



Generación distribuida

S.M. Matta-Bobadilla, L.R. de la Cruz- Barrera, J.S. García-Leberman, F. Almaguer-Martínez, **R.E. Macias-Jamaica***
Escuela de Ingeniería y Ciencias, Tec de Monterrey en Santa Fe, Av. Carlos Lazo #100, Delegación
Álvaro Obregón, Ciudad de México, 01389.

Abstrac.

Este proyecto propone una herramienta innovadora y esencial en el campo de la energía renovable, específicamente en el desarrollo de proyectos fotovoltaicos. La propuesta se centra en el diseño e implementación de un sistema automatizado para el cálculo de indicadores de viabilidad, que facilitará la toma de decisiones a la hora de determinar la factibilidad de la instalación de sistemas de energía solar. El modelo de generación distribuida es esencial en el contexto actual de transición energética hacia fuentes más limpias y sostenibles, y la propuesta de este proyecto se alinea perfectamente con este enfoque. La propuesta diseñada tiene la capacidad de considerar múltiples variables, como lo son los factores geográficos, técnicos y económicos, para entregar un informe completo sobre la viabilidad de un proyecto fotovoltaico. Este proyecto representa una contribución importante a la ingeniería energética y al desarrollo sostenible, ya que ofrece una herramienta poderosa para los planificadores de proyectos, los ingenieros, los inversores y cualquier interesado en la explotación del potencial de la energía solar. Además, al facilitar la adopción de la energía solar, esta propuesta tiene el potencial de tener un impacto positivo en la mitigación del cambio climático y en la reducción de la dependencia de los combustibles fósiles.

Introducción.

Desde las reformas al sector energético de 2013 y 2014, en México es posible realizar instalaciones interconectadas entre el suministro de CFE y la generación fotovoltaica particular, es decir, suplementar la facturación a la red eléctrica con **generación distribuida** en sitio; sin embargo ¿Qué es la generación distribuida?, la generación distribuida es la generación o el almacenamiento de energía eléctrica a pequeña escala, lo más cercana al centro de carga, con la opción de interactuar (comprar o vender) con la red eléctrica y, en algunos casos, considerando la máxima eficiencia energética. Múltiples tecnologías son viables dependiendo de las necesidades energéticas del consumidor: desde instalaciones eléctricas de cogeneración, turbinas eólicas y paneles solares. Al invertir en sistemas de generación distribuida, se reciben beneficios considerables como disminuir el costo de las facturas eléctricas, alcanzar la autosuficiencia energética y realizar procesos industriales de manera más amigable con el medio ambiente.

Justificación.

La instalación de paneles fotovoltaicos en las techumbres de gasolineras en México es una opción altamente beneficiosa debido a su ubicación privilegiada en carreteras y la exposición directa al sol durante la mayor parte del día. Estas instalaciones cuentan con techumbres amplias y despejadas, lo que maximiza la captación de radiación solar y aumenta la producción de electricidad.

Además, la instalación de paneles solares en gasolineras cumple con la necesidad de suministro eléctrico para las motobombas de los dispensarios, lo que reduce la dependencia de la red eléctrica convencional y los costos asociados. Esta iniciativa también contribuye a la

transición energética hacia fuentes renovables en México, al aprovechar la energía solar como una alternativa sostenible y respetuosa con el medio ambiente, y reducir la dependencia de los combustibles fósiles.

CASO DE ESTUDIO: RED GENERAL DE SITIOS BP MÉXICO

BP en México se dedica al negocio de mobility and convenience, operando una amplia red de gasolineras en todo el país. Ofrece servicios de combustibles de calidad, lubricantes y productos automotrices.

La calculadora de excel desarrollada es una herramienta valiosa para evaluar la viabilidad de instalaciones fotovoltaicas en sus gasolineras en México. BP, líder en la venta de combustibles en el país, cuenta con una sólida presencia en estados clave como Ciudad de México, Estado de México, Jalisco, Nuevo León y Veracruz. La calculadora utiliza datos como el consumo promedio de energía de cada gasolinera, la radiación solar disponible y los incentivos fiscales para determinar el tamaño y la capacidad necesaria del sistema fotovoltaico. Este análisis detallado permite a BP evaluar la rentabilidad y el retorno de inversión de la instalación solar, tomando decisiones informadas que aprovechan los beneficios económicos y ambientales de la generación distribuida fotovoltaica.

METODOLOGÍA

El procesamiento de la calculadora involucra recibir información del cliente, como coordenadas geográficas y recibos de luz. Con estos datos, se determina la división tarifaria y el potencial solar de la zona. También se utiliza una vista aérea del sitio para estimar sus dimensiones superficiales, posteriormente se procesan los datos históricos. Esto implica calcular promedios ponderados de la tarifa y los consumos anuales, lo que proporciona una base sólida para estimar la facturación anual de electricidad.

Utilizando estos datos procesados, la calculadora puede dimensionar la capacidad necesaria del sistema fotovoltaico, teniendo en cuenta el consumo energético promedio anual. Se estima el espacio requerido para la instalación de los paneles solares en función de la vista aérea del sitio. Además de los ahorros en costos de electricidad y la viabilidad económica con indicadores como TIR, VPN y Payback, la calculadora también evalúa los ingresos potenciales por bonos de carbono, considerando la generación de energía renovable y la reducción de emisiones de carbono asociadas.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los resultados del análisis de viabilidad utilizando la calculadora indicaron que no es conveniente invertir en instalaciones fotovoltaicas en sitios de Tijuana debido a los bajos costos de energía eléctrica en el sistema BCA de SEN. Además, se concluyó que es más favorable gestionar los sitios agrupándolos por tipo de tarifa debido a los puntos de interconexión y costos. El período de recuperación promedio varía de 2.5 a 6 años, lo que indica que no todos los sitios son viables para la inversión en instalaciones solares.

El estudio concluye que la viabilidad de las instalaciones fotovoltaicas en gasolineras de BP en México varía según el sitio, la tarifa y el costo de la electricidad, siendo necesario evaluar cada caso individualmente.