



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

Manual de Funcionamiento para el adecuado desempeño del sistema híbrido.

Sistema híbrido de generación de energía solar fotovoltaica - eólica
Institución Educativa Luis Carlos Galán, Bogotá.

ELABORADO POR:

MARIA CAMILA GOMEZ CONTRERAS
KAREN JULIANA HUERFANO RODRIGUEZ

2020
BOGOTÁ

CONTENIDO

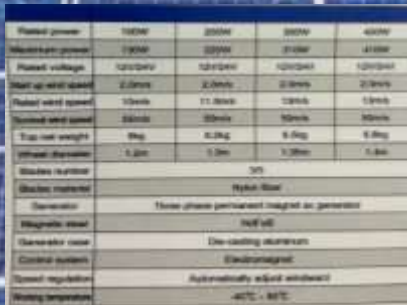
1. Objetivos
2. Fichas técnicas de equipos del sistema
3. Metas
4. Mantenimiento del sistema híbrido
5. Responsables (Personal Operativo)

1. OBJETIVO

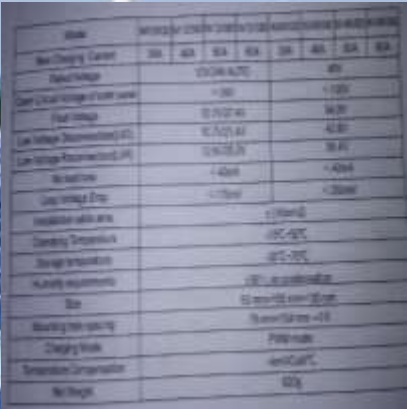
El presente manual es un instrumento para guiar el adecuado cumplimiento de las actividades que deben ser realizadas por el personal de la Institución educativa Luis Carlos Galán, con el fin de darle un correcto uso a los equipos e instalaciones, y de esta manera mantener en buen estado los equipos, instrumentos y/o condiciones del sistema implementado.

2. FICHAS TÉCNICAS DE EQUIPOS

A continuación se establecen las fichas técnicas y equipos utilizados para la instalación del sistema híbrido.

EQUIPO	FICHA TECNICA	FOTOGRAFIA																																																																																
Panel Solar monocristalino (365W) MERISOLAR	 AS-6M-365W Potencia máxima (Pmax) 365W Voltaje de circuito abierto (Voc) 47.2V Corriente de cortocircuito (Isc) 8.76A Voltaje máximo de Operación (Vmp) 39.2V Corriente máxima de Operación (Imp) 9.32A Tolerancia de energía 0% Tolerancia de potencia 0% Coeficiente Máximo de Efecto 18.4 Clase de aplicación por módulo Clase A Temperatura máxima de la célula de operación 65°C Peso 21kg Dimensiones 1660x1040x35mm Grid 54 positive cells (6x9) + 1 negative cell (6x9) 1660x1040x35mm Certifications: CE, TUV, IEC, ISO, etc.																																																																																	
Generador Eólico horizontal Axis (400W) MARSROCK	 <table> <tr> <th>Modelo</th><th>1000W</th><th>2000W</th><th>3000W</th><th>4000W</th></tr> <tr> <td>Maximum power</td><td>1000W</td><td>2000W</td><td>3000W</td><td>4000W</td></tr> <tr> <td>Rated voltage</td><td>12V/24V</td><td>12V/24V</td><td>12V/24V</td><td>12V/24V</td></tr> <tr> <td>Rated wind speed</td><td>2.5m/s</td><td>2.5m/s</td><td>2.5m/s</td><td>2.5m/s</td></tr> <tr> <td>Rated wind power</td><td>100W</td><td>11.5m/s</td><td>12m/s</td><td>12m/s</td></tr> <tr> <td>Rated wind speed</td><td>20m/s</td><td>20m/s</td><td>20m/s</td><td>20m/s</td></tr> <tr> <td>Tip-on weight</td><td>8kg</td><td>10.5kg</td><td>9.5kg</td><td>9.5kg</td></tr> <tr> <td>Overall dimensions</td><td>1.2m</td><td>1.2m</td><td>1.2m</td><td>1.2m</td></tr> <tr> <td>Material</td><td>Aluminum</td><td>Aluminum</td><td>Aluminum</td><td>Aluminum</td></tr> <tr> <td>Material</td><td>Aluminum</td><td>Aluminum</td><td>Aluminum</td><td>Aluminum</td></tr> <tr> <td>Generator</td><td>Three-phase permanent magnet AC generator</td><td>Three-phase permanent magnet AC generator</td><td>Three-phase permanent magnet AC generator</td><td>Three-phase permanent magnet AC generator</td></tr> <tr> <td>Efficiency</td><td>80%</td><td>80%</td><td>80%</td><td>80%</td></tr> <tr> <td>Generator case</td><td>Die-casting aluminum</td><td>Die-casting aluminum</td><td>Die-casting aluminum</td><td>Die-casting aluminum</td></tr> <tr> <td>Control system</td><td>Electromagnetic</td><td>Electromagnetic</td><td>Electromagnetic</td><td>Electromagnetic</td></tr> <tr> <td>Speed regulation</td><td>Automatically adjust windward</td><td>Automatically adjust windward</td><td>Automatically adjust windward</td><td>Automatically adjust windward</td></tr> <tr> <td>Working temperature</td><td>-40°C ~ 80°C</td><td>-40°C ~ 80°C</td><td>-40°C ~ 80°C</td><td>-40°C ~ 80°C</td></tr> </table>	Modelo	1000W	2000W	3000W	4000W	Maximum power	1000W	2000W	3000W	4000W	Rated voltage	12V/24V	12V/24V	12V/24V	12V/24V	Rated wind speed	2.5m/s	2.5m/s	2.5m/s	2.5m/s	Rated wind power	100W	11.5m/s	12m/s	12m/s	Rated wind speed	20m/s	20m/s	20m/s	20m/s	Tip-on weight	8kg	10.5kg	9.5kg	9.5kg	Overall dimensions	1.2m	1.2m	1.2m	1.2m	Material	Aluminum	Aluminum	Aluminum	Aluminum	Material	Aluminum	Aluminum	Aluminum	Aluminum	Generator	Three-phase permanent magnet AC generator	Three-phase permanent magnet AC generator	Three-phase permanent magnet AC generator	Three-phase permanent magnet AC generator	Efficiency	80%	80%	80%	80%	Generator case	Die-casting aluminum	Die-casting aluminum	Die-casting aluminum	Die-casting aluminum	Control system	Electromagnetic	Electromagnetic	Electromagnetic	Electromagnetic	Speed regulation	Automatically adjust windward	Automatically adjust windward	Automatically adjust windward	Automatically adjust windward	Working temperature	-40°C ~ 80°C	-40°C ~ 80°C	-40°C ~ 80°C	-40°C ~ 80°C	
Modelo	1000W	2000W	3000W	4000W																																																																														
Maximum power	1000W	2000W	3000W	4000W																																																																														
Rated voltage	12V/24V	12V/24V	12V/24V	12V/24V																																																																														
Rated wind speed	2.5m/s	2.5m/s	2.5m/s	2.5m/s																																																																														
Rated wind power	100W	11.5m/s	12m/s	12m/s																																																																														
Rated wind speed	20m/s	20m/s	20m/s	20m/s																																																																														
Tip-on weight	8kg	10.5kg	9.5kg	9.5kg																																																																														
Overall dimensions	1.2m	1.2m	1.2m	1.2m																																																																														
Material	Aluminum	Aluminum	Aluminum	Aluminum																																																																														
Material	Aluminum	Aluminum	Aluminum	Aluminum																																																																														
Generator	Three-phase permanent magnet AC generator	Three-phase permanent magnet AC generator	Three-phase permanent magnet AC generator	Three-phase permanent magnet AC generator																																																																														
Efficiency	80%	80%	80%	80%																																																																														
Generator case	Die-casting aluminum	Die-casting aluminum	Die-casting aluminum	Die-casting aluminum																																																																														
Control system	Electromagnetic	Electromagnetic	Electromagnetic	Electromagnetic																																																																														
Speed regulation	Automatically adjust windward	Automatically adjust windward	Automatically adjust windward	Automatically adjust windward																																																																														
Working temperature	-40°C ~ 80°C	-40°C ~ 80°C	-40°C ~ 80°C	-40°C ~ 80°C																																																																														

MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO PARA EL ADECUADO DESEMPEÑO DEL SISTEMA HIBRIDO SOLAR FOTOVOLTAICO-EOLICO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUIS CARLOS GALÁN (SOACHA)

Power Inversor (600W) BELT		
Controlador (50Ah) Solar Charge Controller		

3. METAS

3.1 Identificar las actividades de mantenimiento regulares y su frecuencia de ejecución.

3.2 Identificar fallas, proponer indicadores de rendimiento de la planta y abordarlas con un mantenimiento predictivo que ayude a reducir el número de intervenciones y reparaciones.

3.3 Determinar y seguir prácticas de seguridad probadas en la ejecución del mantenimiento.

4. Mantenimiento del Sistema Híbrido

El siguiente manual mantenimiento del sistema híbrido implementado incluye las acciones para evitar y mitigar las causas a los fallos o averías de los equipos y poder así restablecer la operatividad y funcionalidad para el adecuado desempeño del mismo.

3.1 Requisitos preliminares SST

Para la manipulación del sistema híbrido instalado, el personal operativo, responsable del mantenimiento, debe contar con certificación de seguridad laboral en alturas y con sus respectivos elementos de protección personal antiácida (EPP).

3.1 Plan de mantenimiento a los equipos

Conmutador

Para el buen funcionamiento se debe garantizar que este:

- Cuento con revisión periódica en las conexiones sueltas dentro del tablero de distribución eléctrica.
- Realizar limpieza periódica con limpiador de contactos en cada sección del interruptor para evitar daños en este.
- Se debe inspeccionar visualmente corrosión, sulfatación y/o agentes que impidan la correcta conducción eléctrica
- Mantener remarcado el tablero con el tipo de vía eléctrica para su control.
- Se deberá comprobar la temperatura del componente mediante una termografía.



Paneles Solares

Para el buen funcionamiento se debe garantizar que este:

- Verificar que los módulos no posean fisuras y no rociar con agua los módulos dañados.
- Los módulos fotovoltaicos deben ser limpiados mensualmente ya estos se encuentran expuestos a tierra y polvo producto de las vías destapadas cerca de la institución. Estos modulos se deben limpiar con un paño de algodón humedecido en agua únicamente sin agentes abrasivos ni instrumentos metálicos).

Importante

Para el buen funcionamiento de los paneles solares se debe evitar algún objeto que genere sombra sobre los paneles tales como hojas, papeles, ramas de árboles, etc.

Inversor

- Revisar las conexiones del cableado al inversor
- Al exceder la capacidad de carga del inversor esta debe ser automáticamente disminuida y posteriormente apagar el equipo durante 10 minutos.
- El inversor debe permanecer en el gabinete inicialmente instalado para asegurar el su buen estado, sin embargo este debe ser ventilado durante 3 días a la semana por un periodo aprox. de 40 minutos .
- Limpieza de las rejillas protectoras en las entradas y salidas de aire.



MANUAL DE FUNCIONAMIENTO Y MANTENIMIENTO PARA EL ADECUADO DESEMPEÑO DEL SISTEMA HIBRIDO SOLAR FOTOVOLTAICO-EOLICO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA LUIS CARLOS GALÁN (SOACHA)

- Comprobar si el aislamiento o los bornes presentan descoloración o alteraciones de otro tipo. En caso necesario cambiar las conexiones deterioradas o los elementos de conexión oxidados

Importante

No abra el equipo y no manipule el interior. Incluso sin tensión de alimentación, hay zonas de los circuitos internos que pueden provocar descargas eléctricas. No cubra las rejillas de ventilación.



Controlador



Verifique Voltaje de Bateria



Temperatura de Bateria



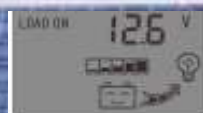
Carga de panel Solar (Ah)



Corriente de descarga de la Bateria



Potencia de carga acumulada (Ah)



Voltaje minimo (Reconexion)



Voltaje máximo (Desconexión)

- Si evidencia que no enciende el sistema, debe inspeccionar la carga de las baterías con el fin de que se restablezca el nivel de carga normal en la pantalla del regulador y de esta manera poder distribuir la energía recibida por este a los puestos de electricidad.
- Si detecta sobrecarga en el regulador, el operario de mantenimiento debe desconectar por un (1) minuto todos los puertos de consumo y posteriormente reconectar, esto con el fin de reestablecer los valores y condiciones predeterminadas para el sistema implementado
- Si el controlador está sobrecargado térmicamente y ha desconectado los consumos el operario debe comprobar que el regulador tenga la adecuada ventilación. Tras enfriarse éste, los consumos se reconectarán automáticamente.
- El regulador debe estar en un lugar seco, no permita que se moje con ningún tipo de líquido

Baterías

Para el buen funcionamiento se debe garantizar que este:

- Se realice cada tres(3) meses el reacondicionamiento de las baterías para la limpieza interna de plomo.
- Revisión mensual de los bornes de las baterías para evitar sulfatación y corrosión, si se presenta una coloración azul en estos se recomienda lijar cuidadosamente para eliminarlo.
- Mantener las baterías en el gabinete previamente instalado, se recomienda la ventilación cada tres (3) días para evitar sobrecargas y excesos de temperatura que podría hacerlas explotar
- No colocar las baterías directamente en el suelo ya que su tiempo de descarga es mayor
- Realizar el cambio de baterías reacondicionadas cada seis (meses).

Importante

Para el tratamiento de reacondicionamiento revisar el Anexo 6. “Proceso para el reacondicionamiento de baterías de vehículos”.

Aerogenerador

Para el buen funcionamiento se debe garantizar que:

- La base del aerogenerador debe contar con todos sus soportes inicialmente instalados
- Mantener el aspecto físico del tubo para evitar la oxidación producto de las lluvias y fuertes vientos presentes en el lugar.
- Realizar mensualmente el mantenimiento en las aspas reforzando los tornillos que las sostienen y limpiarlas con un paño humedecido en agua.
- Revisión periódica del cableado en el interior de tubo galvanizando evitando cortes.
- No halar el cableado y reemplace los cables dañados o quemados por el sol, la lluvia o vientos.
- Antes del mantenimiento regular o reemplazo de la batería, por favor, apague la turbina mediante el interruptor, colocándolo en la posición "OFF". Por favor, no desconecte los cables de la batería cuando el controlador se encuentra en posición "ON". La energía proveniente de la turbina podría quemar el regulador si no tiene las baterías conectadas.

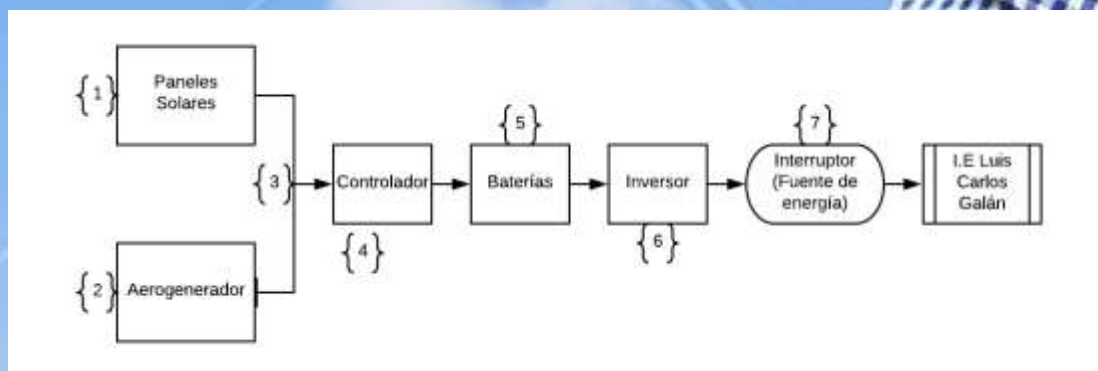


Grafico 1. Esquema de elementos que componen el sistema híbrido
Fuente: Autores

5. Responsables (Personal Operativo)

La seguridad es una de las áreas más importantes en el mantenimiento del sistema híbrido, hay dos aspectos para tener en consideración: la seguridad eléctrica y la seguridad durante las actividades de montaje y mantenimiento en altura.

El mantenimiento de la instalación eólica-solar fotovoltaica lo puede realizar el usuario final de la instalación (a través de los operarios cualificados correspondientes), o bien una empresa externa homologada y autorizada por los distintos fabricantes de los equipos suministrados, a fin de no perderla la garantía legal de los distintos equipos.

Personalmente se recomienda subcontratar la labor del mantenimiento, dada la especialización de estas empresas en dichos trabajos, a que el coste que esto conlleva no suele ser elevado, y a que disponen de medios de Prevención de Riesgos (recordar que se realizan labores de trabajo en altura y trabajos con riesgo eléctrico, entre otros).