



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PRÁCTICA PROFESIONAL

GRUPO EQUINSA

EQUINSA ENERGY S.A.

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO

INGENIERO EN ENERGÍA

PRESENTADO POR:

11641025 DIEGO NAVARRO MENDEZ

ASESOR METODOLÓGICO: ING. RAFAEL AGUILAR

CAMPUS TEGUCIGALPA. HONDURAS

JUNIO, 2022

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la vida y a mis amigos, familiares y mi novia por darme las ganas
necesaria para vivirla al máximo.

Entre mis agradecimientos además de quienes mencione anteriormente, le agradezco a todos los maestros que he tenido a lo largo de mi vida, ya sea en mi educación escolar, secundaria o universitaria, porque todos aportaron mucho para formarme hasta llegar al punto de estar preparado para presentar un trabajo tan complicado como lo es un informe de Practica
Profesional.

Agradezco en especial a mis maestros ingenieros, quienes además de enseñarme a resolver problemas cuantitativos de la ingeniería siempre me recordaron que los ingenieros no solamente resolvamos problemas, si no que estamos para pensar y analizar también.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe contiene información del cronograma de actividades realizadas a lo largo de la práctica profesional del estudiante Diego Armando Navarro Mendez en la empresa realizadora de operaciones eléctricas orientada a la eficiencia energética; Equinsa Energy SA. Dichas actividades corresponden al departamento de Proyectos Fotovoltaicos. Este departamento está a cargo del estudio de la viabilidad de proyectos fotovoltaicos, levantamiento de proyectos, el diseño de estos, licitar proyectos fotovoltaicos, arreglar y analizar perfiles de carga.

En este informe, se comienza explicando los términos mas importantes que se implementan en el día a día de la empresa, incluyendo explicaciones de los programas utilizados para el diseño de los proyectos. Los proyectos fotovoltaicos, antes de poder realizarse, se necesita poder obtener el contrato para realizarlo y para eso, se hace un previamente un levantamiento del lugar en donde se desea realizar una instalación fotovoltaica, para después poder realizar un modelaje en 3D del lugar y la instalación. Una vez modelado y pidiéndole al cliente sus perfiles de carga, los cuales deben ser revisados y analizados, se procede a hacer un análisis de la instalación modelada con el fin de verificar la viabilidad de cada uno de los paneles. En estas actividades, se dio el apoyo a lo largo de todas las 10 semanas.

Por último, se mencionan otras actividades como lo es el mantenimiento y seguimiento a proyectos ya instalados. El cual involucra revisiones a inversores, cableados, paneles. Esta actividad sumamente importante, también conto con mi apoyo en todo momento siempre y cuando la actividad no involucrara tener que dormir fuera de la ciudad.

ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	12
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	12
2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO.....	13
2.3 OBJETIVOS DEL PUESTO.....	13
2.3.1 OBJETIVO GENERAL.....	13
2.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	13
MARCO TEÓRICO	14
3.1 ENERGÍA RENOVABLE.....	14
3.1.1 ENERGÍA FOTOVOLTAICA.....	14
3.2 MATRIZ ENERGÉTICA.....	14
3.3 GENERACIÓN DE ENERGÍA EN HONDURAS	15
3.4 COMERCIALIZACIÓN DE ENERGÍA EN HONDURAS.....	15
3.5 ACTORES RELEVANTES PARA LA EMPRESA	16
3.5.1 ENEE	¡Error! Marcador no definido.
3.5.2. EEH	16
3.6 PERFIL DE CARGA.....	16
3.7 SOFTWARE PVSOL.....	17
3.8 Componentes de una Instalación Fotovoltaica.....	17
3.8.1 PANEL FOTOVOLTAICO	17
3.8.2 INVERSOR	18
3.8.3 REGULADOR	18
3.8.4 BATERÍAS	19
3.8.5 CABLE SOLAR	19
3.8.6 BANCO DE CAPACITORES	19
DESARROLLO	21
4.1 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO.....	21
4.1.1 TRABAJOS CON PERFILES DE CARGA.....	21
4.1.2 TRABAJO CON PVSOL.....	22
4.1.3 TRABAJO CON COTIZACIONES	22

4.1.4 TRABAJO CON DIAGRAMAS UNIFILARES	23
4.1.5 TRABAJO DE MANTENIMIENTO.....	23
4.2 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	24
CONCLUSIONES.....	26
RECOMENDACIONES.....	27
BIBLIOGRAFÍAS.....	28

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Logo Grupo Equinsa	12
Ilustración 2. Porcentaje de Energía Generada Acumulada hasta enero 2022	15
Ilustración 3. Componentes de una Instalación Fotovoltaica	17

LISTA DE SIGLAS Y GLOSARIO

EEH Empresa Energía Honduras

ENEE Empresa Nacional de Energía Eléctrica

EQUINSA Equipos Industriales Sociedad Anónima

PVSOL Photovoltaic Solar

INTRODUCCIÓN

Alrededor de todo el mundo, los países han venido trabajando las últimas décadas en cambiar su matriz energética a una dependiente en energías renovables. De igual forma, ha venido sucediendo en Honduras, lo cual ha impulsado que muchas empresas de interesen por invertir en estas tecnologías renovables. Siendo una de ellas Grupo Equinsa, quien realiza instalaciones fotovoltaicas para empresas de gran consumo alrededor del país e incluso para personas que les gustaría contar con este tipo de tecnología en sus hogares.

A continuación, en este informe se presenta una cronología de las actividades realizadas por Grupo Equinsa en el sector de la energía renovable en Honduras, desde la primera reunión con el cliente hasta la elaboración del proyecto. En este informe se describirá a detalle cada una de las actividades realizadas, como lo es el diseño preliminar, levantamiento del lugar, diseño final, diseño del circuito, planeación de contingencias, procesos de mantenimiento de las instalaciones, control de datos de la instalación y además, en los casos en que se permita, procesos de licitación para conseguir el contrato del proyecto.

Este informe esta dividido en varias etapas, siendo la primera una descripción de la empresa, seguido por temas teóricos que son relevantes en el día a día de la empresa y por último una narrativa de 10 semanas laborales en las que se describe las experiencias y labores diarias realizadas.

II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Grupo Equinsa ubicado en Tegucigalpa, Honduras, en el Boulevard Centroamérica contiguo a Pizza Hut; es un conglomerado de empresas relacionadas a la ingeniería. En específico a la ingeniería Eléctrica. Entre las cuales está la empresa Equinsa Energy SA, empresa a la cual se dedica al diseño e implementación de proyectos fotovoltaicos. Los proyectos que se realizan en la empresa pueden ir desde proyectos residenciales a proyectos para el sector industrial.

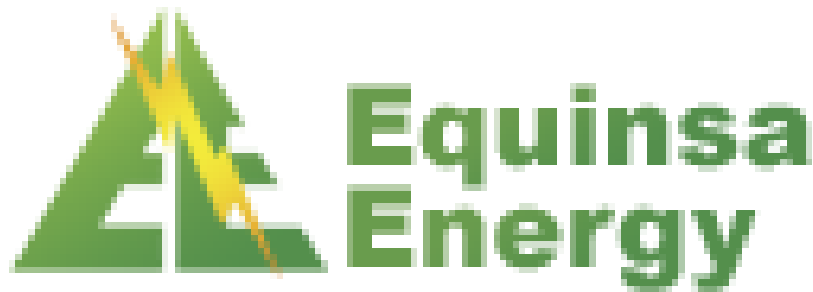


Ilustración 1. Logo Grupo Equinsa

Fuente: (Grupo Equinsa, 2020)

Al ser una empresa con más -de 25 años de experiencia, la gama de clientes ha ido en aumento y a la fecha se han instalado 2.8 MW. Se han realizado proyectos a lo largo de todo el país, incluyendo Tegucigalpa, San Pedro Sula, La Ceiba, Copan, Comayagua, entre otros.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO

El departamento de Desarrollo de Proyectos de Grupo Equinsa está encargado de diseñar en software los proyectos fotovoltaicos que se desean realizar, además de hacer simulaciones para optimizar el proyecto fotovoltaico de la mejor manera. Además, se analizan Perfiles de Carga de clientes que ya tienen paneles fotovoltaicos instalados, a los cuales se les ofrece un seguimiento en tiempo real en todo momento. Entre este análisis a los perfiles de carga también se realiza la terminan de llenar los mismos, ya que en ocasiones no están completos y para un mejor análisis del comportamiento, se requieren todos los datos sin fechas faltantes.

2.3 OBJETIVOS DEL PUESTO

2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Colaborar en las tareas diarias de la empresa, incluyendo área administrativa o diseño de proyectos.

2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diseñar Proyectos Fovoltaicos.
2. Revisión de procedimientos de construcción y mantenimiento de proyectos solares fotovoltaicos.
3. Determinar el tamaño adecuado de proyectos fotovoltaicos comerciales y residenciales.
4. Supervisión de actividades de instalación mantenimiento de generadores.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 ENERGÍA RENOVABLE

La energía renovable en Honduras es la fuente de generación más utilizada por Honduras para generar su electricidad. Las energías renovables utilizadas son la hidráulica, eólica, biomasa, geotérmica y fotovoltaica. Este tipo de energía se encuentra en auge en Honduras debido a que el país al ser un país el cual no produce petróleo depende de otros países o fuentes externas para conseguirlo así que ha decidido desde 2007 intentar convertirse en un país que dependiese menos de los hidrocarburos como fuente de generación de energía. Además, el auge se puede atribuir a distintas leyes que incentivan a los generadores a utilizarlas como fuentes de generación de energía.

3.1.1 ENERGÍA FOTOVOLTAICA

La energía fotovoltaica es una de las opciones de energías renovables más conocidas alrededor del mundo, además de ser una de las más utilizadas. Consiste en captar la radiación solar hacia paneles solares los cuales almacenan la energía a través de otros componentes de una instalación fotovoltaica como lo son las baterías. De una manera mejor explicada, la instalación fotovoltaica consiste en paneles fotovoltaicos están formados por grupos de células o celdas solares que transforman la luz en energía eléctrica. Las células solares fotovoltaicas convierten la luz del sol directamente en electricidad por el llamado efecto fotoeléctrico, por el cual determinados materiales son capaces de absorber fotones y liberar electrones, generando una corriente eléctrica.

3.2 MATRIZ ENERGÉTICA

La matriz energética en Honduras ha ido cambiando durante los años hasta convertirse en una matriz energética que proporciona un orgullo para el país, al haberse convertido principalmente de energía proveniente de recursos naturales. En el pasado, la matriz energética estaba principalmente dominada por la energía termoeléctrica, representando la térmica un 62% en el año 2007. En la actualidad, la matriz energética del país ha cambiado y ahora las energías provenientes de recursos naturales representan un 70% de la matriz energética. Honduras en su

plan de nación 2010-2022 y Visión de País 2010-2038; tiene como objetivo que se llegue a una matriz energética con un 80% de fuentes renovables para el año 2030.

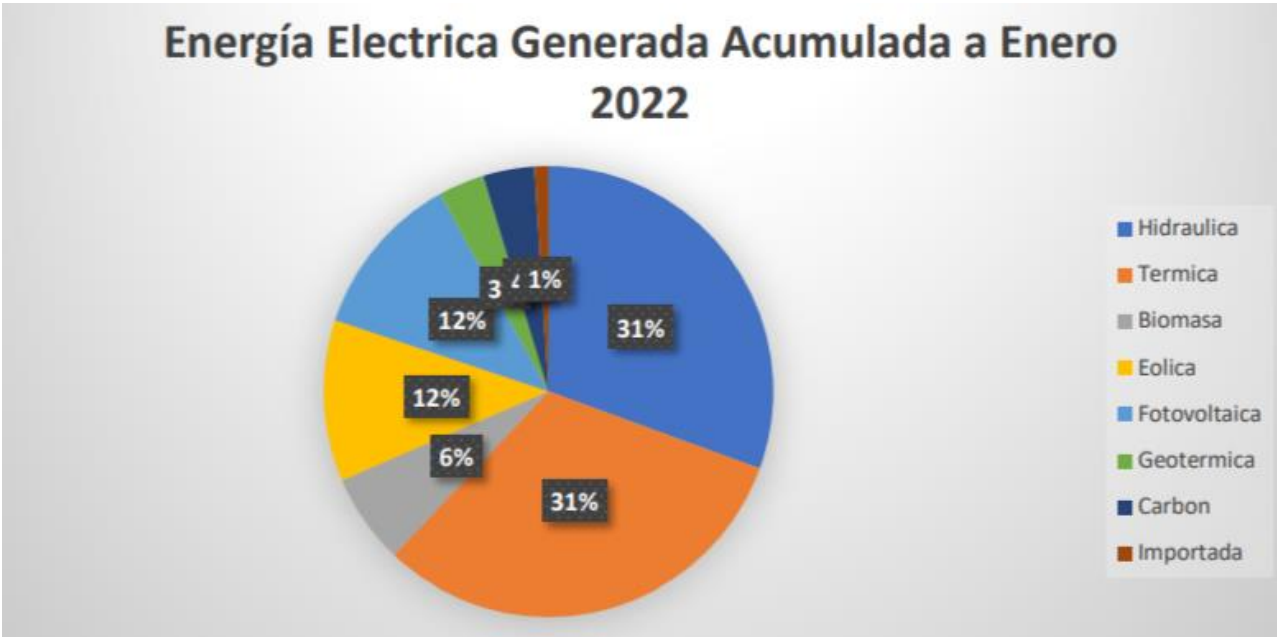


Ilustración 2. Porcentaje de Energía Generada Acumulada hasta enero 2022

Fuente: elaboración propia (ENEE, 2022)

3.3 GENERACIÓN DE ENERGÍA EN HONDURAS

Actividad regulada por la ley que se basa exclusivamente en la producción de energía eléctrica mediante el aprovechamiento y transformación de la energía de diversas clases de fuentes. Las empresas generadoras en Honduras deben inscribirse en las Empresas del Sector Eléctrico de la cual tendrá control la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica (CREE). Para inscribir las empresas generadoras deben de presentar la documentación que sea requerida por la CREE.

3.4 COMERCIALIZACIÓN DE ENERGÍA EN HONDURAS

Actividad del sector eléctrico que está regulada por la ley en la cual se basa en la compra y venta de capacidad y energía eléctrica a precios libremente pactados. Honduras tiene a cargo de esta actividad a la Empresa de Energía Honduras, la cual hasta la fecha no ha podido realizar esta función con éxito.

3.5 ACTORES RELEVANTES PARA LA EMPRESA

3.5.1 ENEE

La empresa nacional de energía eléctrica también conocida como ENEE, es una empresa propiedad del estado de Honduras. Fue creada para ser el ente a cargo del sector eléctrico de Honduras, gozo de beneficios como monopolio en las 4 actividades principales del sector eléctrico durante la mayor parte de su existencia. En 1994 esto cambia cuando la Ley Marco del Subsector Eléctrico, abre el mercado a inversión privada, eliminando así el monopolio total que tenía la ENEE en el sector eléctrico. A lo largo de los años, las leyes y regulaciones que se han efectuado han ido quitándole el poder a la ENEE, llevando a que, a la fecha, la ENEE se encuentre en estado precario ya que está en condiciones de deuda alta. En el caso de los proyectos donde existan excedentes, estos se reinyectan a la red.

3.5.2. EEH

Empresa Energía Honduras (EEH) es un consorcio constituido en el año 2016 que se adjudicó la operación del Sistema de Distribución Nacional de Honduras a través de un Acuerdo Público Privado con el gobierno de ese país para operar y mantener la red de distribución eléctrica, reducir y controlar 31 pérdidas, operar y optimizar la comercialización, aumentar la recaudación, y atender a los usuarios. (EEH, 2016)

3.6 PERFIL DE CARGA

El perfil de carga es una grafica en la que se puede observar el consumo eléctrico de determinado cliente. Dicho consumo y su grafica varia dependiendo del cliente y además del tipo de cliente, ya que los del sector industrial, tienden a tener un consumo mucho mayor a los residenciales. La grafica es importante, ya que esta permite al generador de la energía, planificar cuanto necesita producir para abastecer la demanda del cliente.

Este perfil se consigue mediante el cliente, quien se lo solicita a la ENEE o EEH, dicho perfil es entregado en un archivo Excel. En la mayoría de los casos, estos perfiles vienen incompletos, con

datos faltantes y deben de ser completados mediante programas especiales ya que se necesita un perfil completo de 8760 datos para poder hacer un análisis correcto.

3.7 SOFTWARE PVSOL

El software Pvsol es el utilizado para realizar diseños en 3D de la estructura o lugar en donde se desea realizar una instalación fotovoltaica. Mediante el mismo, se pueden colocar diversos paneles alrededor del área deseada de paneles, de distintas marcas ya incluidas en el programa y en caso de no estar, se pueden crear paneles personalizados. Una vez hecho el diseño junto a los paneles en su lugar respectivo, se puede hacer una simulación de sombras por año para verificar cuales paneles y posiciones son las mas optimas para el proyecto para determinado lugar que se puede especificar mediante coordenadas polares en el programa.

3.8 Componentes de una Instalación Fotovoltaica



Ilustración 3. Componentes de una Instalación Fotovoltaica

Fuente: (Energía FV, 2019)

3.8.1 PANEL FOTOVOLTAICO

Los paneles fotovoltaicos son componentes de una instalación fotovoltaica. Siendo los mismos,

el componente principal de la instalación. Los paneles fotovoltaicos están formados por un conjunto de celdas fotovoltaicas interconectadas entre ellas. Las configuraciones más habituales son los paneles solares de 60 células y los de 72 células. Mediante estas células, se genera la electricidad. Cabe mencionar que estas células, tienen un máximo que pueden generar de entre 1 a 2 watts, haciendo necesario que se conecten en serie para poder generar tensiones mas altas.

Los paneles utilizados por Equinsa Energy, son paneles de silicio monocristalino y policristalino. Siento estos, 2 opciones comerciales en las cuales la diferencia es la eficiencia que puede existir en cada panel. Siendo el monocristalino, mas eficiente de los dos.

La manera en la cual los paneles se instalan siempre va a depender de la ubicación, de la latitud, altitud, clima, etc. Esto debido a que se busca ubicar la mayor cantidad de paneles posibles buscando siempre la eficiencia del sistema. Así mismo, la inclinación de los módulos dependerá de las necesidades que necesite la instalación para obtener un mayor rendimiento.

3.8.2 INVERSOR

El inversor es otro de los componentes mas importantes de la instalación fotovoltaica, al ser el dispositivo que convierte la tensión de entrada que le llega desde los paneles, en una corriente alterna y de esta manera poder ser inyectados en la red eléctrica o usados en instalaciones eléctricas aisladas. Se usan principalmente tres tipos de inversores solares: inversores string o en cadena, micro inversores y optimizadores de potencia. Su funcionamiento es básico, la corriente que nos entrega el panel por si mismo, no es útil entonces se requiere de un inversor que convierta esa energía en energía que si se pueda utilizar.

3.8.3 REGULADOR

El regulador es un componente de la instalación que tiene la función de regular la energía que se produce. Tiene como labor, el evitar que sucedan sobrecargas o sobre descargas en las baterías, Básicamente por medio del uso de reguladores se puede:

1. bloquear la corriente inversa.
2. asegurar el llenado óptimo de la batería.

3. prevenir de sobrecarga a la batería.

El regulador tiene dos campos como se menciona anteriormente, el de carga y descarga. En el segundo, se encargará de mantener la descarga de energía apropiada para su consumo normal.

3.8.4 BATERÍAS

Las baterías son parte de una instalación fotovoltaica pero no siempre son requeridas, ya que tienen un costo elevado así que en Honduras la mayoría de las instalaciones no las tienen y simplemente utilizan la energía producida en el momento requerido. Este tipo de baterías para este tipo de instalación, normalmente tienen una gran capacidad de almacenaje de energía. Si se quisiera hacer de una instalación autosuficiente, serían un elemento indispensable ya que sería mediante la energía que almacenan, que la instalación podría seguir enviando energía, aunque ya no estén funcionando los paneles en ese preciso instante.

3.8.5 CABLE SOLAR

El cable solar, es un cable especial utilizado en las instalaciones fotovoltaicas ya que este tipo de cable tiene ventajas sobre los cables tradicionales utilizados en instalaciones eléctricas. Hay de distintos calibres y ese calibre dependerá de la energía que se pretenda producir. Estos cables solares, son importantes además ya que están diseñados para poder funcionar bajo altas temperaturas, en ambientes como el aire libre, bajo todo tipo de condiciones climáticas, además. Tienen una vida útil de hasta 30 años mientras no sufran de quiebres.

Dependiendo del tipo de tensión al que se desean conectar, se usará un cable específico ya que, en Honduras, se debe conectar a la red la instalación para poder enviar el excedente, se utilizan cables especiales que puedan utilizarse para esta labor. Estos cables son de polietileno y etileno. Ambos diseñados para soportar temperaturas realmente altas y mostrando resistencia al envejecimiento.

3.8.6 BANCO DE CAPACITORES

El banco de capacitores es un grupo de capacitores idénticos conectados en serie o paralelo, dependiendo de la necesidad. Estos se necesitan ya que cuando se realiza una instalación fotovoltaica que estará conectada a la red, es necesario utilizar un banco de capacitores. Esto es debido a que cuando se inyecta esa energía excedente a la red, se debe tener un factor de potencia

no menor a 0.90 para no incurrir en multas debido a las oscilaciones que puede generar en la red un factor de potencia bajo. La función del banco de capacitores es regular la energía que va a dejar que siga fluyendo, evitando así que cuando entre a la red, esta provoque pérdidas en la red, sobrecalentamientos en los cables y ayudan a que exista un menor desgaste en los equipos de la red.

IV. DESARROLLO

4.1 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DESARROLLADO

A lo largo de las 10 semanas de trabajo en la empresa Equinsa Energy, las actividades han variado dependiendo del día y las prioridades de la empresa en determinado momento. A la fecha se han entregado mas de 14 perfiles de carga, 5 diseños de PVSol, 2 diseños de diagramas unifilares, una cotización para ser incluida en una oferta de proyecto, dos levantamientos (1 en Comayagua y 1 en Tegucigalpa) y un mantenimiento a un inversor en la ciudad de Talanga.

4.1.1 TRABAJOS CON PERFILES DE CARGA

El trabajo con los perfiles de carga es relativamente sencillo, debido a que en la empresa existe un Excel que incluye un manual de como poder arreglar un perfil de carga. Este consiste primero en conseguir el perfil de carga del cliente junto a al menos 1 factura de consumo energético mensual. Para arreglar estos perfiles, se procede a quitar las fechas duplicadas y ordenarlas por fecha consecuentemente. Una vez se realizan esos pasos, se lleva ese perfil al arreglador de perfiles, en donde se procede a indicar las fechas en las cuales deseamos que se arregle el perfil. Se requieren 8760 datos para poder utilizar efectivamente ese perfil en los softwares de análisis como lo es PVSol.

Una vez indicadas las fechas que se desean obtener, se procede a filtrar el perfil, agregando en las columnas correspondientes, los datos de las fechas, factor de multiplicador que esta incluido en la factura de consumo, voltajes a, b y c, corrientes a, b y c, energía acumulada y energía reactiva. Se procede a iniciar una corrección mediante los macros que contiene el Excel mencionado; la primera corrección consiste en la búsqueda de los espacios faltantes ya que requerimos 8760 datos, la segunda corrección es la que nos llena esos espacios faltantes y por ultimo se nos entrega un perfil de 8760 datos correspondiente a las fechas que se indico se buscaban.

Para analizarlo, se grafican los datos de KW que provee el perfil, para realizar una comparación vs. La grafica que nos provee el recibo de consumo del cliente. Deben de tener formas similares y no debe haber picos negativos amenos sea por razones mayores que el cliente indicaría.

4.1.2 TRABAJO CON PVSOL

PVSol es el software elegido por la empresa Equinsa Energy para la realización de sus diseños fotovoltaicos, para esto se requieren de varias cosas. Para comenzar el levantamiento del lugar, el cual consiste en una visita al lugar en donde se desea realizar la instalación. En esta visita se toman fotos de los techos para tener siempre una referencia visual. Además, para la visita, se imprime una foto aérea del lugar, con el fin de poder empezar a apuntar las medidas que se van tomando. Dichas medidas incluyen largo y ancho de techos, alturas de piso a techo, alturas de cualquier borde que rodee a los techos, medidas de cualquier cosa que este ubicada en el techo como por ejemplo aires acondicionados, dirección de las aguas, grados de inclinación de techos, distancia entre clavadoras, altura de crestas de las láminas, grosor de la lámina, material de la lámina, distancia entre tornillos y por último, posibles rutas al cuarto eléctrico.

Una vez finalizado el levantamiento, se puede proceder al diseño de la instalación. En PVSol se crea un modelaje en 3D del lugar con las medidas obtenidas del levantamiento. Una vez el edificio o terreno donde se instalará los paneles está listo, se procede a auto rellenar todo el techo con paneles que se desean instalar, normalmente en Equinsa se usa el TRINA 505W o TRINA 650W. El auto rellenado se hace solo con el fin de saber cuántos paneles máximos pueden ser instalados, pero no significa esa es la cantidad que se instalara. Para calcular el inversor se multiplica el numero de paneles por la potencia del panel entre mil. Dependiendo de lo requerido por el cliente, se instalarán 2 o 1 inversores. Cada inversor tiene un máximo de series de paneles que se le pueden conectar, así que se instalan los correspondiente por el numero de inversores. Una vez instalados los paneles en el software junto a sus inversores y el arreglo adecuado, se procede a introducir el perfil de carga del cliente en el software para que el software simule sombras, eficiencia de los paneles, cantidad de KW que se podrá producir con la instalación, etc.

4.1.3 TRABAJO CON COTIZACIONES

En este tipo de trabajo, al ser Equinsa Energy SA la empresa dueña también de Equipos Industriales, al momento de cotizar, se cotiza directamente con el personal de ventas de Equipos Industriales. Consiste en sacar una lista de materiales que se requerirán en la instalación, incluyendo paneles,

inversores, cables, baterías, panel de Centro de Carga, Transformador, interruptores, etc. Los materiales eléctricos son los que se pueden obtener en Equipos Industriales así que esos son los que se cotizan, otro tipo de materiales como tuberías, costo de mano de obra, etc. Están a cargo de otras personas a quienes se les envía la cotización de los materiales eléctricos y ellos proceden a completar y formalizar la oferta.

4.1.4 TRABAJO CON DIAGRAMAS UNIFILARES

El trabajo con diagramas unifilares consistió en llevar un dibujo previo realizado en papel, con el fin de orientar donde debía ir cada componente de la instalación, a un dibujo en AutoCAD detallando numéricamente cada material y con dibujos precisos de cada componente. Dichos diseños, son enviados a la nube de la empresa donde después se revisan por el ingeniero a cargo de los diseños.

4.1.5 TRABAJO DE MANTENIMIENTO

Los mantenimientos a las instalaciones fotovoltaicas son una parte esencial de la empresa Equinsa Energy SA. Cada vez que se termina un proyecto, Equinsa entrega como parte del trato un tiempo clasificado de mantenimiento y garantía a su instalación. Dicho mantenimiento consiste en la revisión de los paneles que estén funcionando bien, lavado de los mismos, mediciones a los strings de los inversores, revisión al banco de capacitores si aplica, revisión de cables MC4, revisión vía computadora de la red.

CONCLUSIONES


1. Se diseñó con éxito varias instalaciones/proyectos fotovoltaicos a lo largo del periodo de práctica profesional. Resultando en que muchos de ellos están en fase de licitación.
2. La revisión y mantenimiento de proyectos solares fotovoltaicos se ha completado con éxito en cada una de las ocasiones donde la situación o tarea, ha requerido de utilizar los debidos procedimientos para el mantenimiento de las instalaciones.
3. Mediante el apoyo del software PVsol y el análisis de perfiles de carga utilizados en Equinsa Energy, determinar el tamaño adecuado de los proyectos fotovoltaicos ha sido una tarea realizada con éxito, siempre dando como resultado mediciones precisas y adecuadas para la instalación fotovoltaica determinada.
4. La supervisión de mantenimientos a los generadores fue realizada con éxito a lo largo de la práctica profesional siempre que se haya requerido de mi apoyo para realizarlos.

RECOMENDACIONES

A la empresa:

1. Tener un mejor control en el envío de los perfiles de carga a analizar ya que en ocasiones, se realizaban perfiles de carga en repetidas ocasiones ya que se subían a la nube de la empresa y más de una persona a la vez la trabajaba.
2. Realizar reuniones semanales indicando los objetivos para que todos tengan una mejor perspectiva de cuáles son las actividades más urgentes para realizar.
3. Proveer un parqueo más cercano a las instalaciones, ya que esto ocasiona llegadas tarde en algunas ocasiones para algunas personas en la empresa.

BIBLIOGRAFÍAS

1. 61 % DE LA ENERGÍA DE HONDURAS PROVIENE DE PLANTAS DE GENERACIÓN RENOVABLE. (s. f.). Recuperado 21 de marzo de 2022, de <http://www.enee.hn/index.php/noticias/noticias/156-periodistas/1409-61-de-la-energia-de-honduras-proviene-de-plantas-de-generacion-renovable>
2. Flores, W. (2016) El sector energía de Honduras: aspectos necesarios para su comprensión y estudio. Tegucigalpa: El country.
3. Empresa Nacional de Energía Eléctrica. Boletín de Datos Estadísticos diciembre 2021. Diciembre de 2021.
4. Empresa Nacional de Energía Eléctrica. Boletín de Datos Estadísticos enero 2022. Enero de 2022.
5. (Matriz Energética RENOVABLES REMONTAN GENERACIÓN TÉRMICA 71 por ciento de la generación nacional proviene de plantas de energía limpia, s. f.)
6. Central Law. (2021). *Guía del Sector energía en Honduras*. <https://central-law.com/wp-content/uploads/2021/08/Guia-ENERGIA-Honduras-2021.pdf>
7. Matriz Energética RENOVABLES REMONTAN GENERACIÓN TÉRMICA 71 por ciento de la generación nacional proviene de plantas de energía limpia. (s. f.). Recuperado 21 de marzo de 2022, de <http://www.enee.hn/index.php/noticias/noticias/156-periodistas/1527-matriz-energetica-renovables-remontan-generacion-termica-71-por-ciento-de-la-generacion-nacional-proviene-de-plantas-de-energia>
8. bnamericas. (2016). *Empresa Energía Honduras*. Recuperado 2022, de <https://www.bnamericas.com/es/perfil-empresa/empresa-energia-honduras-eeh>
9. E. (2019, 12 junio). *Componentes instalación solar aislada de red*. ENERGIA FV. <https://www.energiafv.com/componentes-instalacion-solar-aislada/>
10. A. (2020, 17 julio). Homepage. Equinsa Energy. <https://equinsaenergy.com/>
11. S. (2022, 31 marzo). Inversores solares: ¿qué son? ¿qué tipos hay?  SotySolar. Inversores. <https://sotysolar.es/blog/que-son-los-inversores-fotovoltaicos#:~:text=Un%20inversor%20solar%20es%20un,o%20verter%20a%20la%20red.>
12. ¿Qué es un panel solar? | Descúbrelo en AutoSolar. (2012). panel. Recuperado 2022, de <https://autosolar.es/aspectos-tecnicos/que-es-un-panel-solar#:~:text=Un%20panel%20solar%20es%20un,para%20generar%20calor%20o%20electricidad.>

13. ¿Qué mantenimiento requiere un panel solar? | Blog AutoSolar. (2012). Todo sobre paneles. Recuperado 2022, de <https://autosolar.es/placas-fotovoltaicas/que-mantenimiento-requiere-un-panel-solar#:~:text=Para%20mantener%20limpio%20el%20panel,la%20superficie%20del%20panel%20permanentemente.>
14. S. (2022b, marzo 31). Las baterías en una instalación fotovoltaica SotySolar. 1. <https://sotysolar.es/blog/bateria-solar-instalaciones-fotovoltaicas#:~:text=Las%20bater%C3%ADas%20fotovoltaicas%20o%20bater%C3%ADas,a%20trav%C3%A9s%20de%20los%20paneles.>
15. Generando Watts. (2021). Bancos de Capacitores. <https://www.generandowatts.com/productos/bancos-de-capacitores/>
16. A. (2022a, marzo 31). Regulador de voltaje. Industrias GSL. Recuperado 2022, de <https://industriagsl.com/blogs/automatizacion/regulador-de-voltaje>
17. Leyes, Reglamentos, Normas Técnicas y Procedimientos. (2022, 22 junio). CREE. <https://www.cree.gob.hn/leyes-reglamentos-y-normas-tecnicas/>
18. PV*SOL premium – Valentín Software GmbH. (2020). PVpremium. <https://valentin-software.com/en/products/pvsol-premium/>
19. Qué cable es el adecuado para las instalaciones solares | AutoSolar. (2019). Cables. <https://autosolar.es/energia-solar-fotovoltaica/que-cable-es-el-adecuado-para-las-instalaciones-solares>
20. Alvarado, J. E. (2018, 8 marzo). Carga, demanda y energía eléctrica: Conceptos fundamentales para la distribución de electricidad. perfiles. <https://es.linkedin.com/pulse/carga-demanda-y-energ%C3%ADa-el%C3%A9ctrica-conceptos-para-la-espina-alvarado>