

PROYECTO FTS SOIL SEALING (SELLADO DE SUELO) EN ESPAÑA Y PORTUGAL

B. Sánchez, F. Moral, A. González y R. Escudero.

*TRAGSATEC, Tecnología y Servicios Agrarios, S.A.
C/ Julián Camarillo 6 B. Madrid 28037
bsh@tragsa.es*

RESUMEN

Este proyecto forma parte de los Servicios Fast Track (“mapeado rápido”) de la iniciativa GMES (Global Monitoring Environmental and Security) contratados por la EEA (European Environment Agency) para disponer de información geoespacial homogénea de partida a políticas ambientales europeas. Su finalidad es la generación de una capa de sellado de suelo obtenida con los mismos criterios y metodología de trabajo para todos los países miembros de la EEA.

El proyecto se abordó por un consorcio de empresas europeas. Tragsatec se encargó de la producción de España y Portugal.

Los datos de partida fueron una cobertura de imágenes IRS/Spot de dos fechas del año 2006 preparada por unidades de trabajo. La metodología aplicada consistió en una clasificación semiautomática con depuración de resultados por fotointerpretación que conducía a la obtención de la máscara de sellado. Sobre esta máscara se asignaron los niveles de sellado calculados a partir del NDVI de las imágenes de primavera. Las capas de sellado finales fueron sometidas a unos controles de calidad exigentes, tanto internos como de la EEA.

En este artículo se presenta la experiencia de participación en un proyecto de ejecución compleja en coordinación con otras empresas para obtener resultados comparables a nivel europeo.

ABSTRACT

This Project is part of the GMES (Global Monitoring Environmental and Security) Fast Track initiative contracted by EEA (European Environment Agency) for supplying initial information to European environmental policies. It aims to create a soil sealing layer with the same criteria and methodology for all the EEA country members.

The Project has been carried out by a European consortium of companies. Tragsatec was in charge of Spain and Portugal production.

The input data source was composed by two dates of IRS/Spot images in the year 2006 split by working units. Methodology consisted in a semiautomatic classification approach with visual improvement of results to obtain the soil sealing mask. Over this product, the degree of soil sealing was derived on calibrated NDVI of spring images. The final soil sealing layers were under an exigent internal and external (EEA) quality control.

This article presents the experience of participation in a complex execution project coordinated with other companies to obtain comparable results at European level.

Palabras clave: GMES, EEA, FTS Soil Sealing, sellado de suelo en España y Portugal.

ANTECEDENTES

El servicio del sellado de suelo (FTS Soil Sealing 2006) surge dentro del marco de los servicios europeos puestos en marcha por iniciativa de la ESA (European Space Agency) dentro del programa GMES/Kopernicus.

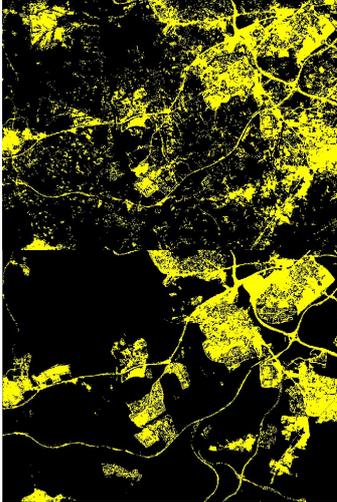
En 1988 la ESA lanzó el programa GMES para generar información geoespacial rápida de apoyo a la gestión y la toma de decisiones de las políticas europeas. El programa tenía diferentes líneas de actuación:

- Servicios de cartografiado temático (dentro de los que se encuentra FTS Soil Sealing).
- Servicios de apoyo a emergencias.
- Servicios de predicción enfocados a zonas marinas, calidad del aire o rendimiento de cultivos.

La finalidad del FTS Soil Sealing consiste en la generación de una capa continua de suelo sellado con los mismos criterios y metodología para todos los estados miembros de la Unión Europea y países vecinos hasta un total de 38 (Figura 1).

5) Revisión visual y refinamiento de clases mixtas. Clasificación final de máxima probabilidad. Como resultado se obtenía el mapa de construido/no construido.

Fase II: Edición manual de la unidad clasificada para depurar los errores detectados en el raster clasificado con el fin de obtener un producto con un precisión temática mayor o igual al 85%. Esta fase conduce a la obtención de una máscara de construido/no construido depurada (Figuras 3 y 4).



Figuras 3 y 4: Máscara de construido antes y después del proceso de edición en área de Madrid.

Fase III: Derivación del grado de sellado para las áreas clasificadas como construidas, basado en los valores del Índice de Vegetación Normalizado (NDVI). El resultado es la obtención del raster con los grados de sellado.

El NDVI es indicativo del vigor vegetativo. Debido a la resolución de las imágenes de partida (400 m² por píxel) hay píxeles sin rastro de vegetación y otros con mezcla de vegetación-superficie artificial (ej. bulevares, zonas residenciales...) El NDVI permite diferenciar estos dos tipos de píxeles. Los primeros se clasificaban como áreas totalmente selladas y en los segundos existía una gradación del sellado en función de la mezcla con vegetación que contenga cada uno.

La metodología seguida para la obtención de los grados de sellado partía de la máscara construido/no construido y calculaba el NDVI sobre la escena con mayor vigor vegetativo en la zona de

construido. Sobre este NDVI escalado y normalizado se hacía una clasificación no supervisada agrupando los píxeles en 10 clases, se umbralizaban los valores del NDVI y se reescalaban de 0 a 100 los valores de sellado (Figura 5).

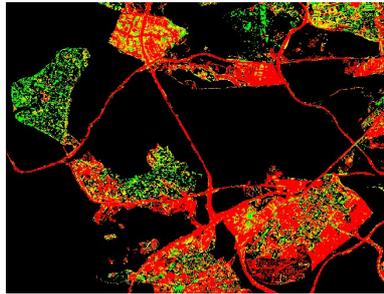


Figura 5. Mapa con los grados de sellado (de menor: verde, a mayor: rojo).

Una vez completo el proceso de producción de la unidad de trabajo se procedía a realizar un control de calidad interno sobre la misma que comprendía la revisión de bordes, continuidad con otras unidades, apariencia general, revisión de la clasificación en urbanizaciones/poblaciones, revisión con Corine de minas, graveras, canteras y revisión de zonas en construcción, zonas industriales e invernaderos. Este control podía hacer necesaria la revisión del proceso y la edición de la unidad de trabajo.

A continuación se realizaba un mosaicado de las unidades de trabajo por zonas (subcountries) y posteriormente por husos que también se sometían a control de calidad.

Los mosaicos nacionales se entregaban a Infoterra que realizaba sobre ellos su correspondiente control de calidad con muestras distribuidas aleatoriamente sobre la imagen y validaba el resultado contra imágenes de satélite de alta resolución y/o ortofotos proporcionadas por Google Earth con una resolución espacial mayor a los datos de observación de la Tierra de referencia.

La precisión global de la máscara de construido, tras esta validación, debía ser mayor al 85 %. Infoterra además efectuó una comprobación de los niveles de sellado, que según las especificaciones técnicas del proyecto, no eran objeto del control de calidad. Los resultados para Portugal y España fueron los siguientes:

País	Comprobación de máscara de construido	Comprobación de niveles de sellado
Portugal	87.1 %	62.9 %
España	92.5 %	79 %

Los productos finales pasaron un control de calidad final por parte de la EEA que consistía en: revisión de apariencia visual, detección de construido (definido como superficies con grado entre 80-100 % de nivel de sellado) y control sobre muestras distribuidas aleatoriamente sobre la imagen con comparación de resultado sobre ortofoto. Después de completarse los diferentes controles de calidad se procedió a la generación de un único mosaico a nivel europeo. Todos los países se re proyectaron a ETRS89 y se efectuaron los correspondientes controles de calidad sobre el mosaico.

Los resultados se encuentran a disposición de los usuarios vía web en el Geoportal de GMES/Kopernicus (www.land.eu) (Figura 6).

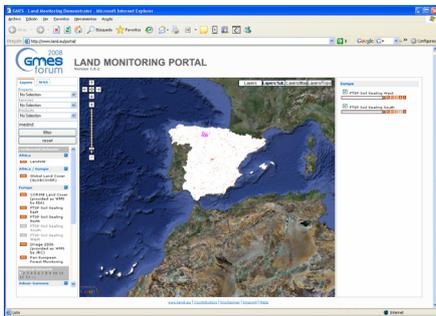


Figura 6: Página web del Geoportal de GMES/Kopernicus.

CONCLUSIONES

La participación en el servicio FTS Soil Sealing exigió asumir unos requisitos de producción masiva de datos en un tiempo limitado. Las soluciones metodológicas adoptadas apostaron por la automatización de procesos, gestión controlada del flujo de trabajo y el desarrollo de herramientas de trabajo personalizadas (fase de edición) que permitieron cumplir objetivos y plazos. Para ello fue muy importante contar con un protocolo de trabajo cerrado desde el inicio del proyecto.

La metodología para la discriminación semiautomática de las áreas selladas estaba basada

en la diferencia espectral entre coberturas y entre las dos fechas de imágenes disponibles. Esto provocó una clasificación por exceso de los suelos desnudos y de otras coberturas con respuesta similar al construido. La edición manual para la depuración de la capa de sellado resultante consumió más tiempo del inicialmente previsto.

El uso de clasificaciones teniendo en cuenta parámetros texturales podría mejorar los resultados frente al método empleado de clasificación píxel a píxel. La significación del grado de sellado también debe ser un punto de la metodología a revisar en el futuro, ya que resulta más relacionado con la presencia de vegetación que con el grado de impermeabilidad del suelo.

La participación en este proyecto ha constituido un reto profesional enriquecedor para los agentes participantes por varios motivos: la dimensión europea del proyecto, el volumen de datos manejados, la estructura descentralizada y cooperativa de la cadena de producción, el tener unas especificaciones técnicas y unos controles de calidad exigentes, así como unos plazos de tiempo cortos para la entrega de resultados.

El resultado obtenido y la disponibilidad periódica de datos de observación de la Tierra abren las puertas a la continuidad del proyecto. La extensión y rápido crecimiento de la capa de sellado de suelo en Europa es un indicador valioso de determinados problemas ambientales relacionados con la construcción. Su monitorización con datos de observación de la Tierra es un magnífico ejemplo de las capacidades y del papel que va a jugar la teledetección en el futuro en el marco de GMES y de las iniciativas de la EEA.

BIBLIOGRAFÍA

- Burns, M. and Galaup, M. *The use of satellite images in the delimitation of urban areas*. 5ª Semana Geomática.
- Kampouraki, M., Wood G.A, and Brewer, T. 2006. The application of Remote Sensing to identify and measure sealed areas in urban environments. 1st International Conference on Object-based Image Analysis (OBIA 2006).
- Raymaekers, D., Bauwens, I., Van Orshoven, J., Gulinck, H., Engel B., Dosselaere, N. Spectral unmixing of low resolution images for monitoring Soil Sealing. 3rd International Symposium Remote Sensing and Data Fusion Over Urban Areas (URBAN 2005).