

ANÁLISIS DE IMÁGENES SATELITALES PARA LA OBTENCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD DEL SUELO

Jorge Ismael Montoya Tena
imontoya@redipn.ipn.mx

Raúl Ruiz Meza
rmeza@redipn.ipn.mx

Sección de Estudios de Posgrado e Investigación ESIME
Instituto Politécnico Nacional de México

ABSTRAC

In this paper is described a method to determine the ground conductivity, analyzing images from satellites with topographical and geologic maps.

With information of the different materials that are in the surface, database is developed with ranges of conductivities, using these data and its distribution in different maps, the study is made by means of layers of images; that when treating them, we can obtain a new layer of conductivities with characteristics defined

1. INTRODUCCIÓN

La ubicación geográfica de un transmisor no solo es muy importante en relación con la densidad de población de una cierta área sino también en lo que respecta al lugar adecuado desde el punto de vista radioeléctrico. Además, la conductividad del suelo es otro factor de importancia, que se ha estudiado de forma analítica, desarrollando ecuaciones muy complejas lo que permite aplicarlas en combinación con mediciones de intensidad de campo en función de la distancia.

Un método práctico para el estudio de la conductividad es el empleo de imágenes obtenidas por percepción remota desde satélites o fotografía aérea, para asistir cartografía y monitoreo de recursos de la tierra. La posibilidad de adquirir información a distancia se basa en lo específico a la interacción entre la radiación electromagnética y la materia.

Todos los objetos tienen una respuesta espectral propia y son identificados a partir de la diferencia de intensidad de la energía reflejada. La información de la imagen se presenta en datos digitales los cuales representan la luminancia en escala de grises.

1.1 Interacciones de la energía con los rasgos de la superficie de la tierra

Cuando la energía electromagnética es incidente sobre cualquier punto de la superficie de la Tierra, tres interacciones de energía fundamental con el punto son posibles. (Figura 1), como por ejemplo para un elemento de volumen de una extensión de agua.

Varias fracciones de la energía incidente sobre el elemento son reflejadas, absorbidas y/o transmitidas.

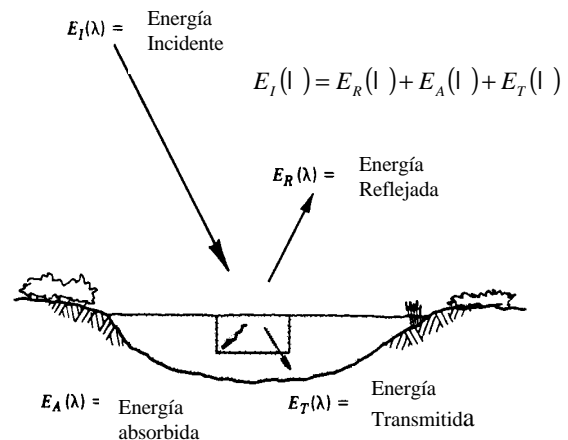


Figura 1. Interacciones básicas entre energía electromagnética y un rasgo en la superficie de la Tierra.

Aplicando los principios de conservación de la energía, se puede expresar la interdependencia entre estas tres interacciones de energía como:

$$E_I(l) = E_R(l) + E_A(l) + E_T(l) \quad (1)$$

Donde E_I denota la energía incidente, E_R representa la energía reflejada, E_A es la energía absorbida y E_T denota la energía transmitida, con todas las componentes de energía siendo en función de la longitud de onda λ .

La ecuación 1 es una ecuación balanceada de energía expresando la interdependencia entre los mecanismos de reflexión, absorción y transmisión.

2. ADQUISICION E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Las proporciones de energía reflejada, absorbida y transmitida variarán para diferentes rasgos de la tierra, dependiendo del tipo y de la condición del material.

Estas diferencias permiten distinguir diferentes rasgos sobre una imagen, la dependencia de la longitud de onda significa que, incluso dentro de un tipo de rasgo dado, la proporción de la energía reflejada, absorbida y transmitida variará a diferentes longitudes de onda, así, dos puntos pueden ser indistinguibles en un rango espectral y ser muy diferentes en otra banda de longitud de onda.

Sensores electrónicos en satélites, generan una señal eléctrica que corresponde a las variaciones de energía en la escena original.

Podemos observar que los aspectos de la interpretación de la información de sensado remoto puede involucrar análisis de información pictórica (imagen) y/o digital. La interpretación visual de la información de la imagen pictórica ha sido el prolongado trabajo incansable del sensado remoto.

2.1 Método de obtención de la conductividad del suelo por sensado remoto

El método consiste en aprovechar las imágenes, de satélites, de las cuales se obtienen características físicas, químicas y biológicas, en función de la reflectancia en diferentes anchos espectrales conocido como bandas (figura 2)

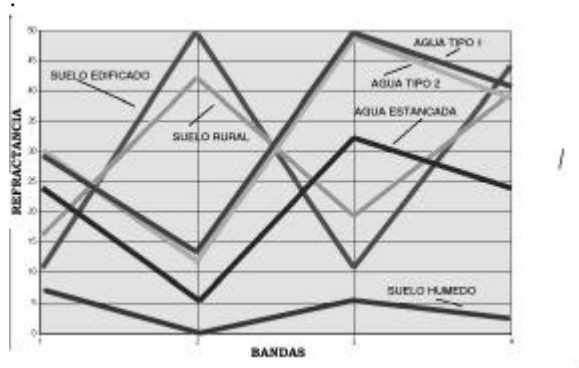


Figura 2. Reflectancia para distintos tipos de superficie en cuatro bandas espectrales.

Podemos analizar con métodos de clasificación una porción de terreno (figura 3), como por ejemplo lugares con agua o humedad, obteniendo los resultados de la figura 4.

Después de elaborar esta clasificación, podemos obtener los parámetros de conductividad de otras zonas que tengan una respuesta parecida a los parámetros de reflectancia en todas las bandas.

3. CONCLUSIONES

Este método permite obtener la conductividad del suelo en cualquier parte con el análisis de imágenes digitales. Esto nos permite obtener la conductividad en zonas donde no se tiene un fácil acceso para poder llevar a cabo mediciones de conductividad



Figura 3. Imagen satelital en cuatro bandas espectrales.

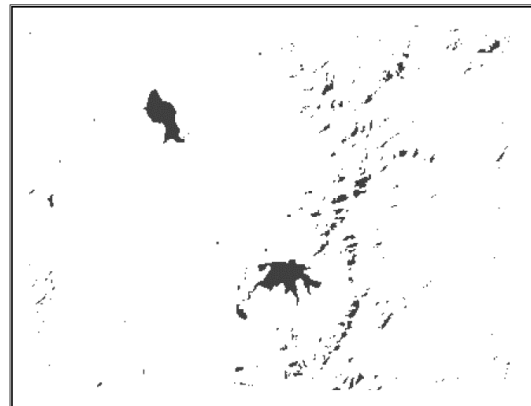


Figura 4. Clasificación de superficies con agua de la Imagen satelital

4. REFERENCIAS

- [1] Remote Sensing, Robert A. Schowengerdt, Ed. Academic Press. 2ª Edición
- [2] Erdas Imagine Manual V8.4, Atlanta, Georgia USA Arc User, The Magazine for ESRI Software Users, April-June 2000, Vol. 3 No. 2.
- [3] Intoduction to Arc/Info, Volumen 1, September 1998.
- [4] Remote Sensing and image interpretation, Willey, 1994, Thir edition
- [5] Geographical Information Systems and Computer Cartography, Crristopher Jones, Ed. Longman, 1998.