de sus clientes, cuenta con un generador eléctrico que presta el servicio por más de 8 horas continuas al momento de presentarse interrupción de energía eléctrica.

Debido a las especificaciones técnicas del generador y conforme lo establecido por el fabricante, cuenta con 5 años de garantía bajo el respaldo de 4 mantenimientos preventivos durante el primer año; por el segundo año, uno cada seis meses, finalizando con un mantenimiento anual hasta finalizar los términos de la garantía. Teniendo en cuenta lo anterior, la presente investigación busca evaluar los beneficios que se generan por la instalación de un generador eléctrico por medio de la caracterización de los servicios que presta el generador y la determinación de los pilares del mantenimiento productivo total, para posteriormente diseñar acciones de mejora que conduzcan al óptimo rendimiento del dispositivo a través de la propuesta de un plan de mantenimiento.

Para el abordaje del contenido del presente trabajo realizado, se clasificó la información en los siguientes capítulos: en el primer capítulo se realiza una introducción al problema, las causas que lo originan, así como las metas medibles en términos de objetivos específicos. En el segundo capítulo, las principales teorías y conceptos que guardan semejanza con la definición y aplicación de metodologías de mejora, específicamente aquellas relacionadas con el Mantenimiento Productivo

Total. En los capítulos tres y cuatro, las técnicas, métodos, instrumentos, fuentes de información y fases condensadas dentro del desarrollo metodológico que justificó el fin del estudio. En el capítulo cinco, la discusión de resultados apoyado en un diagnóstico inicial, en la interpretación de los hallazgos y en el diseño de la propuesta de mejora, en donde claramente se evidenció que existen diversos beneficios que ofrece el generador en cuanto la provisión constante de energía eléctrica para solventar los requerimientos que demanden dicho consumo; por otra parte y habiendo analizado los pilares TPM, se concluyó que el proceso de mantenimiento propuesto cumple con las recomendaciones dadas por el fabricante así como con las normas de seguridad establecidas en la legislación colombiana.

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La Mesa de los Santos es un lugar turístico característico por su biodiversidad y su diseño, donde se ha visto un crecimiento debido a una innovación de infraestructura turística, como lo son *glamping*, casas de campo, hoteles burbuja. Sin embargo, en la zona se presentan inconvenientes en la continuidad del suministro de luz por una baja cobertura en la red eléctrica, desastres naturales y daños técnicos que afectan a la distribución de energía. “Sin servicio de energía eléctrica estarán en la noche cerca de 300 clientes y usuarios del sector de la mesa de los santos, como consecuencia del incendio forestal” (caracol radio, 2020).

El generador tiene como características brindar el suministro de energía en el momento del corto por más de 8 horas a toda el área del Hotel Hacienda Casa Prada, funciona automáticamente en el momento de detectar la interrupción de energía. El generador eléctrico es una máquina que se adquirió totalmente nueva (marca Enermax) lo cual según su garantía de 5 años los mantenimientos preventivos están programados 1 cada 3 meses por 1 año, después cada 6 meses por año y finalmente 1 anual hasta culminar su garantía. Las ventajas que representa el TPM en la Hacienda Casa Prada son una mejora enfocada en la presentación del servicio sin interrupciones de energía, Mejora en el servicio prestado debido a que en la hacienda casa Prada no se volvió a presentar la ausencia de la energía, mejorando la productividad y la lealtad de sus clientes.

Con base en lo anterior se plantea el siguiente interrogante: ¿Cuál es el fortalecimiento que se genera debido a la instalación del generador eléctrico para la

prestación del servicio al Hotel Hacienda Casa Prada en el Municipio de la Mesa de los Santos- Santander?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La energía eléctrica en Colombia según el último dato del índice de la cobertura eléctrica reportado en el año 2015 reflejo que un 96,9% de la comunidad tiene energía eléctrica, el país está por alcanzar los 70.000GWh/año teniendo en cuenta la situación actual del país está dominado por energía hidráulica (68,3%), generación térmica (30,7%), eólica (0,1%) solar (0,1%) (Arango, 2019).

Desde el año 1994 que se empezaron a llevar las reformas del sector eléctrico, se ha venido desagrupando en generaciones, comercialización y transmisión, siendo la participación privada la distribución eléctrica más baja del país, la calidad del servicio en Colombia es menor al promedio en medida por interrupciones del servicio para Latinoamérica (wikipedia, 2019).

La problemática planteada busca dar un fortalecimiento al hotel con la planta eléctrica que en sus utilidades sean usar electrodomésticos de primera necesidad, que permitan mejorar la calidad de vida de los habitantes y las personas que visitan el lugar, ya que esto fortalece el turismo en la región, creando un punto a favor ya que al mejorar su prestación de servicio también mejora su calidad de vida, habrá más aumento de trabajo todo esto incrementando la productividad de la región (Arango, 2019).

Para las Unidades Tecnológicas de Santander se convierte en un logro que sus estudiantes ejecuten los saberes importantes del beneficio obtenidos de la institución, así mismo, generar un aporte con proyecto como este, permitirá guiar al

Hotel Casa Prada que puedan disfrutan de un buen servicio eléctrico las 24 horas de día (caracol radio, 2020).

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar los Beneficios que se generan por la instalación de un generador eléctrico para la prestación del servicio al Hotel Hacienda Casa Prada en el Municipio de la Mesa de los Santos- Santander.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar los beneficios prestados del generador instalados en el Hotel Hacienda Casa Prada para conocer su estado actual.
- Determinar los pilares de TPM para el generador mediante el seguimiento de la capacidad eléctrica en el Hotel Hacienda Casa Prada para la propuesta del plan de mantenimiento.
- Documentar los resultados de la instalación y manteamiento del generador para la estandarización de su funcionamiento en el Hotel Hacienda Casa Prada

2. MARCO REFERENCIAL

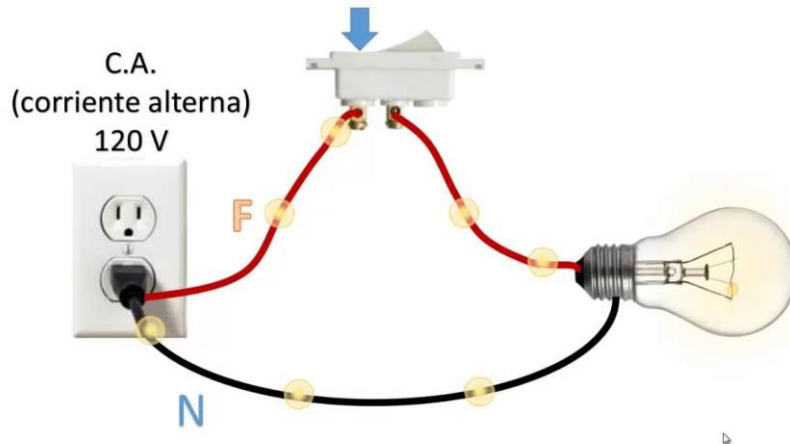
2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. EL SISTEMA ELÉCTRICO

El tema para desarrollar tiene como objetivo principal presentar una definición o explicación del sistema eléctrico y sus clases; también, hace referencia a los campos en los que es utilizado y los usos que tiene este servicio en Colombia. Dentro de este orden de ideas, este sistema abarca una serie de elementos o componentes eléctricos o electrónicos como, por ejemplo: resistencias, inductancias, condensadores, fuentes, y/o dispositivos electrónicos semiconductores, los cuales unidos entre sí de forma eléctrica, producen, conducen o transforman señales eléctricas (Barrios, 2018).

En cuanto al circuito eléctrico, está conformado en primer lugar y de acuerdo con el tipo de señal: en corriente continua, corriente alterna y mixta. En segundo lugar, se relaciona al tipo de régimen: periódico, transitorio y permanente. En tercer lugar, por el tipo de componentes se subdivide en dos aspectos: eléctricos (entre los cuales están los resistivos, inductivos, capacitivos y mixtos) y electrónicos (digitales, analógicos y mixtos). Finalmente por su configuración la cual es en serie o paralelo (Barrios, 2018). La figura 1 representa el esquema del sistema mencionado.

Figura 1. Descripción de un sistema eléctrico



Fuente: tomado de (Prada, 2022).

Por otra parte, se comprende que el sistema eléctrico es el instrumento empleado para transportar el suministro de energía eléctrica a los usuarios finales. De hecho, para que se presente un adecuado servicio de electricidad, es indispensable que la red de alta tensión se encuentre conectada entre sí por medio de un puente conector; de igual forma estas líneas son construidas sobre altas torres metálicas con un voltaje superior a los 66.000 volts (Martín, 2019). La figura 2 ilustra un ejemplo de la distribución de este tipo de energía.

Figura 2. Distribución de energía eléctrica



Fuente: tomado de (Prada, 2022).

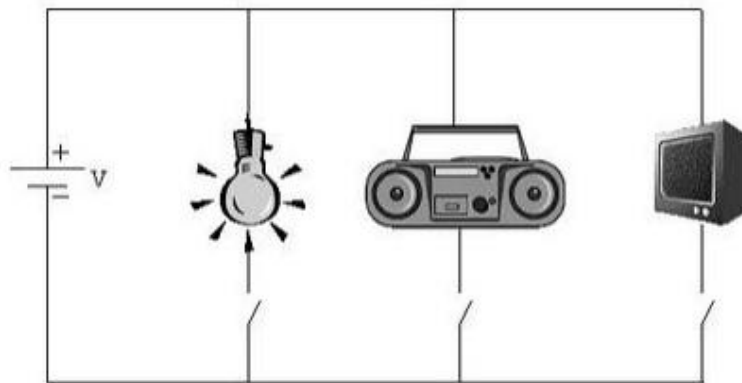
2.1.2. PARTES QUE COMPONEN UN SISTEMA ELÉCTRICO

- **Red o fuente de alimentación.** Es un sistema que principalmente está diseñado para abastecer la energía a un circuito eléctrico. Tal es el caso de la corriente alterna (CA) y la corriente continua (CC). En cuanto a la CA, se refiere a la forma en la que va y viene la corriente. De ahí que es el modelo empleado en hogares, industrias e instituciones educativas para el uso y funcionamiento de los diferentes artefactos eléctricos o electrónicos presentes allí (Palazuelos, 2019).

- **Interruptor.** Se trata de un mecanismo que tiene la función de acceder u obstruir el manejo de un circuito, teniendo en cuenta su conexión o desconexión. Además, es una parte fundamental de un circuito, ya que hace posible la función de encender o apagar el mismo. Es por esto que el interruptor, los conmutadores y pulsadores son ejemplos comunes de dispositivos de control de corriente, empleados para manejar a manera personal la electricidad (Palazuelos, 2019).

- **Receptor.** Está diseñado para transformar la energía eléctrica en otra forma indispensable de energía de modo directo, por ejemplo: la lumínica, la mecánica (movimiento), calorífica, entre otros. La figura 3 muestra un ejemplo de estos elementos (Palazuelos, 2019).

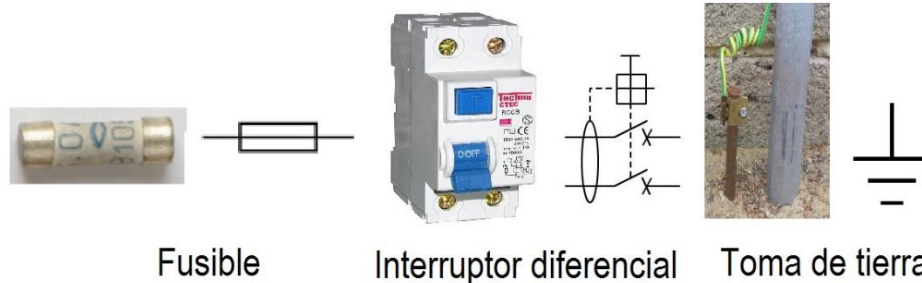
Figura 3. Elementos receptores



Fuente: tomado de (Haro, 2020).

- **Elementos de protección.** Tienen la función de salvaguardar a los individuos y a los componentes del circuito de los riesgos que conlleva el mal uso de la electricidad. Cabe resaltar que el fusible es un elemento indispensable para el cuidado de los aparatos eléctricos ya que interrumpe la corriente y se quema en caso de sobrecarga, mientras que los interruptores automáticos y los interruptores diferenciales se activan automáticamente y no se dañan cuando realizan esta función; por lo tanto, aparecen de forma necesaria en todos los edificios y viviendas. Además, tiene como función principal cuidar al circuito de probables inconvenientes como lo son los cortos circuitos (Haro, 2020).

Figura 4. Elementos de protección



Fuente: tomado de (Haro, 2020).

2.1.3. SISTEMA ELÉCTRICO DE EMERGENCIA

Al mismo tiempo que la tecnología ha avanzado con los años, se han ido incrementando distintas medidas para garantizar la energía eléctrica cuando esta se va o deja de funcionar; por tal motivo se ha visto necesario implementar sistemas eléctricos de emergencia con la cantidad de carga necesaria que pueda asegurar la energía comercial durante la ausencia, por distintos periodos de tiempo o condiciones como, por ejemplo: huracanes, terremotos y otros desastres naturales. Visto de esta forma, el sistema eléctrico de emergencia de este trabajo se orienta en una planta eléctrica de emergencia estable, la cual se encuentra instalada para que haga parte del sistema eléctrico general y proporcione energía de acuerdo con su utilidad (Aguilera, 2018).

Por su parte, el generador eléctrico diésel Marca Ecomax GDE30SS-EC-T, objeto de estudio de la presente investigación, se encuentra conformado por tres partes: motor, generador y batería. El motor se encarga de producir la potencia necesaria para que entre en funcionamiento el generador; por su parte el generador se encarga de convertir la energía mecánica (producida por el motor) en energía

eléctrica. La batería por su parte se encarga de almacenar la energía que produce el generador (Arango, 2019).

En cuanto a la distribución de la energía en el hotel Hacienda CASA PRADA ubicado en la Mesa de Los Santos, el generador eléctrico se encuentra conectado a los tacos de luz y a la red eléctrica del hotel. Cuando el generador siente un apagón o bajada de tacos, de manera automática y a través de su computador interno, enciende el generador, empezando de esta manera su funcionamiento. De este modo, en el momento que se presente una falta de energía, la planta de emergencia se activa para ejecutar su trabajo, por esta razón el switch de transferencia (Transfer) pone en funcionamiento la modalidad señalada; a la vez que impide que la planta vuelva la electricidad a la línea comercial y cuide al generador de deterioros, una vez la energía comercial es restaurada. En el anexo A se encuentra la ficha técnica del Generador Diésel Marca Ecomax, Referencia GDE30SS-EC-T (Aguilera, 2018).

En este sentido, un sistema eléctrico de emergencia hace alusión a un mecanismo que posee las condiciones necesarias para transformar la energía mecánica en energía eléctrica. Por consiguiente, requiere de un combustible para su adecuada operación, tales como: gasolina, diésel o gas. Esta clase de alternativa tiene como principal objetivo el continuo funcionamiento de la energía eléctrica en entidades o empresas que necesitan de este servicio de forma primordial para el desarrollo de su actividad. De lo contrario, esta falencia acarrearía grandes pérdidas económicas, o vitales en el caso del área de la salud (Aguilera, 2018).

2.1.4. PLANTAS ELÉCTRICAS

Conformadas según Álvarez y Hurtado (2021) principalmente por los siguientes componentes:

- **Motor.** En primer lugar, hace parte de los elementos esenciales de la planta eléctrica, puesto que genera la potencia suficiente para desplazar al alternador el cual produce la energía eléctrica. Su tamaño se ajusta a los requerimientos que necesita la planta eléctrica, dado que señala el alcance de la potencia requerida que es escasa ya que la fuerza es producida por el motor. En cuanto al combustible, los motores tienen la capacidad de emplear para su ejecución uno diferente, de hecho, hay motores accionados con gasoil, gas y biogás. No obstante, los más empleados conforme su capacidad son los motores diésel y los de gasolina, Asimismo, si la fuerza requerida es muy alta, en lo que se refiere a plantas de cogeneración, los motores empleados son a base de gas, biogás o diésel (Álvarez & Hurtado, 2021).

Figura 5. Motor a gas



Fuente: tomado de (EcuRed, 2022)

- **Alternador.** Es la parte principal de la planta eléctrica que tiene como trabajo modificar la energía mecánica del motor por energía eléctrica. Asimismo, está pegado a la parte delantera del motor por medio de unos discos de fijación o de una fuerte unión, que emite la posición del volante del motor al rotor del alternador (Álvarez & Hurtado, 2021).

Figura 6. Alternador sincrónico



Fuente: tomado de (EcuRed, 2022)

- Cuadro eléctrico de control.** Se refiere a uno de los componentes que cuida y controla el manejo de los circuitos del equipo. Dependiendo de los requerimientos de la planta, se distinguen el cuadro de control automático y eléctrico. Evidentemente al ser un equipo automático, no requiere de un trabajo manual de personas, ya que esta iniciará de forma autónoma (Álvarez & Hurtado, 2021).

Figura 7. Cuadro de arranque automático



Fuente: tomado de (EcuRed, 2022)

- Bancada de apoyo.** Su función primordial es sostener al motor y al alternador. Por lo demás, su tamaño y estructura varían dependiendo del tipo de planta fabricada. Si bien es cierto que la conexión a la planta eléctrica es probable por medio de diversos modos, el más usado es mediante apoyos anti vibratorios que soporten las vibraciones ocasionadas en su manejo, o de forma directa colocando encima de la plataforma los tacos anti vibratorios, con el objetivo de impedir que las vibraciones entre los lados rígido y vibratorio empleen una fuerza desmedida a los elementos conectados (Álvarez & Hurtado, 2021).

Figura 8. Bancada de apoyo



Fuente: tomado de (Río, 2018)

2.1.5. TIPOS DE PLANTAS ELÉCTRICAS

Plantas Eléctricas a Diésel: están compuestas principalmente por un generador eléctrico y un motor térmico de combustión interna que funciona en frío gracias a que las bujías se encargan de ir subiendo la temperatura. Las plantas eléctricas que trabajan con este tipo de combustible muestran mayor utilidad, menor aumento de temperatura y extensos periodos de tiempo en comparación con otras maquinarias que funcionan a base de gasolina o gas (Aguilera, 2018).

Asimismo, cabe resaltar que el diésel a diferencia de la gasolina es mucho más económico sobre todo cuando se requiere de su uso por periodos más prolongados. La facultad de producción de energía que generan estas plantas oscila desde los 6 hasta los 30KW en su categoría más baja; esto quiere decir que tienen la capacidad de fabricar energía suficiente para mantener una oficina o una tienda. Del mismo modo, hay plantas eléctricas con niveles desde los 5KW hasta los 2000KW y tienen la capacidad de abastecer industrias completas o edificios. Cabe señalar que gran parte de los generadores emplean para su funcionamiento entre 0.3 y 0.4 litros de

diésel por Kilowatt/hora dependiendo del fabricante y sus indicaciones (Rodríguez, 2019). Plantas Eléctricas a Gasolina: básicamente son los modelos más antiguos de generación de energía, con una ejecución similar a los que emplean diésel. No obstante, su principal beneficio es que la gasolina se adquiere de modo más fácil y rápido, contrario a lo que sucede con el diésel (Rodríguez, 2019).

Plantas Eléctricas a Gas: son máquinas pequeñas y con una larga duración debido a la presión y al espacio ocupado por el gas. De hecho, estos equipos son más propensos a venderse en regiones en las cuales este recurso se da de forma abundante. Es importante resaltar que este sistema no es viable en lugares con temperaturas muy frías, debido a que el gas se licua impidiendo el funcionamiento del generador (Rodríguez, 2019).

2.1.6. SISTEMA ELÉCTRICO COLOMBIANO Y DEMANDA ENERGÉTICA

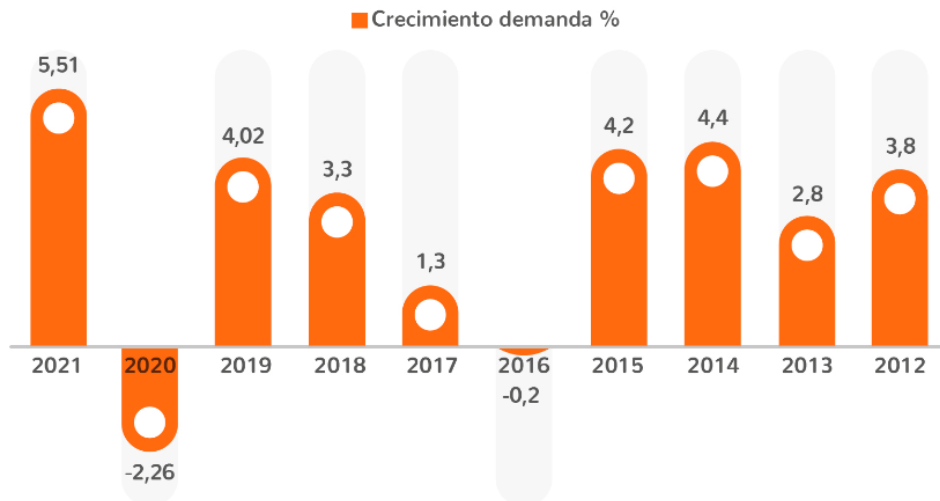
Trata de un grupo de instalaciones y equipos importantes que ayudan en la generación, transporte y distribución de la energía. Por otra parte, en Colombia con el fin de utilizar la cantidad máxima energética nacional, se combina este recurso entre los sistemas regionales, encontrándose autorizada la intervención de empresas públicas y privadas (Bueno, 2019). Como consecuencia, se instaura la Ley 143 (Congreso de Colombia, 1994) en la cual se permite la realización de actividades relacionadas con el uso eficiente de la electricidad en el país.

En cuanto a la distribución de la energía eléctrica, hace parte de la fase final, la energía es producida en las centrales y se transporta por medio de tensiones elevadas hacia una cadena de distribución conformada por: a) Central generadora: es la encargada de transformar la energía mecánica (conseguida de fuentes

primarias) en energía eléctrica por medio de generadores eléctricos o alternadores;
b) Subestación elevadora: tiene como función principal disminuir al límite la baja de energía (Bueno, 2019).

De igual modo, elevan la tensión en una escala de media a alta o muy elevada;
c) Red de transporte: se encarga de transportar la energía de una subestación a otra a través de cables conductores, elaborados en cobre o aluminio; d) Subestación para la disminución: es la encargada de disminuir los niveles de tensión, para transportar la electricidad según la clase de consumidor final y finalmente, e) Red de distribución: es el periodo de tiempo en el cual la energía pasa al usuario final en excelente estado (Bueno, 2019). Frente al tema del crecimiento de la demanda energética en Colombia, en el mes de julio del año 2021 se presentó un incremento de 15,37 % en la cantidad del consumo de energía con respecto a los valores presentados en el mismo periodo del año anterior (Urrego, 2022).

Figura 9. Comportamiento de la demanda de energía eléctrica en Colombia



Fuente: tomado de (xm.com, 2022).

En lo que respecta a esta demanda energética por regiones, Urrego (2022) afirma que el mayor crecimiento para el año 2021 se registró en las regiones Oriente (7.97%), Guaviare (7.83%) y Antioquia (7.35%).

Tabla 1. Demanda energética por regiones

Región	Demanda comercial (GWh) 2020-12	Demanda comercial (GWh) 2021-12	Variación 2020-12	Variación 2021-12
Caribe	19370.89	20430.97	-0.83%	5.74%
Centro	17042.01	17892.01	-6.39%	5.22%
Antioquia	9575.59	10257.37	-2.0%	7.35%
Oriente	9115.73	9816.22	-2.9%	7.97%
Valle	6834.74	6830.79	-3.22%	0.23%
CQR	2915.6	3098.23	-1.59%	6.54%
THC	2893.38	3039.04	-2.63%	5.33%
Sur	2017.78	2075.48	0.28%	3.12%
Chocó	252.75	259.14	8.24%	3.2%
Guaviare	64.57	69.45	4.65%	7.83%

Fuente: adaptado de (xm.com, 2022).

Por otra parte, el consumo residencial y de pequeñas empresas registró un aumento correspondiente al 3.67% en 2021. En cuanto al mercado no regulado (industria y comercio), este incremento fue del 9.88%. Asimismo se resalta el crecimiento en la demanda energética en este mercado de las actividades comerciales de sector industrial (industrias manufactureras 13.57% y explotación de minas 7.53%) (Urrego, 2022).

Tabla 2. Consumo mercado regulado y no regulado

	2020	2021	Crec	Participación
No Regulado	21053.23	23058.24	9.88%	31.26%
Regulado	49028.81	50710.45	3.67%	68.74%
Industrias manufactureras	8988.76	10144.49	13.57%	44.00%
Explotación de minas y canteras	5286.55	5668.36	7.53%	24.58%
Servicios sociales, comunales y personales	1487.84	1555.11	4.74%	6.74%
Construcción, alojamiento, información y comunicaciones	1404.66	1469.58	4.91%	6.37%
Comercio al por mayor y menor: reparación de vehículos automotores	1208.27	1272.78	5.66%	5.52%
Establecimientos financieros, seguros, inmuebles y servicios a las empresas	1084.04	1259.03	16.48%	5.46%
Agricultura, ganadería, caza, selvicultura y pesca	773.99	827.98	7.26%	3.59%
Transporte y almacenamiento	412.86	468.69	13.86%	2.03%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado.	406.26	392.23	-3.19%	1.70%

Fuente: adaptado de (xm.com, 2022).

2.1.7. COMERCIALIZACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN COLOMBIA

El servicio energético colombiano se encuentra conformado por la Generación, Transmisión, Distribución y Comercialización. Asimismo, las empresas que desempeñan este trabajo se les conoce como “Agentes del Sector”. En efecto, todas estas acciones son de manera individual y explican cada elemento que conforma la tarifa de energía (UPME, 2022). De acuerdo con la Ley 142 de 1994, el kilovatio-hora cuenta con subsidios según el estrato socioeconómico: Estrato 1 (subsidio del 50% sobre el valor del k/h); Estrato 2 (subsidio del 40% sobre el valor k/h) y Estrato 3 (subsidio del 15% sobre el valor del k/h) (Congreso de Colombia, 1994).

Con respecto a la Ley 1428 de 2010, los cambios y obligaciones que se realizan en el subsidio de los servicios públicos están sujetos a la aplicación de la ley vigente, de allí que para el estrato 1 el valor estimado de subsidio recibido es hasta el 60%, mientras que en el estrato 2 lo máximo es hasta el 50%. Cabe resaltar que, una vez modificada la Ley, los subsidios pueden presentar variaciones. El Gobierno Nacional sostiene que las personas que residen a más de 1.000 metros sobre el nivel del mar están en la obligación de recibir un consumo subsidiado hasta de 130 kilovatios hora-mes, mientras que las personas que residen a menos de 1.000 msnm solamente se les subsidiará lo correspondiente a 173 kilovatios hora-mes (Congreso de Colombia, 2010). No obstante, las personas que consuman sobre el valor estipulado deberán cancelar el valor completo de los kilovatios-hora adicionales. En este orden de ideas los usuarios de estrato 4 (oficiales y exentos) no cuentan con un subsidio o alguna contribución de parte del estado; los estratos 5, 6 y comerciales, deben pagar una contribución del 20% (Rojas et al., 2021).

De acuerdo con el Concepto 526 de 2014 de la Comisión de Regulación de Energía y Gas – CREG, se estipulan dos grupos de clientes: el Mercado Regulado

(MR) y el Mercado No Regulado (MNR). Un Cliente No Regulado es aquella persona natural o jurídica que genera un consumo mínimo mensual de energía, es decir con una cantidad superior a 55MW, los cuales son determinados por la Comisión de Regulación de Energía y Gas - CREG mediante una acreditación o certificación, en la cual se establece no emplear redes públicas de conducción de energía eléctrica en el mismo inmueble o en inmuebles contiguos. Cabe destacar, que la venta y los precios de la electricidad se hace a partir de un común acuerdo entre el comprador y el vendedor. En la actualidad, los límites son: demanda: 0.1 MW o consumo de energía: 55 MWh. Como consecuencia, los usuarios que no cumplen con estas restricciones hacen parte del Mercado Regulado (CREG, 2014).

En cuanto a los Clientes Regulados, a diferencia del MNR, en el MR, de forma mensual se difunden las tarifas de la prestación del servicio de energía. En las cuales se refleja el costo del servicio prestado por la empresa durante el mes en curso y en los meses anteriores (Comisión de regulación de energía y gas-CREG, 2014). Las cláusulas establecidas para la prestación del servicio se decretan por medio del “Contrato de Condiciones Uniformes”, el cual ciñe sus lineamientos de acuerdo a lo estipulado en la Ley 142 de 1994 y simboliza el convenio por el cual se suministra el servicio de energía, con la condición de que el usuario devuelva en dinero el costo del beneficio (Congreso de Colombia, 1994).

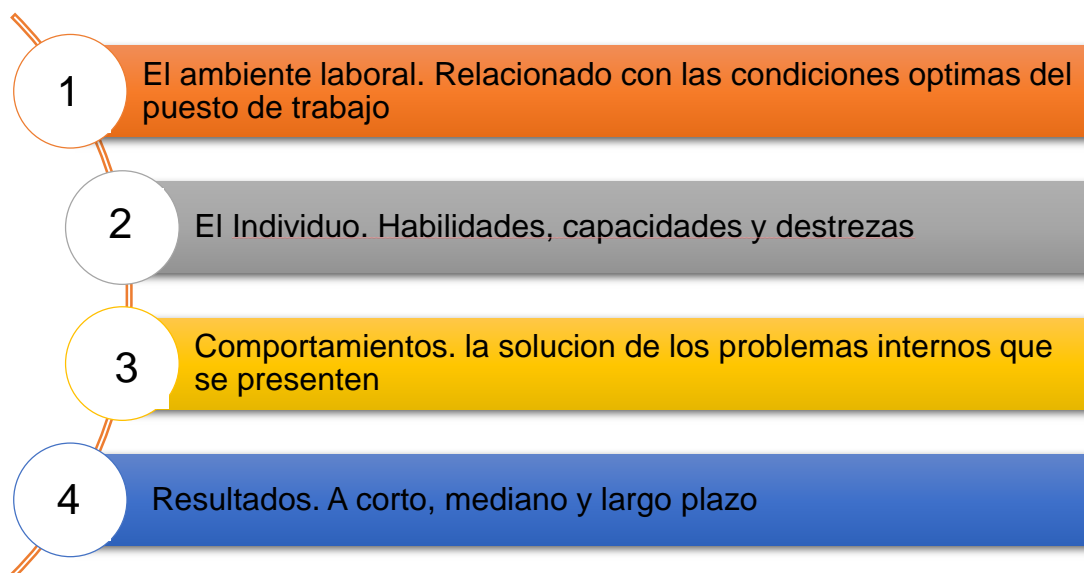
2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. MEJORAMIENTO CONTINUO

Hace referencia al conjunto de actividades que se realizan diariamente y que dan lugar a que la operación esté capacitada para ofrecer un buen servicio o producto que cumpla con la obligación de satisfacer el cliente. Además, tiene como propósito

ser parte de la cultura empresarial, transformándose de este modo en el modelo a seguir en cada una de las actividades que realiza una organización. Para que se lleve a cabo un cambio en una operación, es necesario transformarlo con el fin de que este sea válido y apropiado (Morales et al., 2020). La figura 10 muestra el comportamiento que se da a nivel organizacional e individual y como se relacionan con los resultados.

Figura 10. Comportamiento en la organización



Fuente: elaboración propia a partir de Morejón (Morejón, 2019).

Del mismo modo en el que se reflexiona sobre las estrategias para mejorar los procesos y las metas trazadas por parte de las organizaciones como parte de una mejora continua, asimismo se debe resaltar el desempeño laboral; de ahí que como expresa Chiavenato (Chiavenato, 2018), este desempeño corresponde a las acciones que lleva a cabo un empleado en una empresa con el fin de que esta logre los objetivos (p. 359). En este sentido se comprende, que al desarrollar un empleado

las funciones correspondientes a su cargo en un tiempo estimado, se considera que realiza adecuadamente su labor.

Cabe decir que, en lo concerniente al mejoramiento organizacional y desempeño laboral, es conveniente destacar el punto de vista de Chiavenato (2018) quien relaciona el cumplimiento como una capacidad imprescindible que poseen las personas que laboran en una empresa, esta expectativa puede ser a nivel propio o grupal (p. 249). Por consiguiente, el desempeño laboral está sujeto al comportamiento que tienen los empleados y a las utilidades obtenidas a partir de analizar sus funciones. En esta perspectiva, como dice Álvarez y Mendoza (2019) el desempeño laboral es un suceso que corresponde explícitamente al comportamiento de una persona quien a través de su conocimiento y experiencia aporta al crecimiento de la empresa y al logro de los objetivos organizacionales propuestos.

2.2.2. SERVICIO AL CLIENTE

La satisfacción es un indicador de respuesta del consumidor, es el juicio transitorio característico al adquirir un producto, a su vez esa experiencia de compra genera un nivel de satisfacción. Los consumidores se vuelven cada día más exigentes respecto a lo que desean adquirir, la calidad del servicio se da a partir de quien manifiesta que los servicios requieren interacción entre el cliente y el proveedor, es decir deben estar estrechamente relacionados y que proporcionen dicha satisfacción (Zárraga et al., 2018).

La calidad y atención óptima del servicio aumenta la satisfacción del usuario y esto permite fortalecer el vínculo del comprador con la compañía para futuras negociaciones o recomendaciones (Parra et al., 2018). La percepción

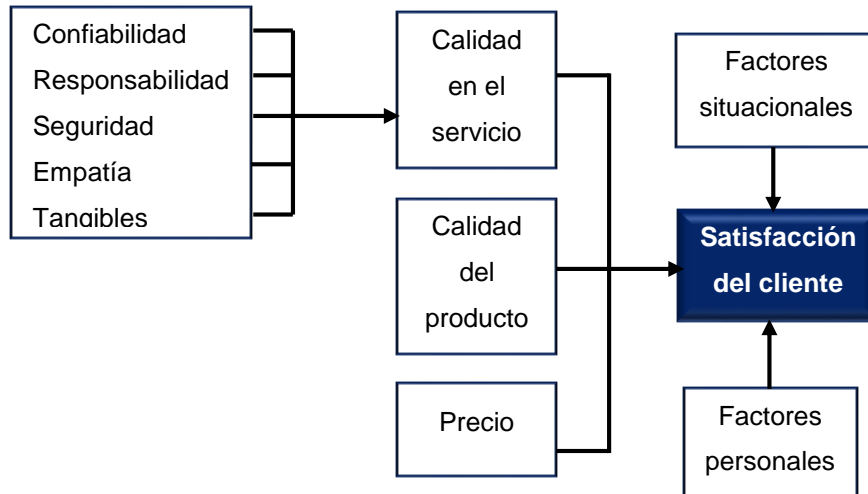
verídica incluye el objeto y la experiencia perceptiva excluyendo la entidad intermedia por la cual se adquiere el objeto, se relaciona con la experiencia que recibe el cliente cuando adquiere un producto o servicio lo que busca es que cumpla con sus expectativas sin necesidad de que sea a una empresa en específico (Valdivia, 2018).

2.2.2.1 IMPORTANCIA DE LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

La felicidad del consumidor es uno de los objetivos primordiales de la atención al cliente. Para brindar productos o servicios que cumplan con los requisitos requeridos, se debe tener en cuenta que las ventas son un servicio que genera respuestas positivas o negativas; todo depende de la cualidad del servicio o producto. Los consumidores no solo están interesados en la calidad, igualmente tienen en cuenta los precios y los correlacionan con servicios o artículos similares. Frente a la percepción de la calidad (figura 10), los clientes esperan que la entrega se realice en un tiempo oportuno, y que el servicio después de la venta, pueda brindar soporte y asesoramiento de ser necesario (Castrillon, 2018).

Finalmente es de vital importancia para cualquier empresa asegurarse que el cliente reciba lo que solicite. En relación con esto, todos los componentes que forman parte de un producto o servicio deben realizarse con forme a los estándares de calidad. Por este motivo, se tiene como meta lograr que el cliente se sienta cada vez más satisfecho y complacido, si se logra con dicho objetivo estos serán imagen positiva para los productos o servicios ofrecidos por la empresa (Peirón, 2019).

Figura 11. Percepción de la calidad y satisfacción del cliente



Fuente: elaboración propia a partir de (Castrillon, 2018).

2.2.3. CLASIFICACIÓN Y TIPOS DE MANTENIMIENTO

Actualmente existen diferentes sistemas de mantenimiento industrial, los cuales funcionan de acuerdo con las necesidades que se presentan dentro de la empresa. Algunos de ellos centran su atención en prevenir fallas y alargar la vida útil de los equipos, otros se centran en realizar las respectivas reparaciones que se generan después del daño (Rodríguez, 2019). Los tipos de mantenimiento conforme lo expresa Desiderio (2022) son:

- Mantenimiento correctivo
- Mantenimiento correctivo no planificado
- Mantenimiento correctivo planificado
- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento predictivo
- Mantenimiento productivo total (TPM)

- **Mantenimiento correctivo.** Entiéndase por mantenimiento correctivo a la corrección o reparación de fallas o averías que se presentan en los equipos. Esta reparación es habitual cuando se detiene una instalación o proceso a causa de algún tipo de daño que por ende ha llevado a la suspensión del servicio. Teniendo en cuenta su naturaleza, su labor no puede ser programada y la mayoría de veces, se lleva a cabo por los técnicos especializados una vez se presenta la falla mediante el reporte identificado con el nombre de “máquina fuera de servicio”. Debido a que no puede ser planificada, los costos por reparación y repuestos no pueden ser presupuestados pues implica el cambio de algunas piezas del equipo. El mantenimiento correctivo se clasifica en: No planificado y Planificado (Rodríguez, 2019).

- **Mantenimiento correctivo no planificado.** Es el tipo de mantenimiento de emergencia que se debe realizar una vez ocurra y en el menor tiempo posible para de esta manera evitar que se incrementen los costos, e impedir daños materiales y humanos (Rodríguez, 2019).

- **Mantenimiento correctivo planificado.** Es el mantenimiento que, debido a fallas anteriores y datos históricos, prevé lo que se hará antes de que se produzca la falla, es decir, ya se cuenta con los repuestos y personal necesario para llevar a cabo dicha labor. También debe ser realizado en periodos de tiempo cortos en consideración a que sus tareas han sido programadas anteriormente. Para llevarlo a cabo se programa la detención del equipo, pero previo a ello, se realiza un listado de tareas a realizar sobre el mismo y programamos su ejecución en dicha oportunidad, aprovechando para realizar toda reparación, recambio o ajuste que no sería factible hacer con el equipo en funcionamiento (Rodríguez, 2019).

- **Mantenimiento preventivo.** Es aquel que tiene lugar antes de que se produzca la falla. El mantenimiento preventivo es el que se realiza de manera periódica con el fin de garantizar la vida útil de cada equipo al que se le apliquen los debidos procesos de seguimiento y control. Radica inicialmente en un programa de planificación, destinado a asegurar que se produzcan la menor cantidad de fallas y que a su vez los tiempos de producción no se estanquen trayendo consigo pérdidas financieras (Rodríguez, 2019).

- **Mantenimiento predictivo.** Está fundamentado en el conocimiento del estado de la máquina, establecido a través del seguimiento habitual o constante de oscilaciones, temperatura, propiedades de la técnica y el análisis de los contratiempos de la máquina. Con este enfoque, se puede comprender la situación de todas las máquinas de la planta y pronosticar las exigencias de control. El mantenimiento sólo debe realizarse cuando los procesos de seguimiento, observación y revisión indiquen que es necesario. De igual forma, el mantenimiento predictivo se puede considerar como una parte de la tecnología preventiva, con la diferencia de que, a causa de la técnica empleada, brinda la capacidad de adquirir datos de diversos indicadores debido a máquinas cada vez más complejas y automatizadas y mecanismos de medición avanzados. Finalmente, se debe tener en cuenta que, durante la intervención del equipo, los datos adquiridos de este pueden ser transformados por la computadora, dando un reporte o inclusive evitando pérdidas mayores (Rodríguez, 2019).

- **El Mantenimiento Productivo Total (TPM).** Es un conjunto de iniciativas estratégicas enfocadas en mantener y mejorar los sistemas de producción y calidad a través de la maquinaria, procesos y empleados que agregan valor a las empresas (Solís & Torres, 2021).

Figura 12. Los 8 pilares del TPM



Fuente: elaboración propia a partir de (Huaraca, 2020)

1. **Mejoras Enfocadas (Kaizen).** Es un proceso de mejora continua que ayuda a las organizaciones a mejorar la calidad y la productividad mediante la identificación, el análisis y la eliminación de actividades que no agregan valor. Los equipos se forman con personas pertenecientes a varios departamentos y que realizan diversas funciones de la empresa. Los problemas relacionados con el equipo se identifican y se establecen posteriormente los objetivos de mejora. Durante los eventos, los participantes mapean el estado actual como una medida de desempeño de referencia sobre la cual compararán cualquier desempeño futuro después de la mejora. El equipo trabaja en conjunto y llega al análisis de la causa raíz de los problemas e implementa soluciones y asegura que se mantengan.

2. **Mantenimiento Autónomo.** Esta actividad es ejecutada por los operadores y genera apropiación con la máquina. El operador es quien realiza la limpieza diaria

y se encarga de las actividades menores de mantenimiento. Los niveles de habilidad de los trabajadores aumentan a medida que entienden el funcionamiento general de los equipos, logrando así el objetivo de múltiples habilidades de una organización esbelta (Solís & Torres, 2021).

3. Mantenimiento planificado. Conocido como mantenimiento preventivo, se realiza antes de que la máquina se averíe. Esto se planifica considerando varios factores como la tasa de fallas de la máquina, la edad de la máquina, entre otros. Las funciones de producción deben crear un inventario para permitir que se lleve a cabo el mantenimiento planificado, ya que tienen información previa de cuándo están programadas estas actividades (Solís & Torres, 2021).

4. Prevención del mantenimiento. El mantenimiento temprano del equipo es construir una alta eficiencia desde la etapa de diseño. Este tipo de mantenimiento ayudará a diseñar el equipo de manera que sea fácil de operar y mantener y se entregue al sitio en una condición que sea igual a los estándares de mantenimiento autónomo. La productividad y la calidad de salida de las máquinas también están garantizadas desde el momento en que se pone en servicio el equipo (Solís & Torres, 2021).

5. Mantenimiento de Calidad (Hinshitsu Hozen). Contribuye con la mejora de la calidad en la medida que garantiza que la maquinaria detecte y prevenga errores durante la producción. Al detectar dichos errores durante la producción, los procesos se vuelven confiables para producir los componentes correctos reduciendo el costo de la mala calidad (Solís & Torres, 2021).

6. Formación y Educación. Es una iniciativa de toda la empresa que involucra a todos los niveles de la organización, desde los operadores hasta los gerentes

senior. A través de la capacitación, los niveles de habilidades de los operadores se elevan hasta el punto en que pueden realizar actividades básicas de mantenimiento que antes realizaba el equipo de mantenimiento (Solís & Torres, 2021).

7. Seguridad, Salud y Medio Ambiente. Garantiza que todos los trabajadores cuenten con un entorno seguro y que se eliminen las condiciones inseguras. En un entorno seguro, las actitudes que realizan los empleados cambian drásticamente, dando lugar a mejores resultados en la productividad, la calidad y el rendimiento de entrega (Solís & Torres, 2021).

8. Oficina TPM. Se encarga de que todas las funciones de apoyo comprendan y pongan en funcionamiento los principios de Lean en sus actividades diarias. Lo anterior facilita la presentación de un servicio eficiente a los procesos de agregación de valor (Solís & Torres, 2021).

2.3. MARCO AMBIENTAL

Conforme lo expresa el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, el impacto que se produce al medio ambiente es definido a través del Decreto 2820 de 2010 (Presidencia de la República, 2010) como la alteración a los medios abiótico, biótico y socioeconómico ya sea positiva o negativamente a causa del desarrollo de proyectos, obras o actividades desarrolladas por el hombre. Por otra parte, el impacto ambiental se convierte en la principal causa para tomar acciones que propendan por disminuir o mitigar los daños que se puedan ocasionar al ecosistema natural.

Ahora bien, debido a aspectos como: a) la mayoría de plantas de energía tienen una huella física por su ubicación la cual puede ser dentro, sobre o al lado de un

edificio existente, b) las grandes plantas de energía requieren desbroce de terrenos para construir la planta de energía y que algunas centrales eléctricas también pueden requerir carreteras de acceso, vías férreas y tuberías para el suministro de combustible, líneas de transmisión de electricidad y suministro de agua de refrigeración y c) las centrales eléctricas en cuanto más grande son, más probable es que la planta de energía afecte el paisaje visual, se han definido las siguientes medidas por medio del decreto 2820 de 2010 en pro de preservar el medio ambiente:

- **Medidas de compensación:** son todas aquellas acciones que se toman con fines de indemnizar a las regiones, localidades o comunidades que se han visto afectadas a causa de la puesta en marcha de proyectos, obras o actividades y que no hayan sido evitadas, corregidas o sustituidas (Presidencia de la República, 2010).
- **Medidas de corrección:** son las tareas encaminadas a recuperar o reparar las afectaciones ocasionadas al medio ambiente como consecuencia de actividades derivadas de obras o proyectos empresariales (Presidencia de la República, 2010).
- **Medidas de mitigación:** acciones que tienen como fin disminuir el impacto negativo sobre el ambiente a causa de actividades resultantes de proyectos de infraestructura (Presidencia de la República, 2010).
- **Medidas de prevención:** acciones que buscan prevenir los impactos ambientales negativos que se producen a causa de las actividades que se deriven de proyectos u obras civiles (Presidencia de la República, 2010).

Por lo anterior expuesto y como plan de respuesta a las emergencias ambientales, se han dispuesto una serie de normas encaminadas a hacer frente a situaciones de riesgo como son en primera medida las normas técnicas sectoriales. Estas normas hacen parte de un documento oficial de la Unidad Sectorial de Normalización en Turismo Sostenible adscrita al Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC, y publicadas por medio del decreto 2269 de 1993 en donde se establecen las reglas, medidas y directrices para aquellas empresas prestadoras de servicios turísticos y que propenda por impulsar el desarrollo sostenible del turismo. De igual manera, la Norma Técnica Sectorial Colombiana NTSH 002 define “los requisitos ambientales, socioculturales y económicos, y de gestión para la sostenibilidad aplicable a los establecimientos de alojamiento y hospedaje” (Ovelencio, 2018).

2.4. MARCO LEGAL

Ley 143 de 1994.

Dispone un sistema para la producción, interrelación, transferencia, disposición y comercialización de energía eléctrica en el territorio nacional, de igual forma se otorgan algunos consentimientos y se decretan otras normas en materia energética. Finalmente, se denomina Ley de Electricidad y regula las condiciones de producción de energía para proyectos destinados a este fin (Congreso de Colombia, 1994).

Decreto 1933 de 1994.

Se rige por el Artículo 45 de la Ley N° 99 de 1993 a cerca de la transmisión en el sector eléctrico. Estos proyectos desviarán un porcentaje de las ventas a proyectos de mejoramiento y saneamiento básico (Ministerio del Medio Ambiente, 1994).

Resolución CREG-020 de 1996.

Se establecen las normas para impulsar la libre competencia en la adquisición de la corriente eléctrica en los mercados mayoristas (Comisión de Regulación de Energías y Gas, 1996).

Ley 697 de 2001 (Ley de Energías Renovables).

Se promueve el uso racional y eficaz de la energía y la implementación de energías renovables a través de incentivos a la investigación de Colciencias y créditos educativos del Icetex". Además, en la presente Ley se creó el Proure: Uso racional y eficaz de la energía y otras formas de energía no convencional, cuyo propósito es poner en práctica el plan de manera gradual, para que de esta manera cumpla con los niveles mínimos de energía a lo largo de la cadena energética y aumente la eficiencia sin comprometer lo establecido en la normativa ambiental y de recursos naturales renovables actuales (Congreso de Colombia, 2001).

Decreto 255 de 2004.

Debido a lo cual, se cambia la estructura configuración de la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) y se expiden otras normas complementarias. La UPME fue creada como un organismo técnico dedicado a la planificación del desarrollo sostenible de las zonas mineras y energéticas (Congreso de Colombia, 2004).

Ley 1715 de 2014.

Diseñado para favorecer las energías alternativas (Congreso de Colombia, 2014).

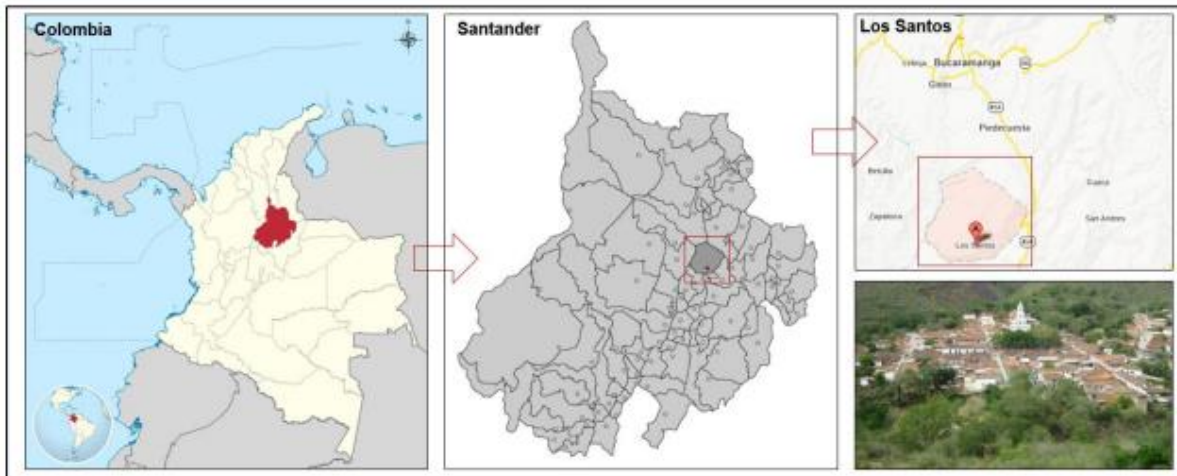
2.5. MARCO GEOGRÁFICO

La presente investigación tiene lugar en el departamento de Santander, exactamente en el municipio de Los Santos, el cual se encuentra ubicado por la cordillera Oriental, con una extensión de 284,74 Km². En primer lugar, limita con los municipios de Girón y Piedecuesta al norte, luego con Jordán y Villanueva por la parte sur, la otra parte con Aratoca por la zona Oriente y finalmente con Zapatoca por el occidente. Con respecto a la parte hidrográfica limita con el río Chicamocha al oriente y sur separándolo de los municipios de Aratoca, Jordán y Villanueva; al mismo tiempo con el río Sogamoso por el occidente alejado de Zapatoca (Flórez, 2019).

Se encuentra a una distancia de 62km de la ciudad de Bucaramanga; asimismo su desarrollo urbanístico se encuentra a la parte sur del territorio. Cabe destacar que cuenta con 18 veredas las cuales se agrupan en dos zonas que se destacan por la agricultura, topografía, el clima, el intercambio de bienes y servicios y la conexión vial. Es necesario destacar, que este municipio basa su actividad económica en el sector primario como la agricultura, la avicultura, la minería y la actividad pecuaria; de igual forma, por el sector terciario con prácticas como el comercio, la prestación de servicios y el turismo. De hecho esas actividades tienen lugar en distintos lugares del territorio; teniendo en cuenta el suelo para desarrollar procesos como: la agricultura, la minería y la actividad pecuaria (Alcaldía de Los Santos, 2022).

Desde una perspectiva más general, el municipio geográficamente está situado de modo diverso, asimismo cuenta con variedad de recursos naturales que le facilita a la población su explotación a través de labores agrícolas; no obstante, las circunstancias áridas del terreno restringen de forma valiosa el progreso del campo, en vista de la escasez de agua para suplir las distintas carencias. A modo ilustrativo se indica la ubicación geográfica del municipio (Flórez, 2019).

Figura 13. Ubicación geográfica Los Santos



Fuente: tomado de (Flórez, 2019)

2.6. CONTEXTO LOCAL

Hacienda Casa Prada (lugar en donde se desarrolla la propuesta de mejora de la presente investigación) es una hacienda campestre que se encuentra ubicada a una hora de la ciudad de Bucaramanga, a 7 minutos del pueblo los Santos, a 15 km del tradicional mercado campesino y a 22 km del Parque Nacional del Chicamocha. Casa Prada se caracteriza por brindar espacios vacacionales en familia, paseos con amigos y salidas en pareja. Sus instalaciones les permiten a los clientes disfrutar de piscina, jacuzzi y baño turco. Asimismo, cuenta con habitaciones cómodas y una cabaña completamente equipada. Ofrece servicios de televisión e internet móvil. Finalmente cuenta con zona BBQ y parqueadero privado (Casaprada, 2022).

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación fue aplicada, descriptiva y de enfoque cuantitativo teniendo en cuenta que se necesitaba desglosar el problema delimitándolo en partes que permitieran su comprensión (Hernández & Mendoza, 2018). Para el caso puntual de la presente investigación se requería conocer a fondo cómo es el funcionamiento del generador eléctrico diésel Marca Ecomax GDE30SS-EC-T, ubicado en el Hotel Hacienda Casa Prada de la Mesa de Los Santos, que beneficios ha traído para los clientes y que oportunidades de mejora se podrían implementar en términos de mantenimiento preventivo y correctivo de la planta. En la metodología de enfoque cuantitativo de acuerdo con Hernández y Mendoza (2018, p.6), los investigadores deben examinar en detalle lo que previamente se ha recopilado construyendo una serie de pasos los cuales someterán a prueba mediante el diseño de investigación apropiado.

A su vez se consideró la investigación de tipo descriptiva, describe las características de los objetos, personas, grupos, organizaciones y entornos (Castro et al., 2018, p.30). La razón de este tipo de metodología radica en el hecho que inicialmente se llevó a cabo un trabajo de campo que tuvo como fin, describir el estado actual de la planta, así como sus principales características frente al servicio que presta a quienes hacen uso de las instalaciones del hotel.

3.2. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Se contempla un método deductivo y basado en el razonamiento, que en términos de raíces lingüísticas significa conducir o extraer. En el presente trabajo,

la deducción de los investigadores permitió pasar de un hecho general como lo es el funcionamiento actual de la planta a un hecho particular como son las medidas de mejora a tomar para optimizar su funcionamiento (Castro et al., 2018, p.30). Igualmente se partió de la identificación de los pilares TPM que por sus características se ajustan a la estrategia de mejora planteada.

3.3. TÉCNICAS PARA RECOLECTAR LA INFORMACIÓN

Finalmente, para recopilar la información necesaria, se utilizó la observación directa, siendo un método que consiste en observar una situación en particular dentro de un contexto. Este proceso se hace sin alterar el espacio y las actividades desarrolladas (Caro, 2019). Por otra parte, la encuesta, utilizada como procedimiento de investigación, permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz (Guevara et al., 2020) y por último, la entrevista, conocida como el proceso que se desarrolla a modo de conversación entre el entrevistador y el entrevistado. Las preguntas se pueden registrar de dos maneras, la primera en un formato llamado cuestionario y la segunda llevando a cabo una grabación en donde se registre cada una de las respuestas (Torres et al., 2019).

3.4. FUENTES DE INFORMACIÓN

3.4.1. PRIMARIAS

Conformadas por el gerente, los empleados (6 en total) y los clientes asiduos del hotel quienes participaron de manera voluntario en los instrumentos aplicados (Torres et al., 2019).

3.4.2. SECUNDARIAS

Se parte de información o datos obtenidos a través de Internet o medios de comunicación (Paz, 2019). Se realizó un proceso de revisión de literatura haciendo uso de bases de datos académicas disponibles en Internet como Dialnet, Latindex, Alicia–Concytec, SciELO, Redalyc.org y ResearchGate y del buscador especializado de contenido académico de Google.

4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

Dando cumplimiento a los objetivos planteados y en pro de brindar una mejora como estrategia de funcionalidad al generador eléctrico en la prestación del servicio del Hotel Hacienda CASA PRADA en la Mesa de Los Santos, se describen las actividades o pasados que fueron necesarios para completar el desarrollo de la investigación:

4.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS BENEFICIOS QUE OFRECE EL GENERADOR

Para llevar a cabo la caracterización de los beneficios que ofrece el generador a los clientes del hotel, se propusieron las siguientes actividades:

Inicialmente, se diseñó una entrevista conformada por 10 preguntas abiertas. Este instrumento que contó con la participación del gerente tuvo como fin identificar el funcionamiento de la planta, los beneficios que brinda tanto para el hotel como en los clientes, la cantidad de energía que se consume a diario y otros aspectos relacionados con el periodo en que se realizan los mantenimientos, los formatos implementados por el hotel para el control del mantenimiento preventivo y correctivo, así como el cambio del combustible para motores ACPM. Esta actividad se desarrolló el día 04 de junio de 2022 en las instalaciones del hotel.

Por otra parte, y buscando conocer la percepción (positiva o negativa) de los clientes frente al servicio prestado por la planta, se diseñó una encuesta conformada por 5 preguntas con opción de respuesta dicotómica (Si/No). Al igual que con el diligenciamiento del instrumento anterior, la encuesta fue aplicada el día 04 de junio

de 2022. El tiempo de duración estimado fue de dos meses. Los formatos propuestos para tal fin se evidencian a continuación:

ENTREVISTA ESTRUCTURADA HOTEL HACIENDA CASA PRADA MESA DE LOS SANTOS

Entrevistado: Gerente Hotel Casa Prada

Entrevistadores: Daniela Piza Rojas y Juan David Sánchez Gutiérrez

Objetivo: Evaluar los Beneficios que se generan por la instalación de un generador eléctrico para la prestación del servicio al Hotel Hacienda Casa Prada en el Municipio de la Mesa de los Santos- Santander

1. ¿Cuándo se instaló la planta eléctrica en el hotel?
2. ¿Cada cuánto se va la luz en el hotel?
3. ¿Se consume la misma energía cuando se va la luz?
4. ¿Alguna inconformidad para el cliente cuando se va la luz?
5. ¿Cuáles son las ventajas de tener la planta en el hotel hacienda casa Prada mesa de los santos?
6. ¿Cuánto es el lapso en que entra la luz al hotel?
7. ¿Cada cuánto se realiza mantenimiento a la planta?
8. ¿Quién lleva al ACPM hasta el hotel?
9. ¿Cada cuánto se lleva el ACPM al hotel?
10. ¿Alguna utilización de formatos para la planta?

OBSERVACIONES:

ENCUESTA HOTEL HACIENDA CASA PRADA MESA DE LOS SANTOS
Encuestadores: DANIELA PIZA ROJAS Y JUAN DAVID SANCHEZ GUTIERREZ
Nombre del encuestado:
Fecha:
Firma entrevistadores Firma entrevistado

	PREGUNTA	SI	NO	¿CUALES?
1	Conociendo que la energía eléctrica que alimenta las habitaciones del Hotel Casa Prada es suministrada por un generador de electricidad diésel. ¿Qué electrodomésticos ha usado satisfactoriamente con esta energía?			
2	Teniendo en cuenta las ventajas que trae tener un generador de electricidad diésel en empresas, negocios, etc. ¿Cree usted que es una alternativa indispensable para seguir prestando el servicio dado caso de emergencia?			
3	Sabiendo usted que en su estadía en el hotel Casa Prada el suministro de energía que se le brindó fue proveído por un generador			

	diésel. ¿Notó alguna diferencia en el funcionamiento de las cosas?			
4	Si usted cargó su teléfono esta noche su habitación por favor contestar. ¿La carga de batería de su teléfono cargó normalmente o tuvo alguna demora en tiempos de la carga?			
5	El jacuzzi que se encuentra en su habitación cuando se acciona el servicio de hidromasajes es de 220 a 240 vatios conociendo que la energía para hacer esta acción el jacuzzi es suministrada por un generador de electricidad diésel. ¿Notó algún cambio en esta prestación del servicio?			

OBSERVACIONES:

Firma encuestadores

Firma encuestado

4.2. DETERMINACIÓN DE LOS PILARES DE TPM PARA EL GENERADOR

En este caso específico y buscando determinar los pilares de mantenimiento productivo total para el generador se propusieron las siguientes actividades:

1. Realizar un seguimiento a la capacidad eléctrica en el Hotel Hacienda Casa Prada que contribuyera con información necesaria para proponer el plan de mantenimiento.

2. Realizar un proceso de documentación bibliográfica sobre la implementación de los pilares TPM. Tiempo de duración estimado: un mes
3. Determinar los pilares TPM según lo recomendando en la ficha técnica del equipo: Mejoras Enfocadas (Kobetsu Kaizen), Mantenimiento Autónomo (Jishu Hozen), Mantenimiento planificado, Mantenimiento de Calidad (Hinshitsu Hozen), Prevención del mantenimiento, Actividades de departamentos administrativos y de apoyo, Formación y Adiestramiento y finalmente, Gestión de Seguridad y Entorno.
4. Programar el mantenimiento preventivo de acuerdo a las situaciones de uso de la planta.
5. Verificar el funcionamiento del mantenimiento autónomo ya que éste se encuentra programado automáticamente por el equipo.

4.3. DOCUMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA FRENTE AL MANTEAMIENTO DEL GENERADOR

Para finalizar y en pro de documentar los resultados de la instalación y manteamiento del generador, así como para estandarizar el funcionamiento de la planta en el Hotel Hacienda Casa Prada, se propusieron las siguientes actividades:

1. Realizar seguimiento antes y después de la instalación del equipo a través de la aplicación de una encuesta de satisfacción a empleados y clientes del hotel.
2. Diseñar y aplicar el instrumento de recolección de información.
3. Verificar el beneficio que brinda la planta frente a la prestación del servicio.
4. Diseñar la documentación necesaria para la estandarización de los mantenimientos posterior al proceso de identificación y definición de los pilares TPM

5. Tiempo de duración estimado: un mes.

5. RESULTADOS

Teniendo en cuenta los objetivos propuestos en este trabajo en la modalidad de fortalecimiento empresarial, se presenta en este capítulo una evaluación de los beneficios que se generan en el caso de la instalación del generador eléctrico para la prestación de servicios en el Hotel Hacienda Casa Prada.

5.1. CARACTERIZACIÓN DE LOS BENEFICIOS PRESTADOS DEL GENERADOR INSTALADOS EN EL HOTEL HACIENDA CASA PRADA PARA CONOCER SU ESTADO ACTUAL

Con el ánimo de evaluar los beneficios que otorga la instalación de un generador eléctrico para la prestación de servicio en el hotel objeto de estudio, se realizó una entrevista al gerente de la organización, encontrándose en relación a la primera pregunta sobre ¿cuándo se instaló la planta eléctrica en el hotel?, a lo que el gerente respondió que la planta fue instalada el 16 de diciembre de año 2021 en la Mesa de los Santos, Santander.

A la segunda pregunta de ¿cada cuánto se va la luz en el hotel?, el administrativo mencionó que desde que no haya daños en la zona se va de manera temporal una o dos veces al mes. En cuanto a la tercera pregunta sobre si ¿consume la misma energía cuando se va la luz?, la respuesta fue que el consumo energía no se altera, ni se mantiene así se vaya la luz, debido a que la planta funciona con acpm.

En la pregunta cuatro, acerca de si ¿existe alguna inconformidad para el cliente cuando se va la luz?, se mencionó que no, porque la planta se activa al minuto después de que se vaya la luz en el hotel. En cuanto la pregunta cinco, sobre

¿cuáles son las ventajas de tener una planta en el hotel?, se comentó en la respuesta que las ventajas están en poder ofrecer una inmediata solución con un servicio fundamental como lo es la energía, mientras que en la pregunta seis, sobre ¿cuánto es el plazo en que entra la luz al hotel?, la respuesta fue que el tiempo promedio de la planta eléctrica en encenderse es de un minuto.

En la pregunta 7 sobre ¿cada cuánto se realiza mantenimiento a la planta?, la respuesta fue que el mantenimiento preventivo es de cada tres meses. En la pregunta 8 sobre ¿quién lleva el acpm hasta el hotel?, se respondió que el administrador es el encargado semanalmente de suministrar y almacenar una reserva de 10 galones de este combustible en el hotel. Finalmente, la última pregunta se relaciona con si ¿existe alguna utilización de formatos para la planta?, en dónde la respuesta fue que no se realiza ningún tipo de registro de facturación de compra de combustible, utilizado para la planta eléctrica.

Las respuestas halladas en el caso de estudio, se conectan con lo propuesto por autores como Moore (2019), quien ha manifestado que, garantizar que haya un suministro regular de electricidad para respaldar el crecimiento y el desarrollo en la industria hotelera es un gran desafío para los países de todo el mundo. Sin embargo, los desafíos del suministro de energía de en países como Colombia no son una verdadera crisis de electricidad, tal y como sucede en otras regiones del mundo con poca disponibilidad hidroeléctrica.

En el mundo actual, la electricidad es una parte fundamental de la vida diaria y un producto estratégico importante para el crecimiento y el desarrollo económico. Sin embargo, esta creciente dependencia del suministro continuo de electricidad también ha hecho que la sociedad sea mucho más vulnerable a las interrupciones del suministro. En consecuencia, los casos de suministro de electricidad poco

confiable han tenido efectos adversos evidentes en los medios de vida de las personas, las empresas y las naciones (Dar, Azeem y Ramzan, 2013).

Por tanto, un déficit en el suministro de recursos energéticos, ya sea combustible fósil, electricidad o recursos naturales, puede derivar en alteración de una economía, por lo que se ha revelado en la literatura que la mayoría de las empresas requieren una determinada provisión de energía eléctrica, las cuales llegan a verse afectadas por tendencias como el cambio climático, la escasez de redes, las condiciones ambientales, la política pública o las demandas sectoriales (Abdou, et al, 2020).

Otros autores como Apaolaza et al (2020), han citado que los hoteles son una de las instalaciones que consumen más energía, con costos de energía correspondientemente altos, por lo que están clasificados entre los cinco primeros en términos de consumo de energía en el sector de la edificación terciaria a nivel mundial. Incluso, se advierte que las prácticas de eficiencia energética son sumamente importantes para los hoteles, ya que brindan ahorros del 20% o más, debido a que, entre todos los costos operativos, los de las empresas de energía son los más controlables. En consecuencia, existe una relación inevitable entre el desarrollo de la industria hotelera, los impactos ambientales y de acceso y eficiencia energética.

Para argumentar más las respuestas evidenciadas en la entrevista, se hace referencia a Ivanov, Seyitoğlu y Markova (2020), quienes mencionan que la principal intención de la dirección hotelera es centrar sus actividades en la línea de reducir los costes, pero cuando se trata de energía eléctrica mediante plantas de generación con diésel, los costos operativos aumentan, pero son necesarios para

poder mantener las ganancias y permite mejorar la competitividad en el mercado turístico.

La introducción de prácticas energéticamente eficientes permite una mayor comodidad de los huéspedes, un mayor valor estético del hotel, menos fallas en el sistema de mantenimiento, etc., aunque en el caso de las plantas eléctricas diésel, estas van en contravía de la protección del medio ambiente dado las emisiones nocivas que provocan el calentamiento global y los cambios climáticos (Seyitoğlu y Markova, 2020).

En este sentido, la mejora de la eficiencia otorgada con el uso de plantas eléctricas en los hoteles hace que el turismo se mantenga y crezca, llevando a que la estabilidad en el servicio eléctrico sea una de las principales condiciones previas para un servicio de alta calidad en general en las instalaciones orientadas a la hospitalidad. Como resultado, se puede decir que, la proveeduría continua y estable de electricidad es de carácter dependiente en el desarrollo hotelero.

Además, en el caso de Apaolaza et al (2020), comenta que los turistas han tomado conciencia y ha comenzado a considerar no solo la calidad de los alojamientos y los servicios relacionados con el turismo, sino también algunos aspectos poco habituales como la protección del medio ambiente, las medidas de tratamiento de residuos, la eficiencia energética, el uso de fuentes de energía alternas, las emisiones de gases de efecto invernadero, etc., las cuales no son propias del uso de plantas eléctricas.

Ahora bien, continuando con la caracterización desde los resultados de la encuesta aplicada a clientes, la primera pregunta: Conociendo que la energía eléctrica que alimenta las habitaciones del Hotel Casa Prada es suministrada por

un generador de electricidad diésel. ¿Qué electrodomésticos ha usado satisfactoriamente con esta energía?, se señala que sí, respecto a uso de nevera, aire acondicionado, T.V, ventilador y jacuzzi.

En la segunda pregunta: Teniendo en cuenta las ventajas que trae tener un generador de electricidad diésel en empresas, negocios, etc. ¿Cree usted que es una alternativa indispensable para seguir prestando el servicio dado caso de emergencia?, las respuestas señalan que sí, con el objetivo de prestar un mejor servicio.

A la tercera pregunta: Sabiendo usted que en su estadía en el hotel Casa Prada el suministro de energía que se le brindó fue proveído por un generador diésel. ¿Notó alguna diferencia en el funcionamiento de las cosas?, se mencionó que sí y no respectivamente a los dos encuestados, argumentando que todo siguió funcionando normalmente.

A la pregunta cuatro: Si usted cargó su teléfono esta noche su habitación por favor contestar. ¿La carga de batería de su teléfono cargó normalmente o tuvo alguna demora en tiempos de la carga?, a lo que se respondió unánimemente que sí se cargó de manera normal.

A la pregunta final: El jacuzzi que se encuentra en su habitación cuando se acciona el servicio de hidromasajes es de 220 a 240 vatios conociendo que la energía para hacer esta acción el jacuzzi es suministrada por un generador de electricidad diésel. ¿Notó algún cambio en esta prestación del servicio?, donde la respuesta fue que sí y no respectivamente a los dos encuestados, argumentando que todo siguió funcionando normalmente.

Teniendo en cuenta los aspectos presentados en los resultados de la entrevista al gerente del hotel, y los relacionados con la encuesta aplicada a clientes, y desde la perspectiva de los estudios mencionados para fundamentar este apartado de caracterización de los beneficios prestados en la instalación del generador eléctrico, es posible concretar que la energía eléctrica como servicio básico de la canasta familiar, es también un insumo importante dentro de la prestación de servicios hoteleros, a través de cual se puede garantizar el confort a quienes acuden al servicio hotelero, siendo clave la manutención constante del fluido eléctrico para las diferentes actividades complementarias dentro del servicio que se presta a nivel de la organización hotelera como en el caso del hotel objeto del presente estudio.

En relación con el fortalecimiento empresarial, se puede decir que, el proceso de apoyo realizado a la empresa está de acuerdo en que los modelos de desempeño deben tomar como punto de partida las acciones dirigidas a objetivos concretos, determinadas por planes y retroalimentación de los dueños del negocio y los usuarios.

Por tanto, los beneficios establecidos con el equipamiento de apoyo eléctrico en el Hotel, repercuten en la competitividad de la empresa, donde cabe señalar que el proceso resulta la estrategia organizacional en el objetivo de lograr y mantener la satisfacción del cliente, además que se hace parte de dos estrategias clave dentro del fortalecimiento empresarial, como son: el liderazgo basado en costos y la diversidad, siendo la base para lograr una ventaja competitiva.

Adicionalmente, el factor determinante de la presencia de competitividad son las innovaciones en las empresas, gracias a las cuales es posible ampliar la oferta de mercado, mejorar y aumentar la calidad de los servicios ofrecidos por el Hotel, mantener el personal calificado y mejorar la productividad para asegurar la

satisfacción del cliente como fuente del éxito económico en un sector exigente y complejo como es el caso hotelero.

Teniendo en cuenta el proceso realizado, la empresa obtiene beneficios específicos que se traducen en una ventaja a largo plazo y, en consecuencia, una posición competitiva en el mercado, como resultado de un mejor reconocimiento de las competencias clave, el estudio de las falencias en la prestación del servicio y el uso de tecnologías y oportunidades para crear nuevos escenarios de acción organizacional, teniendo en cuenta los recursos y habilidades que posee el Hotel y la fuerza y calidad del impacto social, económico y ambiental que sus acciones puede generar.

5.2. PILARES DE TPM PARA EL GENERADOR MEDIANTE EL SEGUIMIENTO DE LA CAPACIDAD ELÉCTRICA EN EL HOTEL HACIENDA CASA PRADA PARA LA PROPUESTA DEL PLAN DE MANTENIMIENTO

5.2.1. Descripción del seguimiento

Para cumplir con el objetivo de determinar los pilares del TPM para el generador mediante el seguimiento de la capacidad eléctrica en el hotel Hacienda casa Prada para la propuesta de plan de mantenimiento, se pudo establecer una potencia que oscila de los 25 a los 28 KVA durante todo el período de monitoreo, dónde es la potencia máxima está corregida por el equipo totalmente nivelado y con los generadores abiertos a un cambiado de IP24, lo cual concuerda con las especificaciones de la ficha técnica del equipo, en dónde la potencia máxima considera está alrededor de los 25.4KW.

En todo el tiempo de revisión, se pudo visualizar los parámetros de operación del sistema a través de la pantalla led del equipo indicando un estado operacional óptimo sin condiciones de falla y operando automáticamente. De igual forma, se estableció que dentro de las características del equipo de alta complejidad se pueden visualizar variables de advertencia en el panel de control, cuestión que no presentó alertas en el período de operación observado, ni alteración en los temporizadores, puntos de alarma y otros parámetros de funcionamiento del generador eléctrico.

Es así, que la información obtenida permite tener en cuenta que la implementación de Los pilares debe proponer un plan de mantenimiento integral para este equipo, siendo necesario determinar dichos pilares de acuerdo a la ficha técnica y a los aspectos observados en relación al entorno en el cual se utiliza, es decir, que el mantenimiento debe responder a las situaciones de uso de la planta en el hotel verificables desde el mantenimiento autónomo que se haya programado en el equipo.

5.2.2. Propuesta del plan de mantenimiento

La puesta en marcha de un proceso requiere siempre el establecimiento de una serie de parámetros, qué para el caso de una propuesta de plan de mantenimiento total-TPM, implica tener claro el objetivo, alcance, responsables y documentación básica para el desarrollo correcto de las actividades qué se proponen en el procedimiento y para cada uno de los pilares dentro de la perspectiva del mantenimiento.

- ✓ **Objetivo:** Asegurar la funcionalidad, disponibilidad y confiabilidad del generador eléctrico diésel Marca Ecomax GDE30SS-EC-T en el Hotel Hacienda Casa Prada en el Municipio de la Mesa de los Santos, Santander.

- ✓ **Alcance:** Aseguramiento del plan de mantenimiento total del generador eléctrico diésel Marca Ecomax GDE30SS-EC-T.

- ✓ **Responsables:**
 - Gerencia
 - Administrador
 - Trabajadores encargados del mantenimiento.

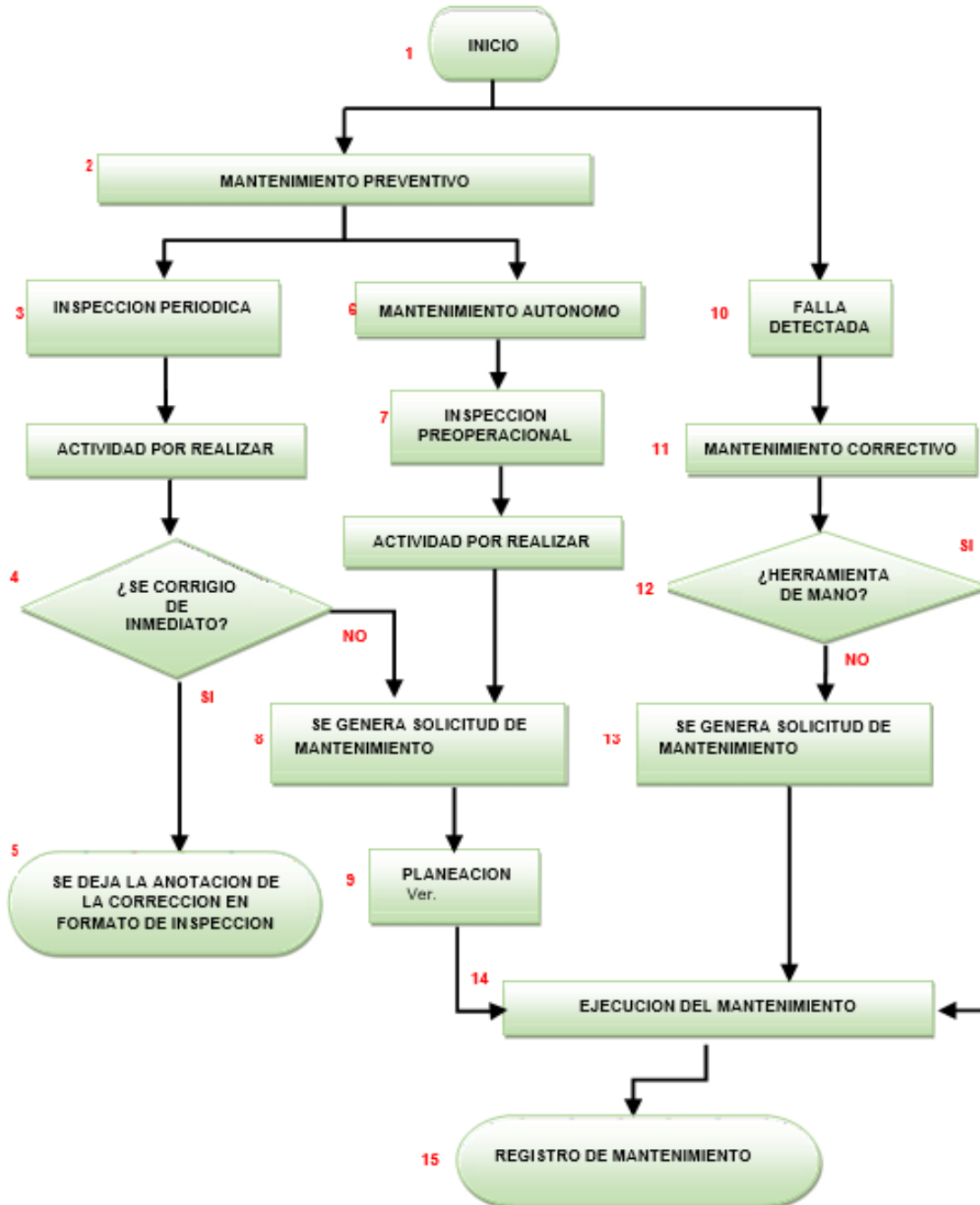
- ✓ **Documentos de referencia:**
 - Manual del fabricante
 - Normas a tener en cuenta definidas por el fabricante:
 - ISO 3046
 - ISO 8528
 - AS2889
 - DIN6271
 - BS5514

5.2.3. Procedimiento

En términos generales, el concepto TPM se presenta para ayudar a una organización y gestión de los activos de la misma para sustentar y mejorar la veracidad de los sistemas de producción, operación, mantenimiento y calidad. Por lo tanto, la implementación de TPM en las máquinas, equipos, procesos y

empleados agrega valor a una organización y al desempeño empresarial. Por lo anterior, el flujograma que se presenta en la figura 14 representa las actividades de mantenimiento autónomo, preventivo y correctivo que han sido consideradas desde la perspectiva del programa de mantenimiento general de acuerdo con los pasos que teóricamente deben seguirse.

Figura 14. Flujograma del procedimiento



Fuente: elaboración propia.

1. El procedimiento inicia con las acciones por parte del administrador y coordinador del mantenimiento para implementar el programa preventivo al equipo generador eléctrico diésel referenciado en el objetivo y alcance de esta sección, en dónde siguiendo el cronograma de inspecciones periódicas al equipo y la infraestructura se obtiene información del Estado funcional y operacional de la planta eléctrica.
2. En relación al mantenimiento preventivo, este se realiza teniendo en cuenta el manual del fabricante por medio de dos tipos de inspección, una de tipo preoperacional y la otra en fase de operaciones o también denominada inspección periódica.
3. Es importante tener en cuenta que el equipo fue diseñado y construido por el fabricante y el personal de mantenimiento debe estar familiarizado con el manual del usuario.
4. Las actividades de mantenimiento preventivo además de la inspección periódica llevan al mantenimiento autónomo para generar solicitudes o no de mantenimiento según sea el caso, dónde primordialmente las anotaciones en la bitácora de planeación son importantes para hacer seguimiento al proceso.
5. Ya desde el proceso de inspección, si se detecta alguna falla o evento adverso se solicita el mantenimiento correctivo y las herramientas requeridas para tal finalidad.
6. Posteriormente, se realiza la ejecución del mantenimiento y la verificación de que haya sido registrado y solucionado el problema detectado en el equipo.

5.2.4. Programa general de mantenimiento

El programa general de mantenimiento desde el TPM, involucra la descripción de cada uno de los pilares teniendo en cuenta la perspectiva teórica que fundamenta este tipo de procedimientos, y las recomendaciones derivadas del manual del fabricante, por lo cual se limita a continuación cada uno de los pilares de la metodología en la finalidad de dar un panorama general del mantenimiento desde una visión integral.

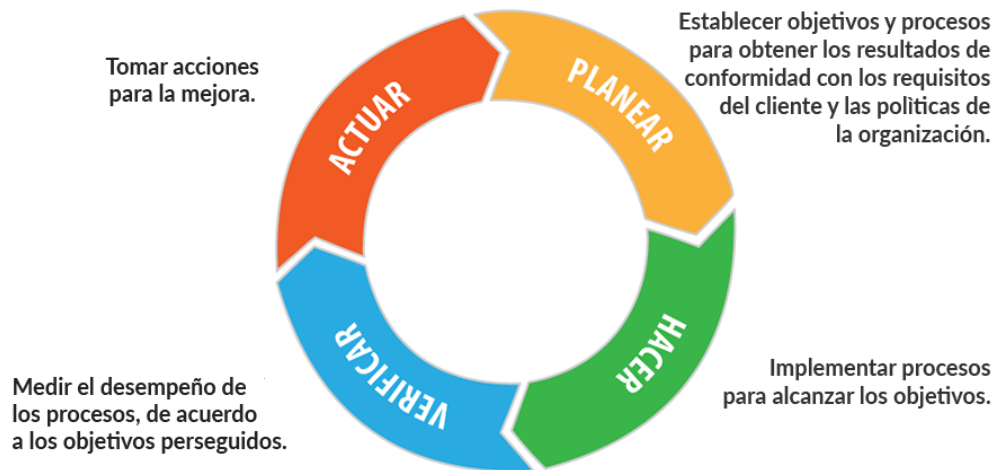
5.2.4.1 Pilar 1: Mejoras Enfocadas (Kobetsu Kaizen)

El proceso de mejoras enfocadas es un paso ampliamente descrito en la literatura, el cual tiene en cuenta en primera instancia el proceso de mejora desde la perspectiva del control total de la calidad, tal y como se muestra en la figura 15, el cual, para este caso en particular, el tema relacionado es el de asegurar la funcionalidad del generador eléctrico para el hotel Hacienda Casa Prada. Dentro de las actividades que se realizan en esta fase, se encuentra lo descrito a continuación:

- ✓ **Responsable:** Administrador
- ✓ **Actividades:**
 - Identificación del problema
 - Definir los objetivos
 - Establecer el alcance
 - Capacitar al personal
 - Invertir en la metodología
 - Poner en práctica las acciones que delineadas
 - Dar seguimiento para verificar la efectividad de las acciones
 - Verificar y difundir los resultados

- Realizar un nuevo proceso de detección

Figura 15. Proceso de mejoras enfocadas (Kobetsu Kaizen)



Fuente: elaboración propia a partir del modelo Kaizen.

5.2.4.2 Pilar 2: Mantenimiento Autónomo

Para el caso de estudio, el pilar de mantenimiento autónomo reúne una serie de actividades que se esquematizan en la figura 16, y con las cuales se busca que el equipo de generación eléctrica de la referencia sea un instrumento que permita el aprendizaje y adquisición de conocimiento por parte de los empleados encargados de proceso mantenimiento, mediante el cual se pueda entender cuál es su proceso operacional y los posibles problemas que pueden surgir dentro de las condiciones de rendimiento pleno, al igual que aquellas que están relacionadas con la seguridad en el trabajo.

Figura 16. Proceso de mantenimiento autónomo



Fuente: elaboración propia

✓ **Responsable:**

- Administrador
- Trabajador de mantenimiento

✓ **Actividades:**

- Según el fabricante:
 - Verificar estado del aceite del motor
 - Comprobar el nivel de aceite
 - Verificar estado del filtro
 - Verificar estado de la bujía
 - Inspeccionar el silenciador
 - Verificar el estado de los mandos de operación
 - Verificar el estado y funcionamiento del motor

- Verificar estado de indicadores y/o testigos de la pantalla de control LED

5.2.4.3 Pilar 3: Mantenimiento Progresivo o Planificado (Keikaku Hozen)

En el caso de mantenimiento progresivo o planificado, resulta ser uno de los aspectos de mayor relevancia dentro de los pilares de la metodología TPM, a través de los cuales se busca que la empresa pueda tener un control en las acciones de mantenimiento preventivo de la planta de generación eléctrica de la referencia de acuerdo con las orientaciones del fabricante, en dónde con criterios de fundamento técnico y apoyo de información histórica se pueda realizar la programación de paradas de equipo para hacer los mantenimientos o intervenciones necesarias.

Los planes o lo general deben estar programados en una serie de tiempo que permita la identificación del comportamiento regular del equipo y desde allí establecer si hay que hacer algún tipo de tratamiento particular dentro de las rutinas de operación del equipo, y de esta forma disminuir el riesgo de efecto en la calidad o el grado de criticidad que pueda presentarse por el gasto del equipo recambios necesarios de consumibles y repuestos del generador.

En la tabla 3 se presenta el cronograma propuesto de mantenimientos planificados de acuerdo con la ficha técnica y aquellos que se proponen desde el ejercicio ha realizado con la organización hotelera participante del estudio para el año 2023, así como un esquema en la figura 17 sobre el proceso de mantenimiento preventivo y la subsecuente presentación de responsables y actividades.

Tabla 3. Mantenimiento planificado

Inspección programada		Mantenimiento preventivo		Mantenimiento correctivo		Parada programada		Fuera de servicio	
Año 2023	Semana	#	Tipo de Mantenimiento						
ENERO	SEMANA	1	Inspección programada						
		2							
		3							
		4							
FEBRERO	SEMANA	1							
		2	Mantenimiento preventivo						
		3							
		4							
MARZO	SEMANA	1							
		2							
		3	Inspección programada						
		4							
ABRIL	SEMANA	1							
		2							
		3							
		4	Parada programada						
MAYO	SEMANA	1							
		2							
		3							
		4							
JUNIO	SEMANA	1	Inspección programada						
		2							
		3							
		4							
JULIO	SEMANA	1							
		2							
		3	Inspección programada						
		4							
AGOSTO	SEMANA	1							

		2	
		3	
		4	
SEPTIEMBRE	SEMANA	1	
		2	
		3	
		4	
OCTUBRE	SEMANA	1	
		2	
		3	
		4	
NOVIEMBRE	SEMANA	1	
		2	
		3	
		4	
DICIEMBRE	SEMANA	1	
		2	
		3	
		4	

Fuente: elaboración propia

Figura 17. Proceso de mantenimiento progresivo



Fuente: elaboración propia

✓ **Responsable:**

- Administrador
- Trabajador de mantenimiento

✓ **Actividades:**

- Según el fabricante:
 - Verificar estado del aceite del motor antes del cambio
 - Realizar cambio de aceite
 - Comprobar el nivel de aceite cambiado
 - Sustituir el filtro del motor
 - Comprobar funcionamiento del filtro cambiado
 - Verificar, limpiar y/o cambiar la bujía
 - Servicio a la bujía
 - Inspeccionar el silenciador y la pantalla parachispas
 - Verificar el estado de los mandos de operación
 - Verificar el estado y funcionamiento del motor
 - Verificar estado de indicadores y/o testigos de la pantalla de control LED
 - Servicio a la válvula de combustible
 - Limpiar el sistema de refrigeración

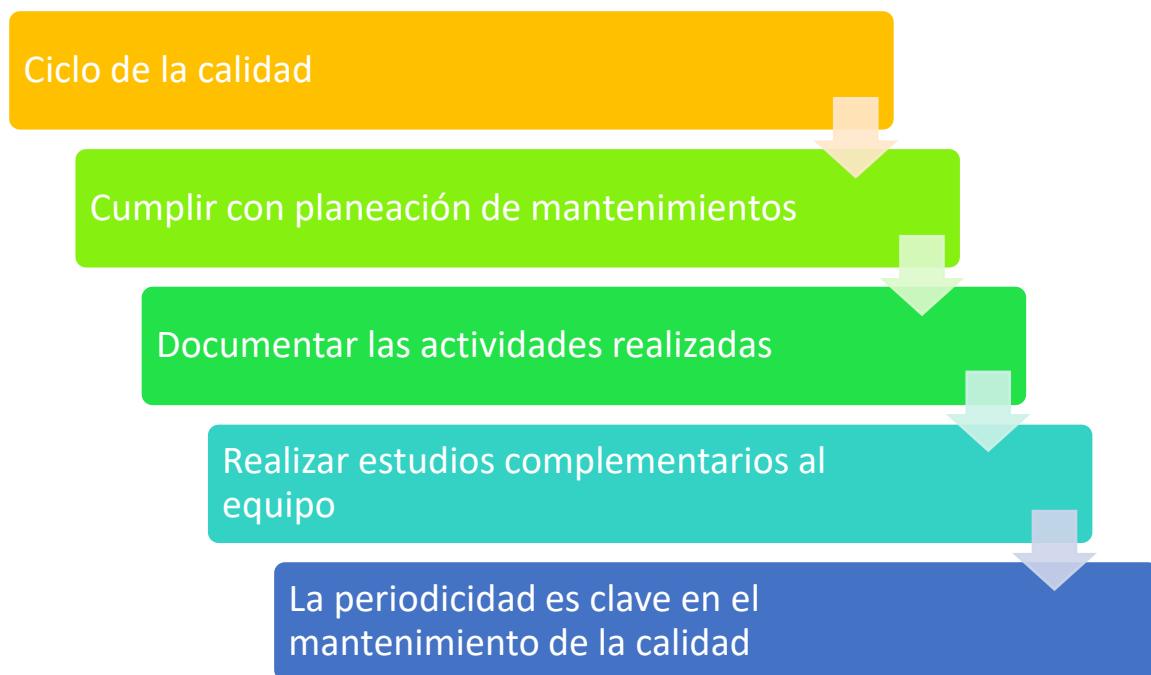
Nota del fabricante: “La garantía del generador no cubre los elementos que han sido sujetos de abuso o negligencia del operador. Para recibir el valor completo de la garantía, el operador deberá mantener el generador como se indica en el manual. Tendrán que hacerse periódicamente para mantener adecuadamente el generador de algunos ajustes. Todos los ajustes en la sección de mantenimiento deben

hacerse por lo menos una vez cada temporada. Siga las instrucciones del programa de mantenimiento”.

5.2.4.4 Pilar 4: Mantenimiento de Calidad

Para la realización de los aspectos considerados en el pilar 4 relacionado con el mantenimiento de la calidad, las actividades se presentan en el esquema de la figura 18, en donde también se define a continuación los responsables de este proceso.

Figura 18. Proceso de mantenimiento de la calidad



Fuente: elaboración propia

✓ **Responsable:**

- Administrador
- Trabajador de mantenimiento

✓ **Actividades:**

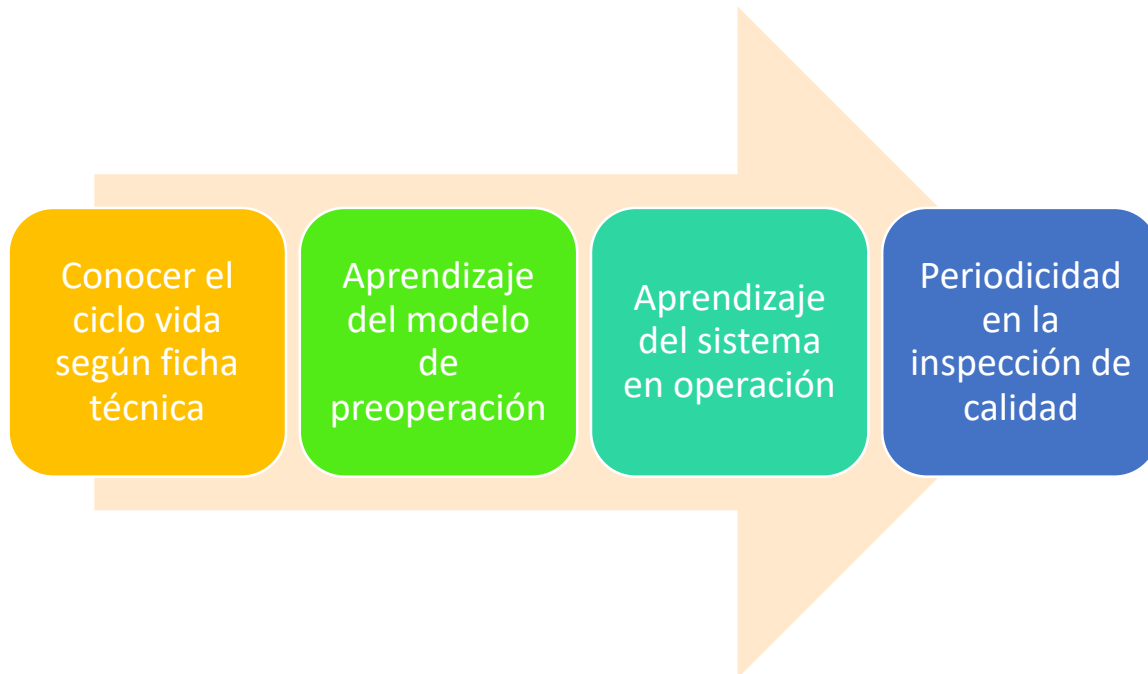
- Realizar acciones de mantenimiento orientadas al cuidado del equipo
- Prevenir defectos de calidad asociados a averías
- Observar las variaciones de las características del equipo
- Realizar estudios de ingeniería del equipo para identificar los elementos que tienen una alta incidencia en su funcionamiento

5.2.4.5 Pilar 5: Manejo Precoz el Equipo

El plan de manejo precoz del equipo es uno de los pilares que complementan la planificación de mantenimientos, siendo un proceso que disminuye el conteo de ciclo de vida de la planta eléctrica proporcionando confiabilidad en los procesos que apoya para la generación de energía en momentos adversos en los que no se mantiene el flujo proporcionado por la red.

En este sentido, se hace necesario recopilar datos para el cálculo de costo del ciclo de vida el cual viene dado por la ficha técnica del fabricante que se puede ver en el anexo A, lo cual permite una observancia de la calidad y mantenimiento del equipo en aras de generar confiabilidad en los momentos de operación requeridos. Frente a este particular se requiere seguir el ciclo que se presenta en la figura 19.

Figura 19. Proceso de manejo precoz del equipo



Fuente: elaboración propia

✓ **Responsable:**

- Administrador
- Trabajador de mantenimiento

✓ **Actividades:**

- Revisión del manual de usuario
- Establecer indicadores de la ficha técnica del fabricante
- Seguir instrucciones de funcionamiento
- Aprendizaje rápido de la pre-operación del equipo
- Aprendizaje rápido de la operación y mantenimiento
- Acople con los ciclos de mantenimiento programado

5.2.4.6 Pilar 6: Capacitación y Formación

Teniendo en cuenta que el proceso de formación y capacitación es uno de los elementos importantes dentro de cualquier organización, los cuales hacen parte del capital intelectual y del modelo de gestión del conocimiento en las empresas, se hace necesario para el caso particular tener en cuenta algunos aspectos emanados de la literatura y otros que están relacionados con el manual de operación y mantenimiento del equipo planta eléctrica a disposición de los del participante de este estudio. En la figura 20, se presenta un esquema del ciclo de capacitación información, el cual está seguido de los responsables y actividades sugeridas para este pilar.

Figura 20. Proceso de capacitación y formación



Fuente: elaboración propia

✓ **Responsable:**

- Administrador
- Trabajador de mantenimiento
- Otros trabajadores

✓ **Actividades:** Sugeridas por el fabricante:

- Capacitación en TPM
- Capacitación en la metodología 8 D's
- Capacitación en la metodología 5 S's
- Instrucción en los 7 Pasos del TPM
- Instrucción en el modelo de las 7 Grandes Perdidas
- Instrucción en el método de recolección continua de datos medibles y cuantificables.
- Comprensión del modelo de lubricación hidráulica y neumática, sistemas eléctricos y electrónicos

5.2.4.7 Pilar 7: Seguridad, Salud y Medio Ambiente

Se sugiere que el Hotel participante del estudio, tenga como propósito crear un sistema de gestión integral de seguridad y salud en el trabajo, acorde con la normatividad vigente, ya que esto permite el empleo de metodologías desarrolladas para los pilares de mejoras enfocadas y mantenimiento autónomo, y contribuye significativamente a prevenir riesgos que podrían afectar la integridad de las personas y efectos negativos al medio ambiente, siguiendo el modelo que se plantea en la figura 21, y las actividades propuestas.

Figura 21. Proceso de seguridad, salud y medio ambiente



Fuente: elaboración propia a partir del modelo SGSST.

✓ **Responsable:**

- Gerente
- Administrador
- Trabajadores

✓ **Actividades:**

- Diagnóstico de SGSST para el hotel
- Diseñar el SGSST adaptado al hotel y su actividad misional
- Implementar el SGSST
- Evaluar periódicamente las acciones del SGSST

5.2.4.8 Pilar 8: Oficina TPM

Este pilar tiene como propósito reducir las pérdidas que se pueden producir en el trabajo manual de las oficinas, especialmente ayuda a evitar pérdidas de información, coordinación, precisión de la información, etc., mediante el uso de

técnicas de mejora enfocada desde la estrategia de 5^os, acciones de mantenimiento autónomo, educación y formación y estandarización de trabajos, entre otros. El modelo se plantea en la figura 22, junto a las actividades propuestas.

Figura 22. Proceso de mantenimiento administrativo



Fuente: elaboración propia a partir del modelo SGSST.

✓ **Responsable:**

- Gerente
- Administrador
- Trabajadores área administrativa

✓ **Actividades:**

- Gestión documental de los procesos
- Proporcionar orientaciones prácticas de los procesos
- Dar apoyo administrativo, financiero y de proveeduría permanente

5.3. RESULTADOS DE LA INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL GENERADOR PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE SU FUNCIONAMIENTO EN EL HOTEL HACIENDA CASA PRADA

De acuerdo con las especificaciones del fabricante, la instalación cumple con los siguientes aspectos:

1. **ARRANQUE DEL MOTOR:** Para la posición de arranque eléctrico, gire y mantenga la tecla de interruptor de arranque en la posición “start” hasta el generador empiece. Para prolongar la vida de los componentes de arranque, NO mantener pulsada la tecla en la posición “start” durante más de 15 segundos y una pausa de al menos 1 minuto entre intentos de arranque.
2. **CONEXIÓN DE LAS CARGAS ELÉCTRICAS:** Deje que el motor se prepara estable y cálido durante unos minutos después de la partida. Conecte y encienda las cargas eléctricas. Sume la potencia nominal (o amperios) de todas las cargas que se van a conectar al mismo tiempo.
3. **PARADA DEL MOTOR:** Apague todas las cargas desenchufe las cargas eléctricas de los tomacorrientes del panel del generador. Nunca arranque o detenga el motor con los dispositivos eléctricos enchufados y encendidos. Deje que el motor funcione sin cargas por algunos minutos para estabilizar las temperaturas internas del motor y el generador. Mueva interruptor ON / OFF a la posición OFF. Cierre la válvula de combustible.

En el registro fotográfico consignado en el anexo E, se visualiza la instalación del generador eléctrico estandarizado de acuerdo al funcionamiento establecido por

el fabricante, y los mantenimientos registrados a la fecha han sido de tipo preventivo, tal y como lo reporto el gerente del hotel Hacienda Prada.

6. CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta el trabajo de grado realizado, se puede concluir desde el primer objetivo planteado, que existen una serie de beneficios percibidos tanto por la administración del hotel objeto de estudio como por parte de sus clientes, caracterizado principalmente por la provisión constante de energía eléctrica para solventar las necesidades básicas de hostelería, las cuales responden a un modelo de calidad integral en la prestación del servicio.

Es preciso frente a este aspecto mencionar, que la proveeduría de energía eléctrica en este tipo de negocios más que un servicio resulta ser un insumo esencial, ya que no solo representa un aspecto de necesidades básicas cotidianas, sino que hace parte de la integridad de la calidad de la prestación de servicio de hotelería.

En relación al segundo objetivo se puede concluir, que cada uno de los pilares determinados de mejoramiento para el caso del generador eléctrico de la referencia, establecen una hoja de ruta para que la administración del hotel pueda caminar un control complejo del funcionamiento del equipo. También es concluyente, que, para hacer realidad del mantenimiento, deben seguirse paso a paso la propuesta generada de tal manera que pueda tenerse un alcance medible del aseguramiento del generador eléctrico al servicio del hotel.

En cuanto al tercer objetivo específico, se puede concluir que el proceso de instalación y mantenimiento se llevó a cabo de acuerdo al recomendado por El fabricante, y en consonancia con las normas de seguridad que al respecto atrasado la legislación colombiana frente al particular.

7. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que surgen dentro de este proceso realizado dentro del trabajo de grado, se encuentra en primer lugar al que más allá de la caracterización de los beneficios que pueda prestar la instalación de un generador eléctrico, es que los administradores del hotel comiencen a hacer un seguimiento sobre los diferentes aspectos que están relacionados con la proveeduría eléctrica para que de esta manera se pueda hacer eficiente el suministro, uso y consumo, dentro de una proyección futura, la cual sea administrativa y financieramente sostenible, y ambientalmente eficiente.

En relación al segundo objetivo se recomienda que sea aplicado paso a paso cada uno de los pilares del programa general de mantenimiento, de manera que pueda mantenerse el alcance deseado de aseguramiento de calidad y funcionamiento del generador eléctrico.

Finalmente, se recomienda que más allá de los resultados de instalación, sea la proyección de resultados de los procesos de mantenimiento los que generen un derrotero sobre la estandarización de su uso en el hotel Hacienda Casa Prada.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdou, A. H., Hassan, T. H., & El Dief, M. M. (2020). A description of green hotel practices and their role in achieving sustainable development. *Sustainability*, 12(22), 9624.

Aguilera Forero, A. (2018). *Diseño de un plan de mercadeo para plantas eléctricas a gas de la compañía SELMEC en el sector universitario de la ciudad de Bogotá D.C.* Tesis de pregrado, Universidad Católica De Colombia, Colombia.

Alcaldíadelossantos. (2022). *El municipio de Los Santos*.

Alvarez Escalante, S. S., & Mendoza Mayta, C. Y. (2019). *Compromiso organizacional y desempeño laboral del personal administrativo de la Universidad Autónoma San Francisco* [Tesis de pregrado, Universidad de San Agustín de Arequipa, Perú]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/9975/CCalesss.pdf?s>

Alvarez Romero, Y., & Hurtado Avella, S. (2021). *Diseño de un plan de mantenimiento basado en RCM para el soporte del sistema eléctrico (Planta Eléctrica) de Falabella sede colina*. Tesis de posgrado, Universidad ECCI, Colombia.

Apaolaza, V., Hartmann, P., Fernández, C., & Yáñez, D. (2020). Natural plants in hospitality servicescapes: the role of perceived aesthetic value. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*.

Barrios González, C. (2018). *Diseño del Plan de Mantenimiento correctivo en la empresa de servicios, Coomeva Servicios Administrativos*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Cali, Colombia.

Bueno López, M. (2019). La evolución de los sistemas ener olución de los sistemas energéticos: r géticos: retos y oport os y oportunidades tunidades para el sistema eléctrico colombiano. *Ámbito Investigativo*, 4(3).

- Caro, L. (2019). *7 Técnicas e instrumentos para la recolección de datos*.
- Casaprada. (2022). *Casa Prada. Hacienda Vacacional en Los Santos Santander*.
- Castrillon, F. (2018). *Propuesta de mejoramiento del proceso de servicio al cliente, en la empresa Genionet Telecomunicaciones S.A.S.* [Trabajo de grado, Universidad Militar Nueva Granada].
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/20732/FreyzerBernalCastrillon2018.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Chiavenato, I. (2018). *Introducción a la teoría general de la administración*.
- Comisión de regulación de energías y gas. (1996). *Resolución 020 de 1996*. 27 de Febrero. <http://apolo.creg.gov.co/Publicac.nsf/Indice01/Resolución-1996-CRG20-96#:~:text=Resolución 020 de 1996&text=Por la cual se dictan,eléctrica en el mercado mayorista.&text=- Modificada por la Resolución 21,en el Diario Oficial No.>
- Comisión de regulación de energía y gas-CREG. (2014). *Concepto 526 de 2014*. Enero.
- Congreso de Colombia. (1994). *Ley 143 de 1994*. 11 de Junio.
http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0143_1994.html
- Congreso de Colombia. (2001). *Ley 697 de 2001*. 3 de Octubre.
http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0697_2001.html
- Congreso de Colombia. (2004). *Decreto 255 de 2004*. 28 de Enero.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=66895>
- Congreso de Colombia. (2014). *Ley 1715 de 2014*. 13 de Mayo.
http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1715_2014.html
- Congreso de Colombia. (1994a). *Ley 142 de 1994*. 11 de Julio.
- Congreso de Colombia. (1994b). *Ley 143 de 1994*. 11 de Julio.
- Congreso de Colombia. (2010). *Ley 1428 de 2010*. 29 de Diciembre.
- Desiderio Vergara, V. E. (2022). *Implementación de generador de alertas para la ejecución de mantenimientos preventivos en sistemas de motores eléctricos*

- trifásicos, caso de estudio avícola san isidro planta procesadora de alimento.*
Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador.
EcuRed. (2022). *Planta eléctrica.*
- Flórez Duarte, L. (2019). *Optimización de la Cobertura y Abastecimiento del Servicio Público de Agua Potable en el Municipio de los Santos, Santander.*
Tesis de maestría, Universidad de Santander – UDES, Colombia.
- Haro, F. (2020). *Planta de Emergencia: tipos y características de estos generadores.* 03 de Junio.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la Investigación: Las rutas Cuantitativa, Cualitativa Y Mixta* (S. A. de C. V. McGraw-Hill Interamericana Editores (ed.)).
https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=5A2QDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Metodología+de+la+Investigación:+Las+rutas+Cuantitativa,+Cualitativa+Y+Mixta&ots=TjVi0X_iG_&sig=UB4XLZeW0sy8MCL8bSYtGxvB94A
- Ivanov, S., Seyitoğlu, F., & Markova, M. (2020). Hotel managers' perceptions towards the use of robots: a mixed-methods approach. *Information Technology & Tourism*, 22(4), 505-535.
- Lino, A., Balbuena, L., Olivares, G., López, I., & Bedolla, R. (2018). *La investigación exploratoria aplicada como estrategia didáctica en el laboratorio.* <http://www.cagi.org.mx/index.php/CAGI/article/view/184/364>
- Martín Iglesia, M. (2019). *Análisis de la simulación de dispositivos, circuitos y sistemas electrónicos para internet de las cosas (IOT).* Trabajo de grado, Universidad Politécnica de Madrid, España.
- Ministerio del medio ambiente. (1994). *Decreto 1933 de 1994.* 5 de Agosto.
https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto_1933_1994.htm
- Moore, M. A. (2019). Socio-economic effects of electricity crisis and coping strategies: Perception of hotel managers in Accra. *African Journal of*

Hospitality and Tourism Management, 1(2), 98-115.

- Morales Fonte, D., Leal Rodríguez, L., & González González, A. (2020). Consideraciones teóricas para la mejora de los procesos con enfoque Arquitectura Empresarial. *Ciencias de La Información*, 49(3), 18–25.
- Morejón Santistevan, M. E. (2019). Cultura organizacional: Análisis en las organizaciones públicas del Estado. *Polo Del Conocimiento*, 3(2), 441–452.
- Ovelencio Ballén, L. (2018). *Formulación del plan de manejo ambiental para el hotel agua blanca (Puente Nacional - Santander), teniendo en cuenta los lineamientos de la norma NTS-TS 002*. Tesis de pregrado, Universidad Distrital Francisco José De Caldas, Colombia.
- Palazuelos, E. (2019). *El oligopolio que domina el sistema eléctrico*. (Vol. 18). Ediciones Akal.
- Parra, R., Arce, M., & Guerrero, M. (2018). La satisfacción laboral y su efecto en la satisfacción del cliente, un análisis teórico. *INNOVA*, 3, 140–146. <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/879/793>
- Peiron, R. (2019). *La importancia del buen servicio al cliente*.
- Prada, A. (2022). *Definición de Energía eléctrica*.
- PresidenciadelaRepública. (2010). *Decreto 2820 de 2010*. 05 de Agosto.
- Rodríguez Florián, J. (2019). *Diseño del plan de mantenimiento basado en ingeniería de confiabilidad y análisis RAM, para plantas eléctricas de emergencia atendidas por la empresa WES Importaciones*. Tesis de pregrado, Universidad Libre de Colombia, Colombia.
- Rodríguez Florián, J. L. (2019). *Diseño del plan de mantenimiento basado en ingeniería de confiabilidad y análisis RAM, para plantas eléctricas de emergencia atendidas por la empresa WES Importaciones*. Tesis de pregrado, Universidad Libre De Colombia, Colombia.
- Rojas Lara, R., Valencia, M. L., Angulo Viveros, M., & Arcos Benavides, O. (2021). Por medio del cual se amplía y se regula de manera temporal y transitoria el

rango de consumo básico subsidiable para los servicios públicos domiciliarios de energía eléctrica y gas combustible, y se dictan otras disposiciones. *Ponencia Para Segundo Debate Al Proyecto de Ley No. 585 de 2021 - Cámara -*.

Ruiz, J. (2019). *Corriente eléctrica alterna*. <https://como-funciona.co/corriente-electrica-alterna/>

Solís Meza, M., & Torres Rodríguez, R. (2021). Contribuciones del TPM en la mejora de la gestión del mantenimiento. *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología e Investigación*, 58–78.

Torres, M., Salazar, F., & Paz, K. (2019). *Métodos de recolección de datos para una investigación*.

Unidaddeplaneaciónmineroenergética-UPME. (2022). *Proyección de demanda de energía eléctrica y gas natural 2021-2035*. 06 de Junio.

Urrego, A. (2022). *Demanda de energía en 2021 marcó récord histórico al totalizar 74.116,91 GW hora*. 18 de Enero.

Valdivia, J. (2018). ¿Para qué sirve la historia de la filosofía? A propósito de la teoría de la percepción de John R. Searle. *Revista de Investigación e Información Filosófica*, 74, 945-962. <https://revistas.comillas.edu/index.php/pensamiento/article/view/10736>

Xm.com. (2022). *Demanda de energía en 2021 marca máximos históricos*. 19 de Enero.

Zárraga, L., Molina, V., & Corona, E. (2018). La satisfacción del cliente basada en la calidad del servicio a través de la eficiencia del personal y eficiencia del servicio: un estudio empírico de la industria restaurantera. *RECAI Revista de Estudios En Contaduría*, 7, 51–52. <https://recai.uaemex.mx/article/view/9268>

9. ANEXOS

Anexo A. Generador eléctrico diésel Marca Ecomax GDE30SS-EC-T



Generador Diésel Marca Ecomax

GDE30SS-EC-T



Fotografía de referencia, podría cambiar algunas de sus características sin afectar su funcionalidad. La información contenida en esta publicación está basada en el modelo más reciente y contiene la información disponible al momento de la impresión de la ficha. Nos reservamos el derecho de realizar cambios en las especificaciones del equipo en cualquier momento sin incurrir en la obligación de informarlo.

Referencia	Voltaje *	Fases	(rpm) **	Potencia Standby		Potencia Prime		Corriente Standby (A)
	(VAC)			(kVA)	(kW)	(kVA)	(kW)	
GDE30SS-EC-T	127/220	3	1800	28	22	25	20	73

Nota: La potencia máxima esta dada a nivel del mar, el equipo debe estar completamente nivelado, encerramiento IP21 en generadores abiertos, IP24 en Cabinados, Si esta referencia incluye la palabra 'T' se incluye la transferencia eléctrica automática.

* La tensión por defecto en trifásicos es 127/220VAC, en monofásicos es 120/240VAC, se ajustarán bajo requerimiento a tensiones de 120/208, 220/380, 254/440, 266/460 o 277/480, esto varía la corriente nominal y podría cambiar el breaker este cambio podrá implicar costo adicional, la nueva corriente stby máxima será = (1000*kVA Stby/1.73*V línea).

** La sobrevelocidad máxima es de 2250rpm monitoreada electronicamente con alarma a 1890rpm

Los Generadores ECOMAX Diésel brindan alto rendimiento, con todo el respaldo de energía y Potencia nuestra promesa se basa en Economía de inversión para uso preferiblemente de Emergencia (Standby), todo esto ofreciendo altos estándares de calidad servicio y cubrimiento nacional.

Definición de Potencias según la ISO3046, ISO8528, AS2789, DIN6271 y BS5514.

Potencia StandBy:	Potencia prime:	Potencia continua:
Clasificación que solo se aplica a cargas variables las cuales pueden llegar hasta el 100% de la capacidad máxima, pero siempre con un factor de carga promedio de 70% durante 24 horas de la capacidad nominal, por un máximo de 500 horas de operación por año.	Clasificación que solo se aplica a cargas variables las cuales pueden llegar hasta el 90% de la potencia StandBy pero siempre con un factor de carga promedio que no debe exceder el 70% durante 24 horas. Se dispone de una capacidad de sobrecarga del 10% por una (1) hora cada 12 horas, pero sin exceder las 25 horas por año.	Clasificación que se aplica para suministrar potencia en forma continua y a un máximo del 70% de la potencia StandBy por horas ilimitadas, no se dispone de sobrecarga en estas aplicaciones, los generadores se operan en paralelo con una fuente de servicio público y se operan bajo cargas constantes por periodos prolongados.

EQUIPMAS

ecomax
POWERED by
YANGDONG

Generador Diésel Marca Ecomax

GDE30SS-EC-T

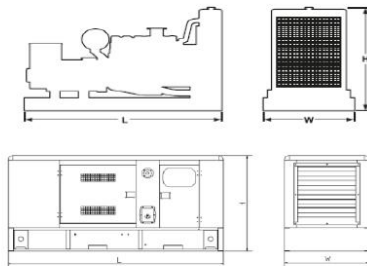
Características Motor

Marca	Yangdong	Aspiración	Natural
Motor	YSD490D	Diámetro x Carrera (mm)	90x100
Número de cilindros	4	Norma de Emisiones	Tier0
Configuración cilindros	En línea	Sistema eléctrico	12V+(1xBat12V/45Ah)
Tiempos	4	Capacidad lubricante (gal)	2,4
Desplazamiento (l)	2,54	Capacidad refrigerante del Radiador (gal)	3,5
Velocidad de giro (rpm)	1800	Tipo de filtro de aire	seco
Potencia máx. (kW)	25,4	Consumo 100% Stby (gal/h)	1,90
Potencia máx. (bhp)	34,0	Consumo 75% Stby (gal/h)	1,43
Tipo de gobernador	Mecánico		

Características Generador (alternador)

Marca	ECOMAX	Tipo de breaker	Termomagnético
Modelo	DPC184E	Grado de protección	IP23
Tipo	Sincrónico	Regulador de voltaje (AVR)	AVR-SX460
Potencia StandBy (kVA)	28,8	Total de armónicos (% THD)	< 5,0
Fases	3	Regulación voltaje carga (%)	± 1.5
Conexión (hilos)	12	Sistema de excitación	Autoexcitado (AVR)
Voltaje (VAC) *ver nota pág1	127/220	Excitatriz	con PMG
Factor de potencia (fp)	0,8	Paso devanado	2/3
Frecuencia (hz)	60	Aislamiento	H(125°C)
No. de Polos (#)	4	Eficiencia (%)	84,3

Dimensiones



Equipo abierto REF.:	GDE30-EC-T
Dimensiones aproximadas	1,9x0,82x1
Largo x Ancho x Alto (m).	
Peso (kg)	780
Nivel de ruido (dB) @7m **	77
Volumen Tanque (gal)	15,9
Equipo Cabinado REF.:	GDE30SS-EC-T
Dimensiones aproximadas	1,9x0,82x1
Largo x Ancho x Alto (m).	
Peso (kg)	780
Nivel de ruido (dB) @7m **	70
Volumen Tanque (gal)	15,9

NOTAS: Peso en seco y dimensiones aproximadas, no usar para diseños de instalación. Pregunte a su asesor, ** Se garantiza este nivel de ruido solo a campo abierto. En los casos en el que generador esté en parqueaderos de zonas residenciales u hospitalarias donde se deba cumplir niveles inferiores a los 75dB se deberá insonorizar el cuarto de máquinas, para más información pregunte a su asesor.

EQUIPMASTER

ecomax
POWERED by
YANGDONG

Generador Diésel Marca Ecomax

GDE30SS-EC-T

Módulo de control Smartgen HGM420 ó 501



Posee capacidades de: visualizar todos parámetros de operación del sistema mediante la pantalla Led, monitorear el motor indicando el estado operacional y las condiciones de fallas, automáticamente parando el motor e indicando la condición de falla del equipo.

El poderoso microprocesador contenido dentro del módulo permite la incorporación de una gama de características de alta complejidad como, la visualización de todas las variables desde la pantalla Led, y algunas entradas configurables para uso como alarmas y otras funciones.

Los módulos HGM501 o HGM420 permiten el control del grupo electrógeno a través del monitoreo de variables de motor y alternador de potencia; además, tiene entrada externa configurable para otros usos (pregunte a su asesor). De forma predeterminada, controla el buen funcionamiento de los principales componentes del grupo electrógeno, posibilitando la correcta y segura operación en automático.

Desde su pantalla Led y desde su botonera de Panel, el módulo permite la modificación de secuencias seleccionadas de operación, temporizadores, puntos de alarmas, y otros parámetros para el correcto funcionamiento de su generador eléctrico.

Mediciones en pantalla LCD

- Voltaje generador (L-L / L-N))
- Corriente del generador (L1, L2, L3)
- Monitoreo de potencia (kW)
- Temperatura motor (°C / °F)
- Frecuencia generador (hz)
- Voltaje batería
- Horas de trabajo de motor

*Nota *: En esta línea hay disponibles según la referencia con tenga "T", Generadores que incorporan una tranferencia (ATS) con su control automatico o manual y de tipo contactor AC1, pregunte a su asesor.*

Nota: más alarmas / sensores disponibles bajo pedido y personalizables según requerimientos del cliente.

Alarmas y Prealarmas estándar

- Sobre / baja frecuencia de generación.
- Alto / bajo voltaje batería
- Falla arranque y paro
- Sobrecorriente / Sobrecarga
- Alto / bajo voltaje de generador.
- Baja presión de aceite y paro programable.
- Paro de emergencia
- Alta temperatura del motor y paro programable.

Luces indicadoras LED

- Red y/o generador disponible (en los modelos con ATS*)
- Red y/o generador energizados (en los modelos con ATS*)
- Modo Manual o Automático (en los modelos con ATS*)
- Encendido y apagado por suiche de llave.
- Led de generador encendido, leds de Alarmas.

EQUIPMASTER



Generador Diésel Marca Ecomax

GDE30SS-EC-T

Equipo Estándar Incluye

- En modelos de potencias bajas, base tanque con autonomía >=8h al 100% de la carga.
- Breaker totalizador de tipo termomagnético, espacios en gabinete para conexión a cable de cobre.
- Batería con cables y soporte de batería.
- Cargador de batería tipo flotación (4-6 A).
- AVR, Regulador Automático de Voltaje.
- Tablero con controlador digital con protecciones de motor y generador.
- Radiador (agua o líquido refrigerante) estándar 50°C ambiente, min -30°C.

- Amortiguadores anti vibratorios internos entre conjunto y bastidor.
 - Silenciador con flexible del tipo residencial.
 - Manuales de usuario en español (operación y mantenimiento).
 - Filtros de aire secos tipo intercambiables.
 - Filtros de combustible tipo intercambiables.
 - Filtros de aceite tipo intercambiables.
 - Incluye el primer tanqueo de aceite y refrigerante.
- Nota *** Accesorios Incluidos en esta oferta

Equipos Opcionales

- Transferencias automáticas, tipo contactores, doble tiro (ATS) o tipo breaker motorizado.
- Sincronismos en transición abierta y transición cerrada. (Cogeneración planta-planta, planta-red, o incluso generación híbrida incluyendo sistemas solares fotovoltaicos)
- Módulo Gateway para monitoreo remoto.
- Sistemas de escape y aislamiento térmico.
- Sistemas de suministro de combustible, tanques, Spill Container, tubería y sensórica.
- Cabinas de alta insonorización o intemperie.
- Cuartos de insonorización a la medida.
- Patines petroleros y cabinas petroleras.
- Bombas especiales de drenado aceite.
- Precalentador de espacios.

- Precalentador de camisas.
- Amortiguadores antivibración entre piso y planta.
- Tráileres sencillos y especiales.
- Sistemas de radiadores remotos.
- Ductos enfocadores de aire y trampas de ruido.

Servicios Opcionales

- Asesoría por video conferencia y video visitas gratuitas.
- Servicio de instalación llave en mano completo.
- Entrega de planos de instalación en AutoCAD.
- Servicio de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Puesta en sitio mediante equipos especiales, desarme y reensamble.
- Servicio de monitoreo remoto.

Normas y Certificaciones

- **Alternador:** GB755, BS5000, VDE0530, NEMA MG1-22, IEC34, CSA C22.2-100, AS1359, UTE5100
- **Motor:** ISO 3046, BS5514, DIN6271
- **Grupo Electrónico:** ISO8528, ISO 14000, ISO3046, GB755, BS5000, VDE0530, IEC34-1, IEC 60034-30
- **Norma Colombiana:** RETIE, NTC2050 (CEC).

Catálogo sujeto a cambios sin previo aviso. La información de este documento se hizo de manera correcta en el momento de su creación y puede ser modificada posteriormente, las imágenes en el documento son de referencia y puede que no reflejen al equipo del documento. La información de este documento es confidencial y se recomienda su manejo con discreción.

Anexo B. Entrevista



ENTREVISTA ESTRUCTURADA

HOTEL HACIENDA CASA PRADA MESA DE LOS SANTOS

Entrevistado: Gerente Hotel Casa Prada

Entrevistador: Daniela Piza Rojas

Objetivo: Evaluar los Beneficios que se generan por la instalación de un generador eléctrico para la prestación del servicio al Hotel Hacienda Casa Prada en el Municipio de la Mesa de los Santos- Santander

1. ¿Cuándo se instaló la planta eléctrica en el hotel?

La planta fue instalada el día 16 de diciembre del año 2021 en la Mesa de los Santos Santander

2. ¿Cada cuánto se va la luz en el hotel?

Desde que no se produzcan daños en la zona se va temporal 1 o 2 veces al mes.

3. ¿Se consume la misma energía cuando se va la luz?

El consumo de energía no altera ni se mantiene así se vaya la luz, debido a aquel la plata funciona con ACPM

4. ¿Alguna inconformidad para el cliente cuando se va la luz?

No, porque la planta se activa al minuto después de que se vaya la luz en el hotel.

5. ¿Cuáles son las ventajas de tener la planta en el hotel hacienda casa Prada mesa de los santos?

Las ventajas de tener la planta es poder ofrecer una inmediata solución con un servicio fundamental como lo es la energía.

6. ¿Cuánto es el lapso en que entra la luz al hotel?

El tiempo promedio de la planta eléctrica en encenderse es de 1 minuto



7. ¿Cada cuánto se realiza mantenimiento a la planta?

Su mantenimiento preventivo es de cada tres meses

8. ¿Quién lleva al ACPM hasta el hotel?

El administrador del hotel es el encargado de llevar el ACPM al hotel.

9. ¿Cada cuánto se lleva el ACPM al hotel?

El administrador es el encargado semanalmente de suministrar y almacenar una reserva de 10 galones en el hotel.

10. ¿Alguna utilización de formatos para la planta?

No se realiza ningún registro de facturación de compra del ACPM, utilizado para la planta eléctrica que se encuentra en el hotel

OBSERVACIONES:

Daniela Piza Rojas

Firma entrevistadores

Néstor Raúl Ríos

Firma entrevistado

Anexo C. Encuesta

uts | Unidades Tecnológicas de Santander

ENCUESTA HOTEL HACIENDA CASA PRADA MESA DE LOS SANTOS				
Encuestadores: DANIELA PIZA ROJAS Y JUAN DAVID SANCHEZ GUTIERREZ				
Nombre del encuestado: JOSE LEJANO				
Fecha:				

	PREGUNTA	SI	NO	¿CUALES?
1	Conociendo que la energía eléctrica que alimenta las habitaciones de hotel casa Prada es suministrada por un generador de electricidad diésel ¿qué electrodomésticos ha usado satisfactoriamente con esta energía?	X		JACUZZY NOVA
2	Teniendo en cuenta las ventajas que trae tener un generador de electricidad diésel en empresa, negocios, etc. ¿cree usted que es una alternativa indispensable para seguir prestando el servicio dado caso de emergencia?	X		es mayor TANTO para bien que un diésel SE VISIO
3	Sabiendo usted que en su estadía en el hotel casa Prada el suministro de energía que se le brindo fue proveía por un generador diésel ¿noto alguna diferencia en el funcionamiento de las cosas?	X		TODO NORMAL
4	Si usted cargo su teléfono esta noche en su habitación por favor contestar. ¿La carga de batería de su teléfono cargo normalmente o tuvo alguna demora en tiempos en la carga?	X		normalmente
5	El jacuzzi que se encuentra en su habitación cuando se acciona el servicio de hidromasajes es de 220 a 240 vatios conociendo que la energía para hacer esta acción el jacuzzi es suministrada por un generador de electricidad diésel. ¿Noto algún cambio en esta prestación de servicio?	X		TODO NORMAL



ENCUESTA HOTEL HACIENDA CASA PRADA MESA DE LOS SANTOS	
Encuestadores: DANIELA PIZA ROJAS Y JUAN DAVID SANCHEZ GUTIERREZ	
Nombre del encuestado: German Steven Silva Pedraza	
Fecha: 04/06/2022	

	PREGUNTA	SI	NO	¿CUALES?
1	Conociendo que la energía eléctrica que alimenta las habitaciones de hotel casa Prada es suministrada por un generador de electricidad diésel ¿qué electrodomésticos ha usado satisfactoriamente con esta energía?			aire acondicionado, Televisor, Ventilador
2	Teniendo en cuenta las ventajas que trae tener un generador de electricidad diésel en empresa, negocios, etc. ¿cree usted que es una alternativa indispensable para seguir prestando el servicio dado caso de emergencia?	x		
3	Sabiendo usted que en su estadía en el hotel casa Prada el suministro de energía que se le brindó fue proveído por un generador diésel ¿noto alguna diferencia en el funcionamiento de las cosas?		x	NO cambio el funcionamiento
4	Si usted cargo su teléfono esta noche en su habitación por favor contestar. ¿La carga de batería de su teléfono cargo normalmente o tuvo alguna demora en tiempos en la carga?	x		Normal el tiempo
5	El jacuzzi que se encuentra en su habitación cuando se acciona el servicio de hidromasajes es de 220 a 240 vatios conociendo que la energía para hacer esta acción el jacuzzi es suministrada por un generador de electricidad diésel. ¿Noto algún cambio en esta prestación de servicio?		x	el mismo funcionamiento

Anexo D. Registro fotográfico encuesta





Anexo E. Registro fotográfico planta





ELABORADO POR: Oficina de
Investigaciones

REVISADO POR: Soporte al Sistema Integrado de Gestión
UTS

APROBADO POR: Jefe Oficina de Planeación
FECHA APROBACION: Noviembre de 2019

