

Código: UMSS-DICYT-DCA-2013-FC0001



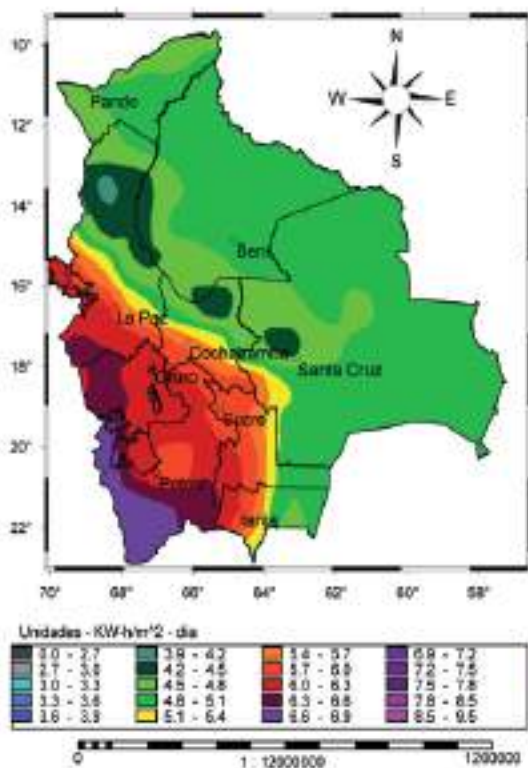
Atlas de radiación solar global de Bolivia

INVESTIGADOR: Marcelo Javier Lucano Lucano
Ivan Efraim Fuentes Miranda

UNIDAD: Instituto de Investigación de la Fac. de Ciencias y Tecnología

CENTRO/LABORATORIO: Departamento de Física

RADIACION SOLAR DIARIA ANUAL



RESUMEN

El Departamento de Física de la UMSS ha generado un Atlas de Radiación Solar de Bolivia que permite determinar la distribución temporal y espacial de la radiación global en el país. Se observó que la parte noreste de Bolivia, a partir de la Cordillera Oriental presenta los valores más bajos de radiación global, entre 3.9–5.1 kW-h/m²-día, en tanto que, en la zona suroeste la radiación solar aumenta con valores entre 5.1–7.2 kW-h/m²-día. Los valores de radiación obtenidos mediante la interpolación fueron validados con datos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI) con un error porcentual medio anual de 13%.

ABSTRACT

The Physics Department of the UMSS has generated an Atlas of Solar Radiation of Bolivia that allows determining the temporal and spatial distribution of global radiation in the country. It was observed that the northeastern part of Bolivia, starting from the Eastern Cordillera, presents the lowest values of global radiation, between 3.9–5.1 kW-h / m²-day, while in the southwestern area solar radiation increases with values between 5.1–7.2 kW-h / m²-day. The radiation values obtained by interpolation were validated with data from the National Meteorology and Hydrology Service (SENAMHI) with an average annual percentage error of 13%.

Descripción y características fundamentales

Para la generación de este Atlas de Radiación Solar se han utilizado los datos de radiación solar de la NASA obtenidos utilizando la metodología SSE para estimar los valores de radiación solar global mensual y anual para Bolivia. Se utilizaron los datos obtenidos a partir del análisis de imágenes satelitales para estimar la distribución de la radiación solar global siendo el periodo de registros analizados de 22 años (1988 - 2010). Asimismo, se realizó un proceso de validación con datos medidos en superficie de 28 estaciones en superficie proporcionadas por la red SENAMHI obteniéndose un error promedio porcentual de 13%. La variación mensual y espacial de los niveles de radiación se obtuvo utilizando el programa de análisis geoestadístico ILWIS.

La aplicación del método de interpolación y los valores estimados muestran que en la estación de invierno (mayo – julio) se registra la menor cantidad de radiación solar, mientras que en las estaciones de primavera y verano (octubre – diciembre) se registra la mayor cantidad de radiación solar.

De acuerdo a los resultados obtenidos, se observó que la parte noreste de Bolivia, a partir de la Cordillera Oriental presenta los valores más bajos de media anual de radiación global, entre 3.9 – 5.1 kW-h/m²-día debido a que esta región es una zona de baja altitud sobre el nivel del mar y se caracteriza por su clima tropical y alta humedad generando una mayor dispersión de la radiación solar, en tanto que, en la zona suroeste la radiación solar aumenta ya que en ésta región se encuentra el altiplano y las zonas con mayor altitud con respecto al nivel del mar con clima seco y valores entre 5.1 – 7.2 kW-h/m²-día. También se distinguen diversas regiones de niveles de radiación que van aumentando de noreste a suroeste como ya fue observado en estudios anteriores (Birhuett, 1993).

Aspectos Innovadores

El método utilizado es el primero en el país, en el campo de la climatología, que ha hecho uso de imágenes satelitales para la obtención de variables atmosféricas (radiación solar) combinado con interpolación geoestadística que abarca todo el territorio de Bolivia. Además de proporcionar una base de datos de radiación solar para usos posteriores (modelación climática), el método en sí, puede ser aplicado a otras variables atmosféricas de las cuales se tenga una base histórica de datos. Si bien existen estudios anteriores sobre el mapeo de la radiación solar, estos no han podido abarcar todo el territorio nacional debido a la falta de datos de estaciones meteorológicas en superficie, por lo que con este trabajo se ha completado el estudio iniciado en años anteriores.

Ventajas competitivas

En el presente trabajo, se han utilizado métodos de interpolación geoestadística para estimar la radiación solar global en Bolivia, esto debido a que una red de estaciones meteorológicas en superficie para caracterizar el régimen de radiación solar en todo el país es costosa y incluso con redes meteorológicas extensas,

se observan grandes zonas con una cobertura deficiente, particularmente en regiones donde la radiación solar tiene un régimen muy diferenciado, como las regiones montañosas y los llanos. Los valores de radiación pueden ser obtenidos puntualmente, conociendo la latitud y longitud geográficas del lugar donde se requieren los valores de radiación.

Tipo de asociación que busca

El Atlas es de interés para entidades u organizaciones que trabajan con información de la energía solar, tales como ONG ENERGETICA, CLAS, SICOSOL, los cuales pueden utilizar los datos de radiación solar que están disponibles en la publicación auspiciada por el programa ASDI-SAREC “Atlas de Radiación Solar de Bolivia” o en el Departamento de Física de la Universidad Mayor de San Simón. No existe un costo para el acceso a los datos de radiación según las bases en las cuales el trabajo fue elaborado.

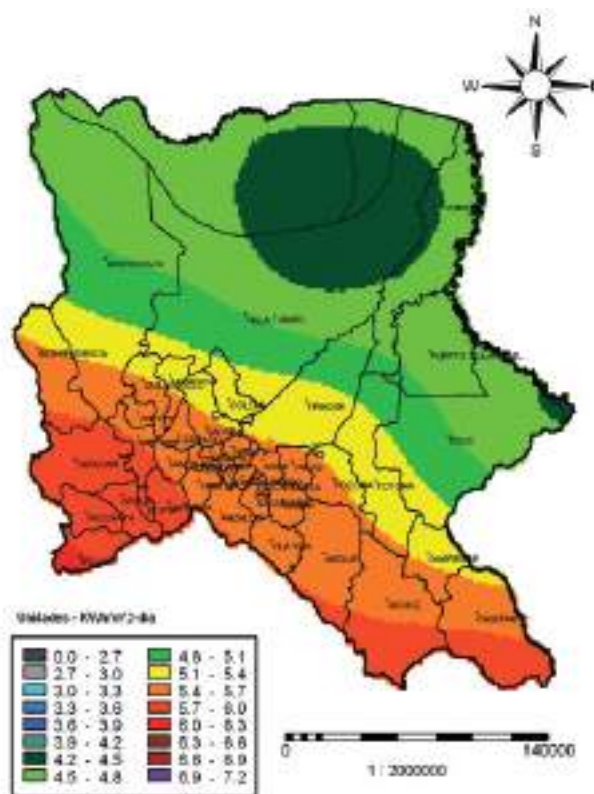


Ilustración FC1: Radiación solar en Cochabamba



Proyecto: Estudio del potencial de radiación solar en el departamento de Cochabamba

Financiado: Agencia Sueca de Cooperación para el Desarrollo Internacional (ASDI)

Otras unidades de investigación:

- Centro de Levantamientos Aeroespaciales y Aplicaciones SIG para el Desarrollo Sostenible de los Recursos Naturales (CLAS)

Organizaciones asociadas al proyecto:

- ENERGETICA, Energía para el desarrollo