

PARAMETRIZACIÓN DE CUBIERTAS A PARTIR DE SERIES TEMPORALES DE IMÁGENES METEOSAT

J. GRAU (*) y J. MASSONS (**)

Joan.Grau@upc.es

(*) U.E. Mecànica. EUETIB. UPC. C/ Compte Urgell 187, 08036 Barcelona

(**) Àrea de Física Aplicada, Dep. de Química Física i Inorgànica. URV. Imperial Tarraco s/n, Tarragona

RESUMEN: Este trabajo presenta una parametrización de las características espectrales de cubiertas observadas por el canal visible del Meteosat-5. Se parte de las imágenes primarias recibidas en la URV. Sobre las imágenes se seleccionan unas zonas de interés, de ellas se obtienen las evoluciones temporales de las radiancias visible y temperatura de brillo a nivel del satélite. Se obtienen las tendencias de las radiancias del visible para un año tipo. Por otra parte, se obtienen las reflectancias superficiales utilizando una corrección atmosférica con ayuda del modelo 6S. Estas tendencias se muestran de gran interés a la hora de analizar en tiempo casi-real y de forma automática imágenes recibidas por el receptor PDUS.

ABSTRACT: This work shows the spectral characterization of targets observed by means of primary visible Meteosat-5 satellite channel received at URV. The anual evolution of the radiance and temperature at satellite level are obtained from selected areas of the image. 6S model was used in order to correct the atmospheric effect and to obtain the surface directional reflectances. These tendencies appears as an interesting tool in order to analyze the images received in the PDUS station in an automatic way and in quasi-real time.

Palabras clave: Meteosat, cubiertas, radiancia, reflectancia direccional

DATOS

Se va a trabajar con una serie de imágenes Meteosat-5 que corresponden al periodo Febrero de 1994 a julio de 1995 comprendidas entre las 8h y las 16h GMT. Las imágenes han sido recibidas en la estación Primary Data User Stadion (PDUS) del Laboratori de Teledetecció de la URV. Se utilizará el canal visible del Meteosat (0,3 a 1,05 μm) y el canal IR-Térmico (10 a 13,10 μm). El formato es el original pero con la misma resolución espacial en ambos canales. La imagen visible está remuestreada a un píxel de 5 km en el nadir y la imagen del IR-térmico con la resolución nominal de 5 km en el nadir. El tamaño de las imágenes es de 512x512 píxeles. La región de estudio puede observarse en la Figura 1.

METODOLOGÍA

Sobre esta región de estudio se ha seleccionado un conjunto de puntos de interés sobre zonas con un comportamiento radiométrico homogéneo dentro de la misma imagen y con un número suficiente de escenas sin nubes a lo largo del año. La distribución de puntos de trabajo se presenta en la Figura 1.

Cada punto es el centro de una zona de estudio con unas dimensiones de 3x3 píxeles. Para cada zona se ha obtenido como valor significativo la mínima radiancia visible y el máximo de temperatura para minimizar los efectos contaminantes de las nubes. (Massons *et al.*, 1996) (Massons *et al.*, 1998) (Rossow *et al.*, 1989). Como medida de la homogeneidad de

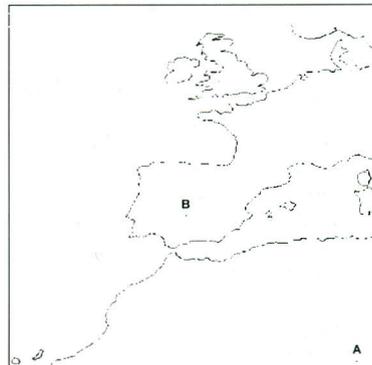


Figura 1. Región de estudio.

la zona se ha obtenido la varianza de la radiancia y de la temperatura. Con estos valores se han construido las correspondientes evoluciones a lo largo del período de trabajo para cada una de las zonas de interés y para cada una de las horas de estudio.

Los valores así obtenidos para las 12h y la zona A se muestran como ejemplo en la Figura 2. En ella puede observarse una tendencia muy marcada (que corresponde a los valores de observación de escenas libres de nubes) y unos valores que se separan. Los valores superiores a la tendencia son debidos a la cobertura total o parcial por parte de las nubes y los inferiores a efectos de sombra por parte de estas.

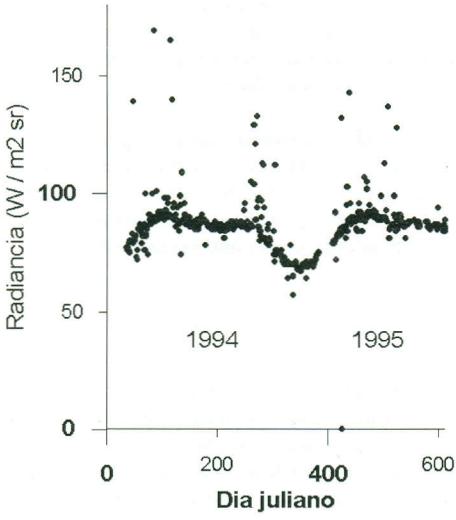


Figura 2. Zona A. Evolución de la radiancia visible a las 12h GMT.

Para obtener la radiancia visible a partir del nivel de gris de la imagen se han utilizado los coeficientes de calibración (Govaerts, 1999). Para el IR térmico se obtiene la temperatura de brillo observada en el satélite a partir de las expresiones nominales.

Posteriormente se utiliza la varianza para eliminar los puntos en que presentan una mayor dispersión dentro de la zona. Corresponden estos a los puntos superiores o inferiores a la tendencia tal como se puede observar en la evolución (Figura 2).

Los valores resultantes se pasan después al periodo de un año natural. Un posterior análisis de Fourier permite la obtención de las correspondientes tendencias de la radiancia del visible (Figura 3).

Finalmente se pasa a reflectancia direccional en la superficie. Este proceso se realiza aplicando la modelización atmosférica que realiza el 6S (Vermote *et al.*, 1997), que tiene en cuenta la geometría de observación, el espesor óptico de la atmósfera y los efectos de dispersión y absorción que se dan en ella debido a sus componentes. Se puede observar que para la zona A que corresponde a desierto se obtiene como era de esperar un valor uniforme a lo largo del año (Figura 4)

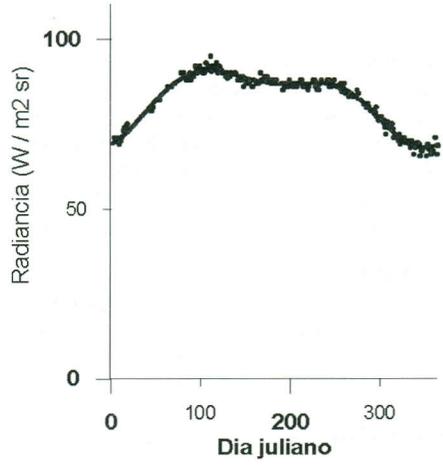


Figura 3. Zona A. Radiancia visible filtrada y tendencia a las 12h GMT.

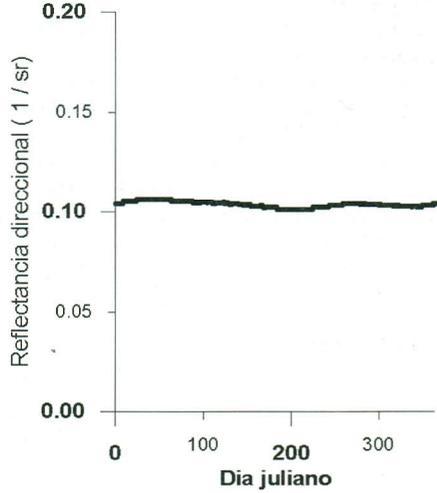


Figura 4. Zona A. Reflectancia direccional visible a las 12h GMT.

RESULTADOS

La metodología comentada se aplica sobre todas las zonas de interés y para cada hora (de las 8h a las 16h GMT). Se obtienen como resultados la radiancia medida por el satélite y la reflectancia direccional en la superficie. Dado que la evolución presenta dos escalas de tiempo, una diaria y otra anual, se obtienen unas representaciones tridimensionales.

Se presentan a continuación los resultados obtenidos para dos zonas diferenciadas, la A que ya ha sido comentada con anterioridad y la B que corresponde a una zona con relieve marcado.

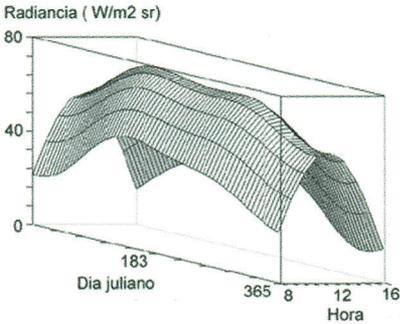


Figura 5. Zona A Radiancia direccional. Tendencia anual de 8h a 16h GMT.

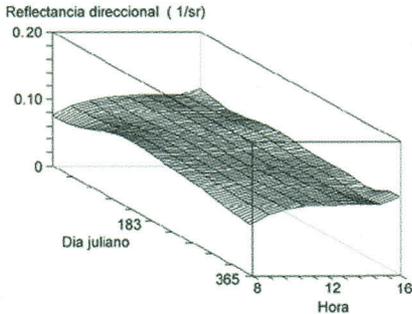


Figura 6. Zona A. Radiancia direccional visible. Tendencia anual de 8h a 16h GMT.

Zona A: Para una hora fijada la radiancia medida por el satélite presenta unos mínimos anuales en el invierno y unos máximos en la primavera y otoño, con unos valores muy similares en todo el periodo.

En cuanto a la reflectancia direccional observada en superficie se obtienen un comportamiento muy uniforme a lo largo del año y para las diferentes horas del día estudiadas debido al comportamiento casi lambertiano de la superficie del desierto, con un comportamiento direccional de la reflectancia inapreciable.

Zona B: Se observan unos valores más bajos en la radiancia observada por el satélite, hecho atribuible a una menor reflectividad de la cubierta y a su mayor latitud. Cabe destacar el relieve más abrupto de la superficie que caracteriza dicha radiancia, favorecido por una reflexión menos lambertiana que en el caso de la zona A. Esto se ve claramente en la representación de la reflectancia direccional en la superficie, que presenta una dependencia de la geometría de observación y de iluminación.

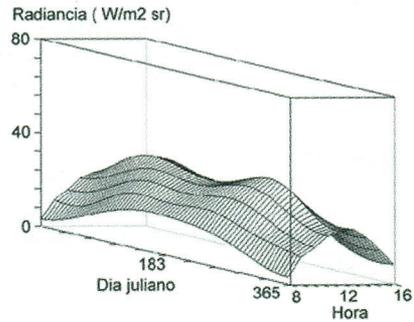


Figura 7. Zona B. Radiancia direccional visible. Tendencia anual de 8h a 16h GMT

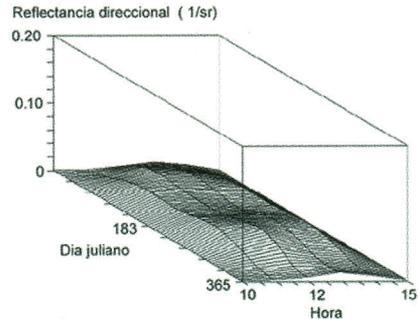


Figura 8. Zona B. Radiancia direccional visible. Tendencia anual de 10h a 15h GMT.

CONCLUSIONES

La parametrización realizada se observa coherente dado el buen comportamiento observado en las zonas uniformes de desierto, avalando la metodología propuesta.

Como resultado de este proceso se dispone de una metodología y una caracterización de la radiancia en el visible y de la reflectancia direccional para un conjunto de zonas que permitirán caracterizar la región de estudio.

El siguiente paso es aprovechar estas caracterizaciones para poder realizar un análisis más detallado de imágenes obtenidas en la estación PDUS, en estos momentos se está trabajando con una serie temporal de imágenes Meteosat-7 con la finalidad de obtener las mismas parametrizaciones para dicho sensor. Una de las aplicaciones que se está trabajando es una identificación automática de las cubiertas que trabaje de en tiempo casi-real con las imágenes que se van obteniendo en la estación receptora PDUS, con la finalidad de poder obtener productos meteorológicos a medida y rápidamente.

BIBLIOGRAFÍA

ROSSOW, W. B., BREST, C. L. and GARDER, L. C., 1989. Global, Seasonal, Surface Variations from Satellite Radiance Measurements. *Journal of Climate*, vol. 2, p. 214.

GOVAERTS, Y. M., 1999, Correction of the Meteosat-5 and -6 radiometer solar channel spectral response with the Meteosat-7 sensor spectral characteristics. *Int. J. Remote Sensing*, vol 20, no 18, 3677-3682.

MASSONS, J., DOMINGO, D. and GRAU, J., 1996. Automatic classification of vis-ir Meteosat images. *Computers & Geosciences*, vol 22, no 10, pp. 1137-1146

MASSONS, J., DOMINGO, D., LORENTE, J., 1998, Seasonal cycle of cloud cover analyzed using Meteosat images. *Ann. Geophysicae*, 16, 331-341

VERMOTE, E. F., TANRÉ, D., DEUZÉ, J. L., HERMAN, M., and MORCRETTE, J. J., 1997, Second simulation of the satellite signal in the solar spectrum, 6S: An overview. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 35, 675-686

AGRADECIMIENTOS

A la CIRIT por su financiación parcial del trabajo dentro del proyecto IMPACTE.