

UNA GEOWEB, PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

LAS MICRORREDES VISTAS DESDE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO

Wilber Manuel Saltos Aráuz

UTM, Ave. Universitaria y Che Guevara, Facultad de Matemáticas, Físicas y Químicas, Portoviejo.

wsaltos@utm.edu.ec

RESUMEN

Actualmente el Ecuador apuesta por el cambio de matriz energética. Este reto implica aprovechar todos los potenciales de recursos energéticos disponibles y asumir el estudio y aplicación de las variantes técnicas más novedosas que en el ámbito científico de la energía se analiza a nivel mundial. Los centros académicos pueden jugar un papel de importancia en la materialización de la voluntad política trazada por el estado.

En el trabajo se presentan los resultados relacionados con la evaluación de los potenciales energéticos en la provincia de Manabí en el Ecuador, para lo cual se utiliza como herramienta gestora un sistema de información geográfico (SIG), que permite establecer la factibilidad energética, económica y ambiental de la aplicación de las tecnologías actuales (FRE) en el formato técnico de las microrredes, tanto para sistemas aislados como para las pequeñas centrales conectadas a la red, pudiendo constituir un aporte de importancia para lograr una nueva matriz energética integrada en recursos y confiable desde el punto de vista técnico.

Objetivo del trabajo

Proponer la introducción de los SIG, en función de los estudios para el aprovechamiento de las FRE mediante el modo de la generación distribuida, incorporando los productores independientes de energía, dígase los individuos o granjas, en función de incrementar la confiabilidad técnica del sistema y la calidad del servicio.

La introducción de las tecnologías renovables en cualquiera de los modos y formas que se aplique, requiere la realización de estudios espaciales para conocer entre otras exigencias:



- estructura y calidad del sistema eléctrico;
- disponibilidad y calidad de potenciales energéticos
- disponibilidad del espacio territorial para acometer las inversiones
- los riesgos ambientales;
- riesgos de desastres naturales;
- intereses previstos en las perspectivas del desarrollo futuro de los territorios; entre otros.

En este caso las tecnologías vinculadas con los sistemas de información geográfica, resultan herramientas importantes para viabilizar y transparentar los análisis que sean necesarios realizar.

Como antecedentes se puede plantear que resulta toda una curiosidad el hecho, de que los países que ocupan los primeros lugares en la implantación de las tecnologías que aprovechan la energía solar para generar electricidad, correspondan a naciones que por su ubicación geográfica reciban un menor nivel de radiación solar que el Ecuador.

Ejemplo de ello se pueden citar algunos países que durante el año 2014 continuaron impulsando las iniciativas fotovoltaicas, como son los casos de Alemania que instaló 3.300 MWp, Italia con 1.400 MWp y Gran Bretaña con 1000 MWp.

La mayor parte de las inversiones fotovoltaicas realizadas en el año 2014, se han basado en los conceptos de la **generación próxima a los consumidores**, donde se puede experimentar una disminución de las pérdidas por transmisión y distribución, reducción de los impactos ambientales no solo por emisiones, sino también por el uso del suelo, así como por el reajuste en la utilización de tecnologías.



Descentralización de la generación

Las Tecnologías SIG

Integran y relacionan diversos componentes (usuarios, hardware, software, procesos, etc.), que permiten la organización, almacenamiento, manipulación, análisis y modelización de grandes cantidades de datos procedentes del mundo real y que están vinculados a una referencia espacial, facilitando la incorporación de aspectos sociales, culturales, económicos y ambientales que pueden conducir a la toma de decisiones de una manera más eficaz para la introducción de las microrredes.

bases de datos georreferenciadas

Una de las particularidades que ofrecen los SIG, es que sus bases de datos permiten hacer análisis en tiempo real de lo que ocurre físicamente en los sistemas, incluyendo la situación de la generación y del consumo de la energía.

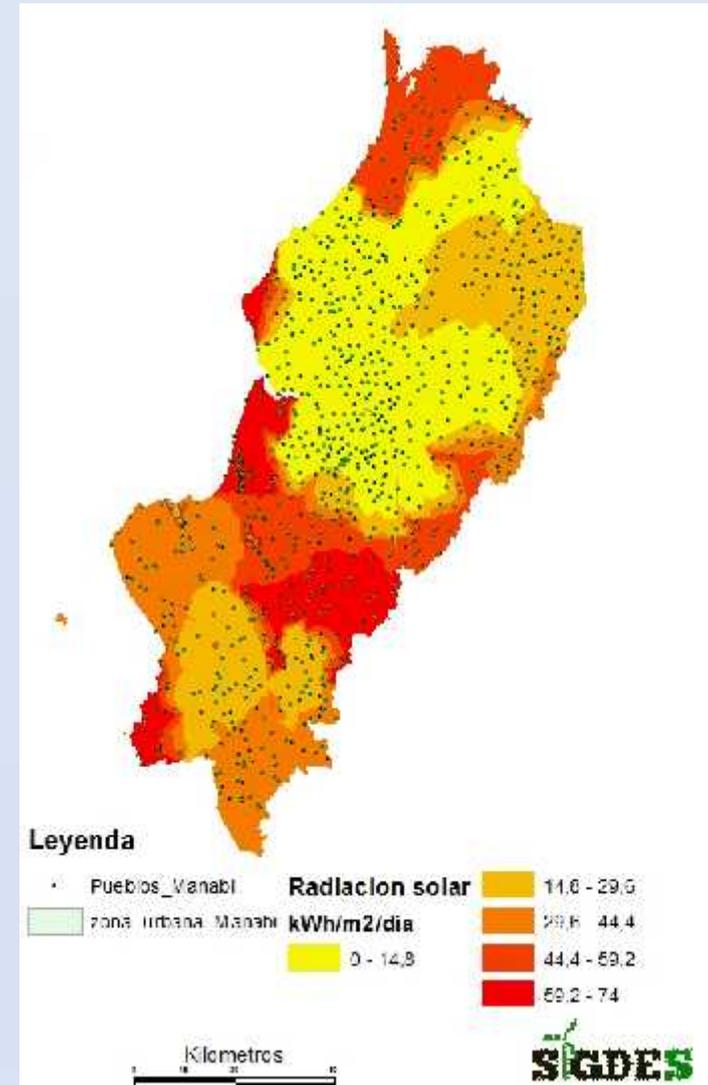
Esto posibilita a los usuarios hacer consultas rápidas y eficaces en cuanto a la confiabilidad de la información.

La provincia de Manabí

Para el estudio se tomaron valores promedios en un periodo de 22 años (julio 1983 - junio 2005).



Los resultados del análisis pueden aportar la certeza, hasta donde resulta factible introducir la tecnología fotovoltaica, fundamentalmente los sistemas conectados a la red y que energía de la red puede ahorrarse mediante el aporte de la generación fotovoltaica.



Potencial solar y las microrredes

Manabí en todo su territorio, posee un potencial solar que puede ser aprovechado para la generación de electricidad, tanto en sistemas conectados a la red, como en sistemas autónomos para la electrificación rural, el bombeo de agua y la iluminación fotovoltaica. La radiación solar promedio anual más intensa se concentra en la parte centro, el sur y el noroeste de la provincia, con valores entre 4,7 kWh/m² día y 5,2 kWh/m² día.

Resultados de las simulaciones con una potencia FV instalada de 1 MWp en el modo de las microrredes.



$$PE = PS * Ac * \eta_c * \eta_s$$

<i>PS</i> (kWh/m ² día)	<i>PE</i> (kWh/kWp año)	<i>EFvg</i> (MWh)	<i>Ere</i> (MWh)	<i>Pe</i> (ton)	<i>CO₂r</i> (ton)
4,000	1103	1,1	1,4	358	1290
4,100	1130	1,1	1,5	367	1323
4,200	1158	1,2	1,5	376	1355
4,700	1296	1,3	1,7	421	1516
4,800	1323	1,3	1,7	430	1548
4,900	1351	1,4	1,8	439	1581
5,200	1434	1,4	1,9	466	1677

Donde:

PS Potencial solar promedio anual. (kWh/m² día).

PE Productividad específica. (kWh/kWp).

EFvg Energía fotovoltaica que puede generarse

Ere Total de energía de la red evitada, que incluye el 30% estimado de pérdidas

Pe Petróleo evitado.

CO₂r emisiones de CO₂ que se dejan de emitir.

Ac → Área de captación de la radiación solar por parte de los módulos FV (6,4m²/kWp).

η_c → Eficiencia de captación de las células de la energía primaria del Sol= (14%).

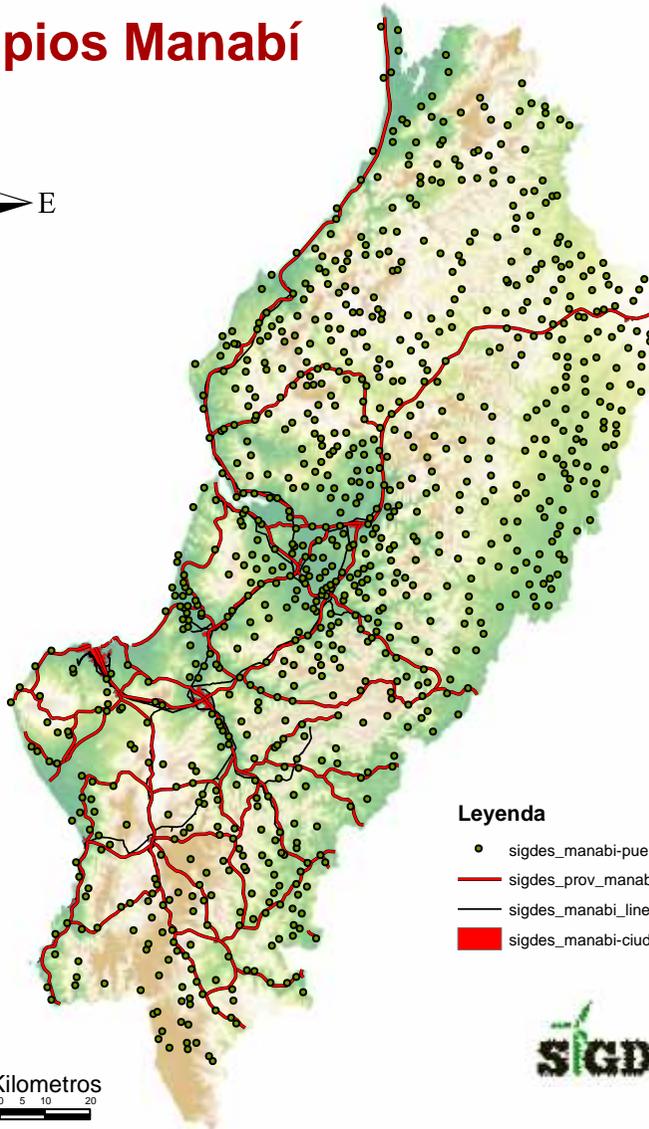
η_s → Eficiencia de trabajo promedio del sistema fotovoltaico en el ciclo de vida= (85%).

Manabí y su zona costera



Las microrredes vista desde los sistemas de información geográfica

Municipios Manabí

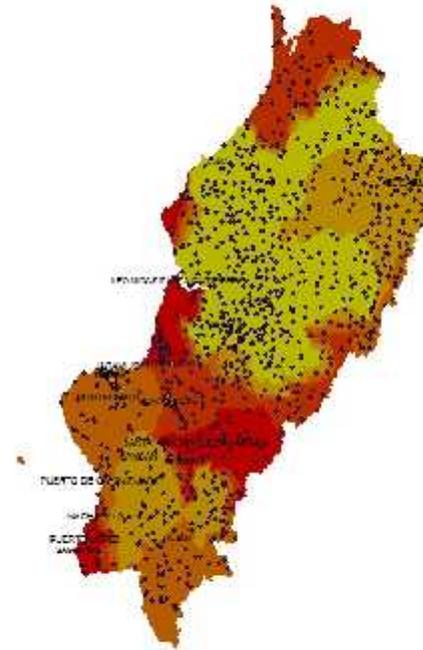


Legenda

- sigdes_manabi-pueblos
- sigdes_prov_manabi_carreteras_principales
- sigdes_manabi_lineas_subtransmision
- sigdes_manabi-ciudades



Poblaciones próximas a la costa y potencial solar.

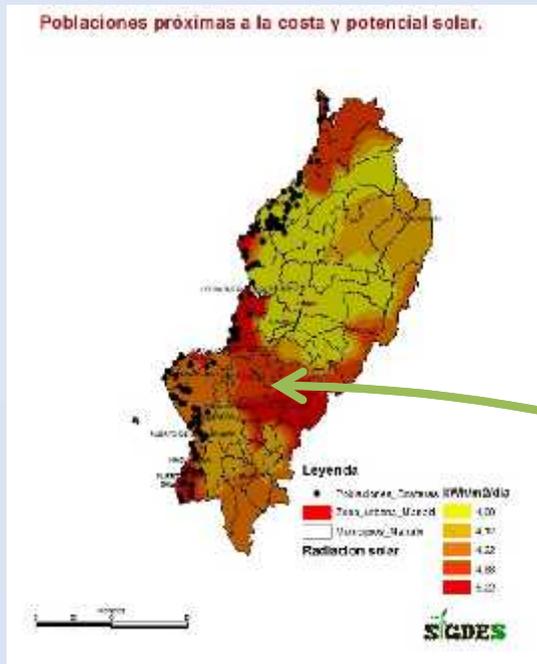


Legenda

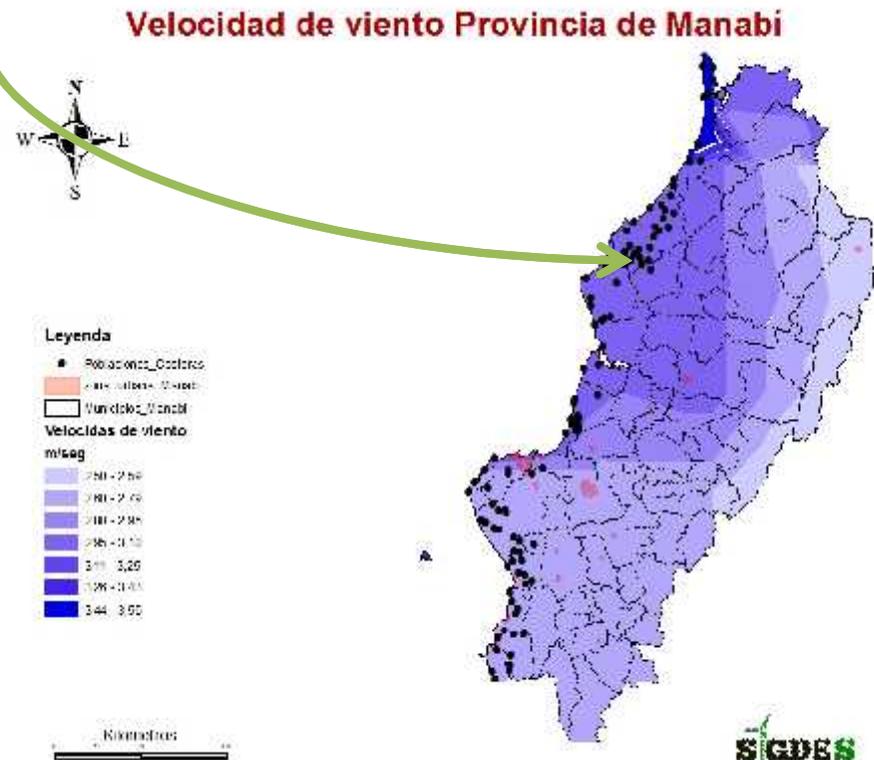
- Pueblos Manabí
- Zona Urbana Manabí
- Radiación solar kWh/m²/día
- 4.00
- 4.19
- 4.22
- 4.88
- 5.22



A partir del estudio del potencial solar se pueden realizar análisis integrados y comparar para cada sitio seleccionado, cual o cuales serían las tecnologías adecuadas para introducir según sus características, permitiendo con ello brindar elementos de cualquier sitio y determinar los parámetros que inciden en lograr la sostenibilidad y potenciar así la diversificación de la matriz energética



Las microrredes y los SIG son de importancia porque se puede conocer en tiempo real el comportamiento de la demanda y otros parámetros que influyen en la sostenibilidad de la tecnología, como son los impactos ambientales, paisajísticos, influencia en la climatología del territorio en la zona costera, que de una forma u otra está influenciado por la dirección del viento pudiéndose manejar toda la información desde la misma base de datos y tener en cuenta en los estudios de penetración, diferentes tecnologías renovables en el modo de la generación distribuida.



CONCLUSIONES

1. El trabajo permitió demostrar la estrecha relación que existe entre las fuentes renovables de energía (en el caso del estudio de la radiación solar y eólica) y el espacio territorial, de tal manera que esta relación es proporcionalmente transitiva a las microrredes y los SIG, donde se ha puesto de manifiesto la utilidad de esta herramienta para facilitar y propiciar los estudios integrados de penetración de las FRE, especialmente en el modo de la generación distribuida.
2. Los sistemas de información geográfico permiten hacer valoraciones territoriales de la selección de sitios adecuados para la inversión en el caso del potencial solar y de viento, así como su aprovechamiento para incrementar la confiabilidad técnica del sistema y la calidad del servicio eléctrico.