



GENERACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA CONECTADO AL SISTEMA ELÉCTRICO DE POTENCIA DE MANABÍ

Ing. Lucio Alfredo Valarezo Molina
Ing. Ricardo Vélez Valarezo

INTRODUCCIÓN

Estructura de generación eléctrica en 2015 estaba integrada de la siguiente manera: térmica 49.12%, hidráulica 45.57%, interconexión 3.33%, biomasa 1.59%, eólica 0.32% y solar 0.07% de los 25.144 Gwh que se consumieron en energía eléctrica en el Ecuador

En Manabí se tienen cuatro centrales de generación eléctrica instaladas que son: Jaramijó, Central Miraflores, Poza Honda y La Esperanza.

En Manabí se tienen cuatro centrales de generación eléctrica instaladas que son: Jaramijó, Central Miraflores, Poza Honda y La Esperanza.

La primera planta de generación solar fotovoltaica está en la vía Manta Jaramijó y la primera en el país está en Pimampiro, en la provincia de Imbabura.

INTRODUCCIÓN

Ecuador genera el 49% de la energía por medio de centrales térmicas, implica liberación de gases de efecto invernadero, implicaciones ambientales. Tendencia en las últimas décadas producir energía amigables con el ambiente

Manabí es tiene dependencia energética del SNI. Fallas en el sistema nacional interconectado provoca despeje de carga en la provincia.

Costos reales de la energía eléctrica debido al transporte desde los grandes centros de producción hasta los centros de consumo.

El Ecuador y particularmente Manabí son privilegiados por su ubicación geográfica para la producción de energía debido a que los índices de radiación solar son adecuados durante todo el año.



GENERALIDADES

En la actualidad la voluntad política del cambio de la matriz energética ecuatoriana se enfoca, en la articulación de una base técnica mayoritariamente hidráulica, dada la abundancia del recurso hídrico en el territorio nacional (Osorio, 2013), pero las consecuencias asociadas al cambio climático pueden poner en riesgo la confiabilidad técnica de un sistema que dependa prácticamente de una sola fuente energética, por abundante que esta pueda ser, por lo que resulta necesario considerar la utilización de otras FRE y con ello diversificar el sistema en función de lograr una base técnicamente sostenible (SENPLADES, 2013).

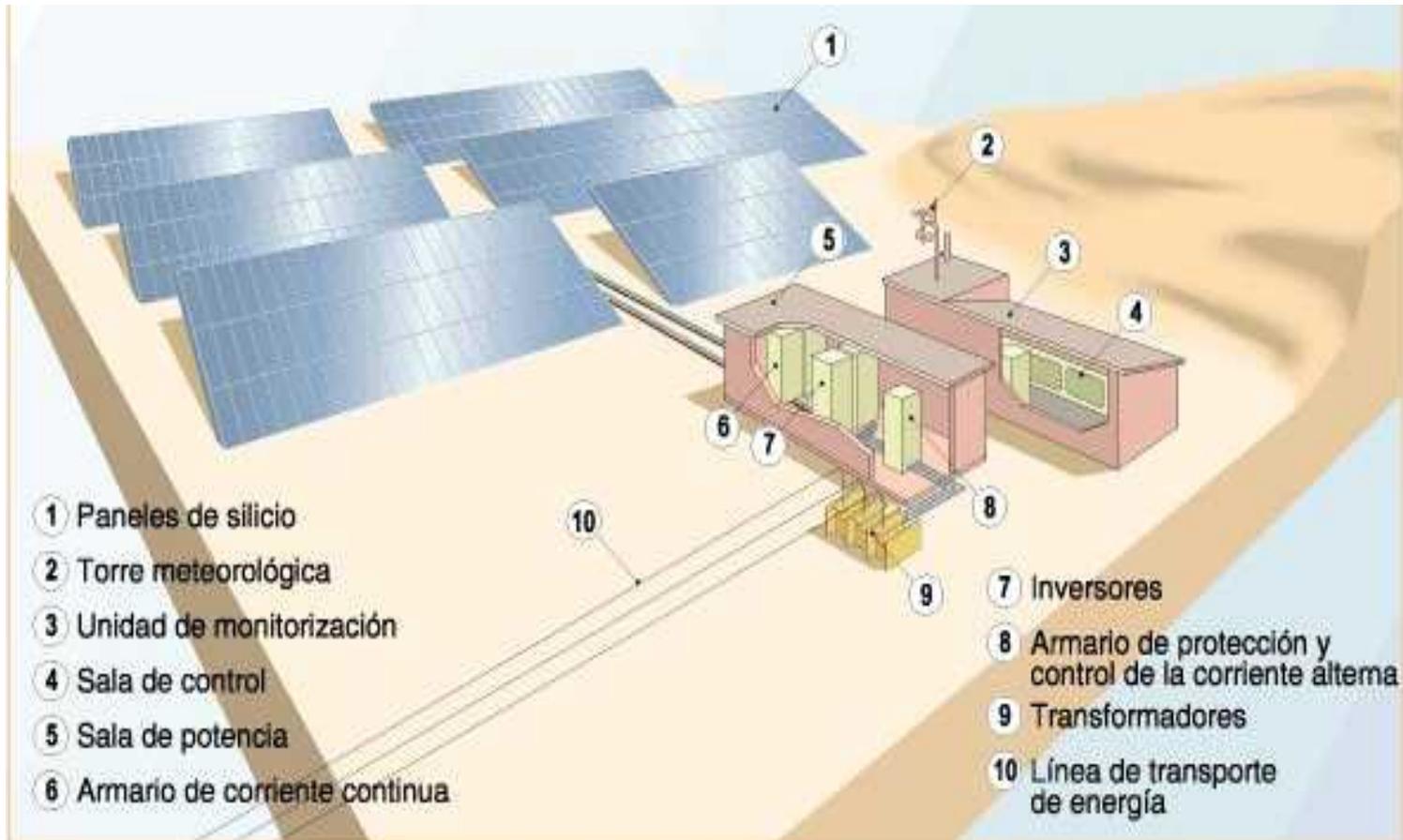


GENERALIDADES

Se plantea diseñar un sistemas de generación solar Fotovoltaico para que sea conectado a la subestación La Estancilla que abastece de energía a la parroquia Ángel Pedro Giler del cantón Tosagua donde el consumidor mayoritario es la EMAARS EP.



Sistemas solar fotovoltaico.



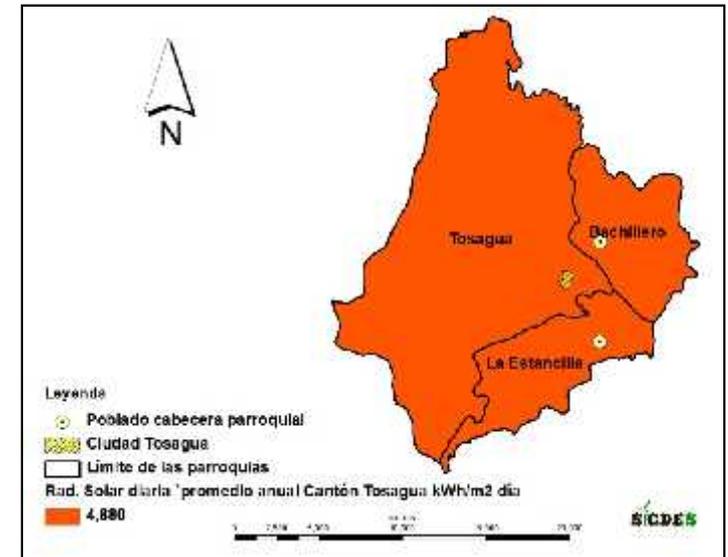
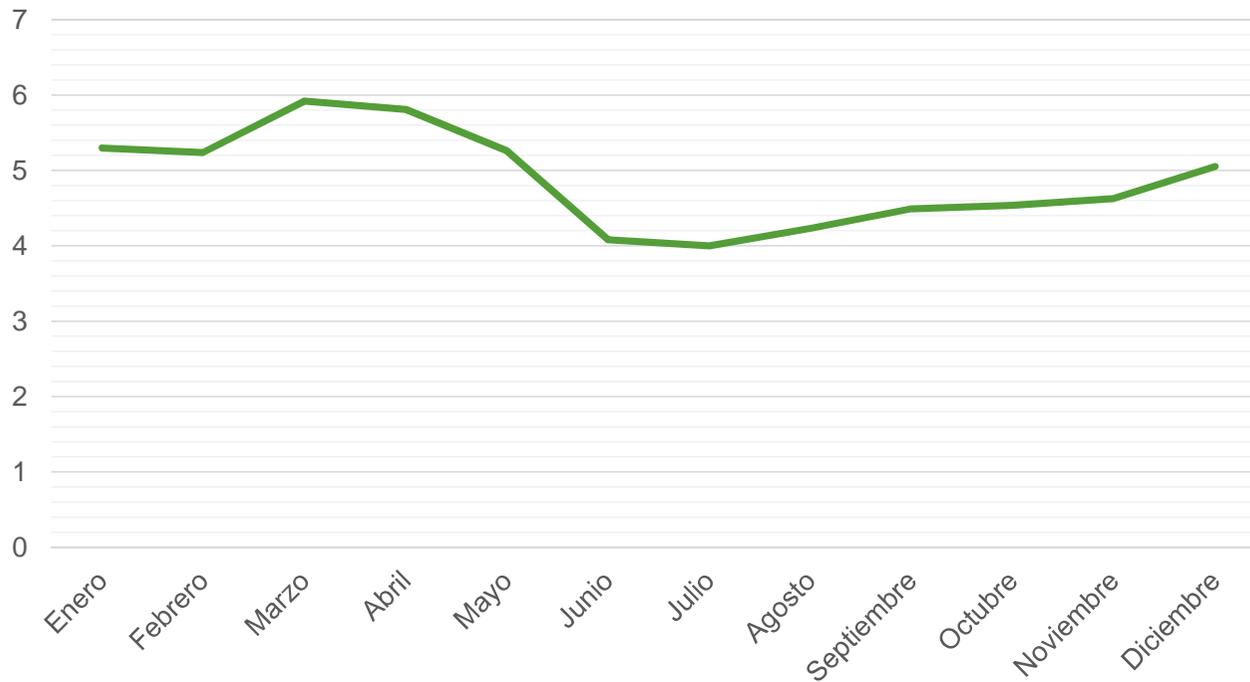
CONSUMO DE ENERGÍA DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO LA ESTANCILLA

Potencia nominal promedio (kW)	Régimen de trabajo diurno de 06:00 h-18:00 h		Régimen de trabajo nocturno de 18:01 h-06:00 h		Total de consumo de energía en 24 horas	
	Horas de trabajo (h)	Consumo promedio de energía (kWh)	Horas de trabajo (h)	Consumo promedio de energía (kWh)	Horas de trabajo (h)	Consumo promedio de energía (kWh)
1390,6	12	16768,6	12	16606,8	24	33375,4



COMPORTAMIENTO DEL POTENCIA SOLAR EN UNA AÑO

(kWh/m² día)



Simulación y producción energética

 Solarius PV

 PV syst

 SAM

 HelioScope

(Najibhamisu et al., 2018) PVsyst es una de las herramientas más utilizadas y efectivas debido a su capacidad para llevar a cabo análisis de alta calidad, lo que hace que sea más fácil y rápido evaluar diferentes configuraciones de sistemas.



Resultados.

Resultados operacionales en un año	Unidad	Módulos de Si monocristalinos
Energía eléctrica generada por la central fotovoltaica	(MWh)	631,96
Energía útil entregada a la red	(MWh)	605,24
Pérdidas por distribución	(MWh)	6,96
Energía eléctrica disponible para el consumo	(MWh)	598,28
Estimado del petróleo evitado	(t)	149,57



Análisis económico.

Utilizando el programa CE HOMER

Johnson (1998) se expresa así: “En resumen, un proyecto de inversión de capital debería aceptarse si tiene un valor presente neto positivo, cuando los flujos de efectivo esperados se descuentan al costo de oportunidad”

Meza (2008) manifiesta que: “La TIR puede utilizarse como indicador de la rentabilidad de un proyecto: a mayor TIR, mayor rentabilidad”

Con el precio de facturación de la energía máximo	Valor actualizado neto (VAN)	(USD)	988 034,62
	Tasa interna de retorno (TIR)	(%)	7,9
	Periodo de recuperación económica (PRE)	(años)	13
Con el precio de facturación de la energía mínimo	Valor actualizado neto (VAN)	(USD)	254 647,94
	Tasa interna de retorno (TIR)	(%)	6
	Periodo de recuperación económica (PRE)	(años)	17

Dimensionamiento

Caracterización de la carga a servir

Estudio de demanda horaria de la planta

Servir 100% de la carga 24H
Servir 100% de la carga 12H

Área disponible 5000 m²



Conclusiones

Se consideró una inclinación de diez grados. Este diseño permite una adecuada captación de la radiación solar, al tiempo que favorece la limpieza de los módulos, pues en el sitio escogido para la instalación suele levantarse polvo que tiende a ensuciar la superficie de los módulos y con ello obstaculizar la captación de la radiación solar.

El trabajo permitió comparar los aspectos técnicos, económicos y ambientales de la generación fotovoltaica y la térmica, de cara a justificar la viabilidad del empleo de la primera como posible contribución a la demanda energética en la provincia de Manabí, al tiempo que constituye una solución energética sostenible.

Las simulaciones en el PVsyst, permitieron realizar el diseño de la tecnología fotovoltaica en dos variantes técnicas, pudiendo comprobar que la variante conectada directamente al nodo común de la carga, resulta más factible desde el punto de vista técnico; sin embargo, desde el punto de vista energético sería más eficiente conectar la energía directamente a la carga

El trabajo permitió realizar una evaluación de los impactos energético, económico y ambiental, logrando determinar la viabilidad técnico-económica relacionada con la introducción de la tecnología fotovoltaica en la provincia de Manabí.



Recomendaciones

Considerando la importancia que reviste la energía solar como una alternativa viable para lograr la diversificación de la generación eléctrica de la provincia de Manabí, resulta recomendable continuar estudiando y comparando los aspectos técnicos, económicos y ambientales de la generación fotovoltaica y la térmica, con el objetivo de reforzar los elementos que demuestran la viabilidad de la energía fotovoltaica como posible contribución para satisfacer la demanda energética en la provincia de Manabí.

Se recomienda continuar perfeccionando el modelo para el diseño de una central fotovoltaica conectada a la red, logrando actualizar los procedimientos técnicos en base a las normas técnicas y regulaciones establecidas.

Por las ventajas que ofrece la generación distribuida es recomendable analizar los diseños de las FRE conectadas en los puntos de consumo.

Se recomienda continuar desarrollando y profundizando en los estudios de penetración a la red mediante la conexión de tecnologías alternativas al sistema eléctrico de potencia.





Gracias

Ing. Lucio A. Valarezo Molina



0999294030



lvalarezo@edu.ec



SIGDS

