

Análisis de parámetros biofísicos con aplicaciones en el seguimiento de la erosión en Andalucía

Resumen: La erosión del suelo es uno de los principales aspectos que afectan directamente al sistema productivo de los países ribereños del Mediterráneo. El método convencional más utilizado para su estimación es el Modelo Empírico de Pérdida de Suelo (USLE) de Wischmeier (Wischmeier W. H. et al., 1978). La línea operativa actual de trabajo en Andalucía calcula el factor de protección de la vegetación (Factor C) a partir de imágenes MODIS, con el objetivo de integrar las imágenes de satélite en el modelo de pérdida de suelo para las estimaciones del riesgo de erosión del suelo (Moreira J.M. et al., 1995). En este estudio se propone integrar directamente el producto COPERNICUS FCOVER en el modelo como sustitución del Factor C, eliminando así varios pasos del flujo de trabajo operativo actual.

Autores: I., Pino⁽²⁾ L. Granado⁽²⁾, J.J. Vales⁽²⁾, E. Méndez⁽²⁾, R. Prieto⁽²⁾, G. Montoya⁽²⁾, I.R. Carpintero⁽²⁾, F. Camacho⁽³⁾, M. Rodríguez⁽¹⁾, F. Giménez De Azcárate⁽²⁾, F. Cáceres⁽¹⁾, J.M. Moreira⁽¹⁾.
⁽¹⁾Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía. ⁽²⁾Agencia de Medio Ambiente y Agua de Andalucía. ⁽³⁾Earth Observation Laboratory (EOLAB)

I. ASIMILACIÓN DE DATOS COPERNICUS (PASOS PARA EL ACCESO Y PREPROCESAMIENTO).

Datos Copernicus Disponibles	Cobertura Espacial Global	Sistema de referencia y Reproyección.	FCOVER: Valores Físicos	Estimación Factor C																		
<p>http://land.copernicus.eu/ http://www.ign.es/PNT/</p>	<p>10°x10° celdas y celdas continentales.</p>	<p>WGS84 Platé Carrée -> ETRS89 UTM Zone30</p>	<p>PhyVal = (DN/Scaling Factor) - Offset</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>FCOVER</th> <th>NDVI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Valor mínimo</td> <td>0</td> <td>-0.1</td> </tr> <tr> <td>Valor máximo</td> <td>1.0</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>Máximo valor ND</td> <td>250</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>Factor escala</td> <td>250</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>Offset</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>		FCOVER	NDVI	Valor mínimo	0	-0.1	Valor máximo	1.0	0.9	Máximo valor ND	250	250	Factor escala	250	250	Offset	0	0	<p>FactorC = 1 - FCOVER</p> <p>FCover: Factor de cubierta vegetal (hojas verdes). Copernicus Factor C: pérdida de suelo que cada alternativa de cultivo permite en una parcela, en comparación con una tierra de similares características, que se encontrase sin la protección que brinda la cubierta vegetal.</p>
	FCOVER	NDVI																				
Valor mínimo	0	-0.1																				
Valor máximo	1.0	0.9																				
Máximo valor ND	250	250																				
Factor escala	250	250																				
Offset	0	0																				

II. PROCESO DE EJECUCIÓN. LÍNEA OPERACIONAL ACTUAL EN LA REDIAM.

La REDIAM (Red de Información Ambiental de Andalucía) actualmente calcula el factor de protección de la vegetación (Factor C) a partir de imágenes de baja resolución MODIS (250m).

El objetivo es incluir las imágenes de satélite en el modelo integrando por tanto la dinámica temporal y espacial de las cubiertas vegetales, obteniendo resultados de valor de Factor C a escala de reconocimiento, de forma directa.

Se platea el uso del parámetro Copérnico Fcover directamente en el modelo USLE como Factor C.

Productos BIOPAR (Fcover) para el análisis de riesgo de pérdida de suelo

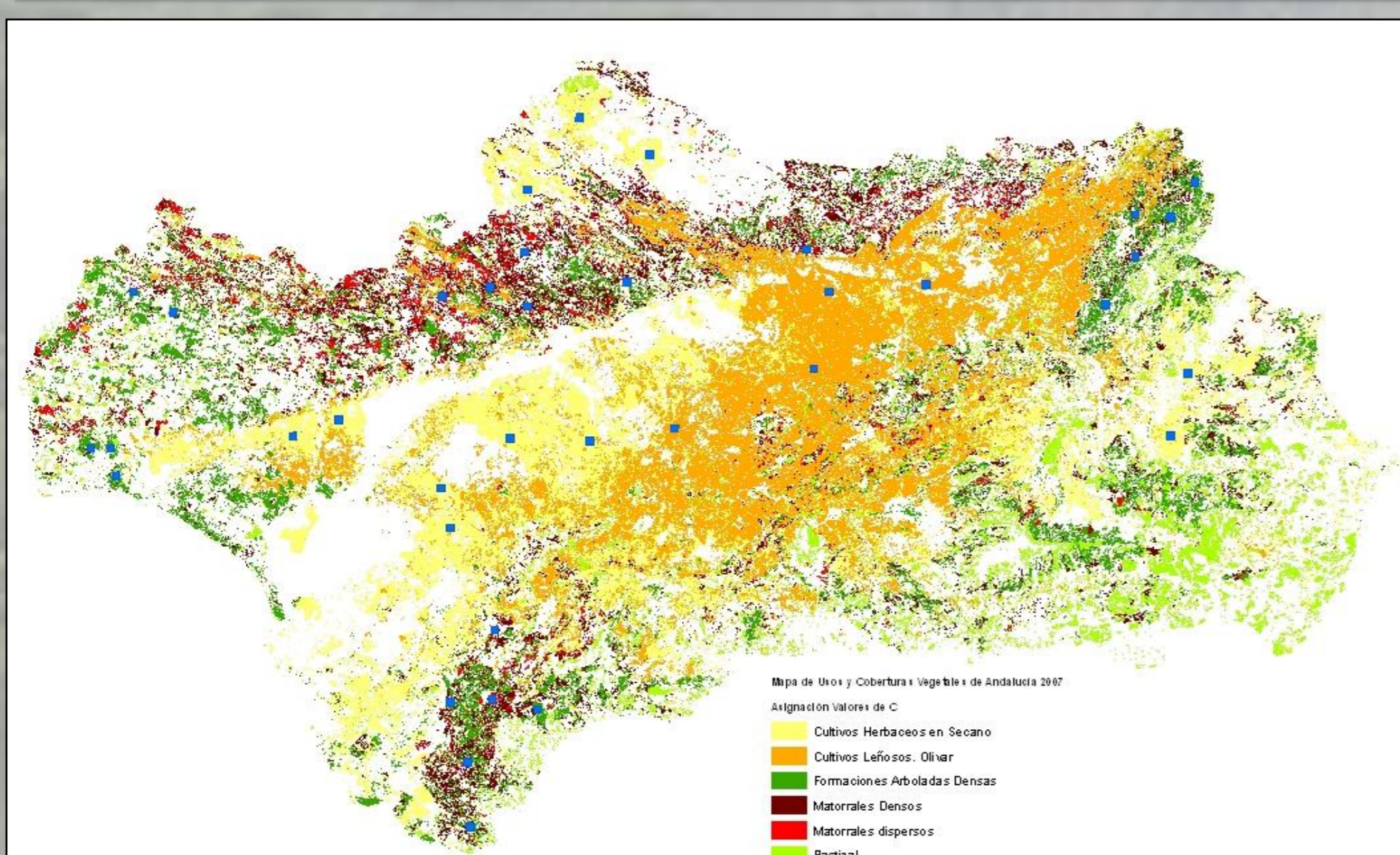
Cubierta vegetal como factor protector del suelo. FCOVER

Imágenes TERRA MODIS (NDVI) → Factor C → FCOVER → USLE → Pérdida de suelo

Imágenes MODIS (MOD09GQ v005) → Valores medios Factor C (ICONA 1982) → Factor C

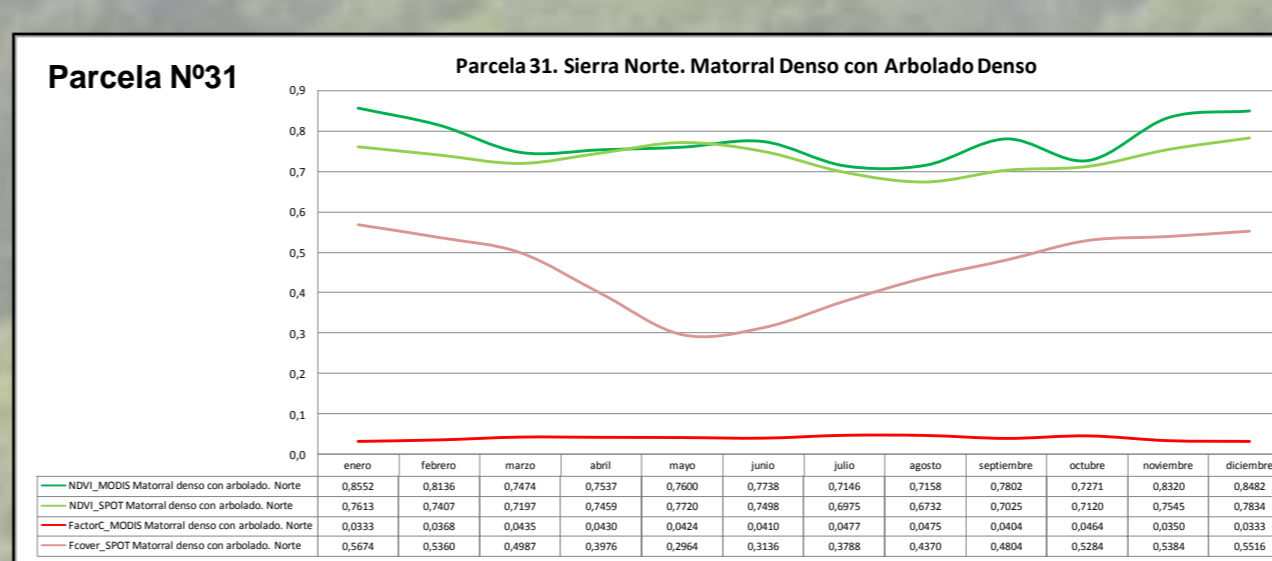
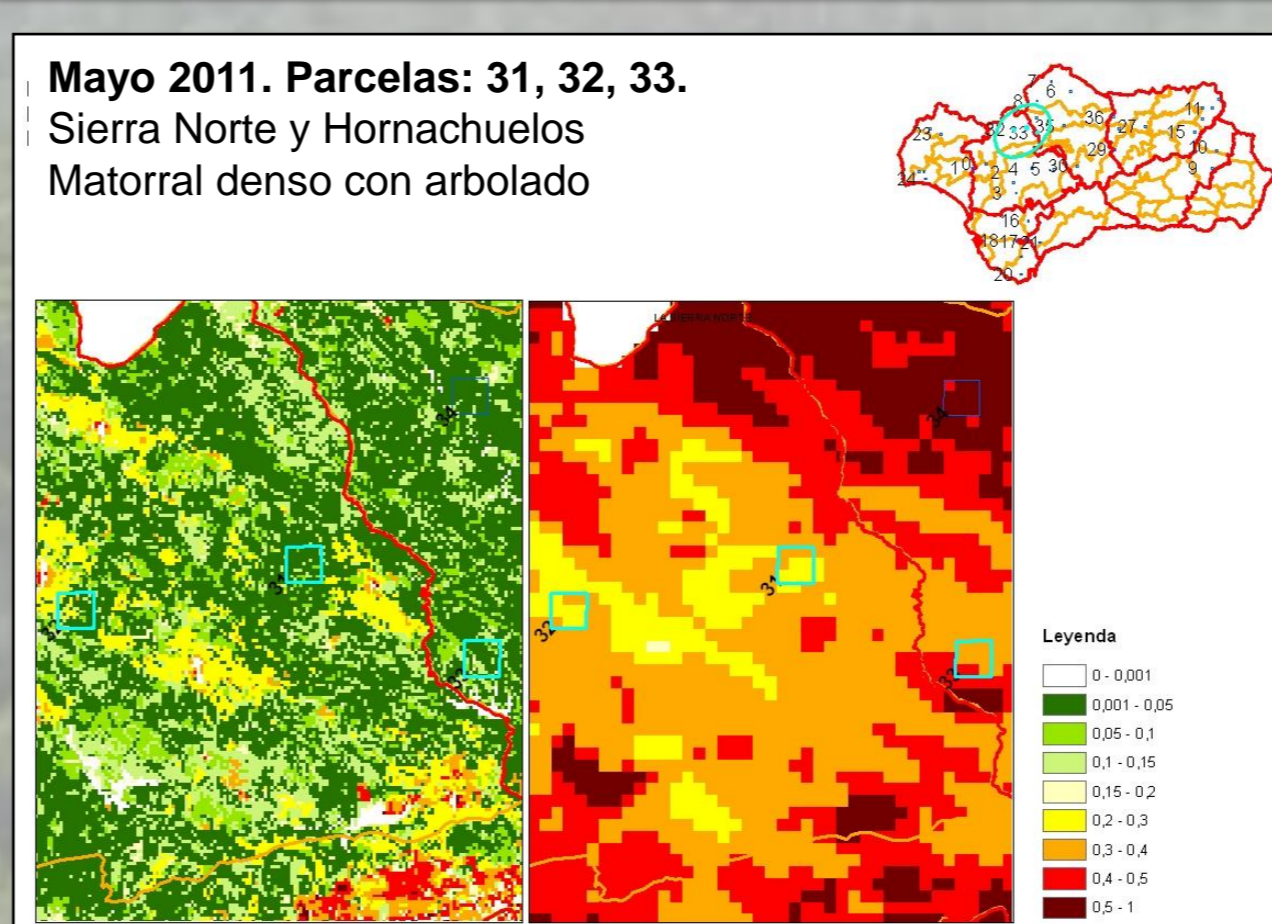
Comparación visual: FCOVER (con SPOT/VGT Copernicus) vs Factor C (con TERRA MODIS)

III. INTEGRACIÓN DE LOS RESULTADOS. CONSISTENCIA ESPACIAL Y TEMPORAL.

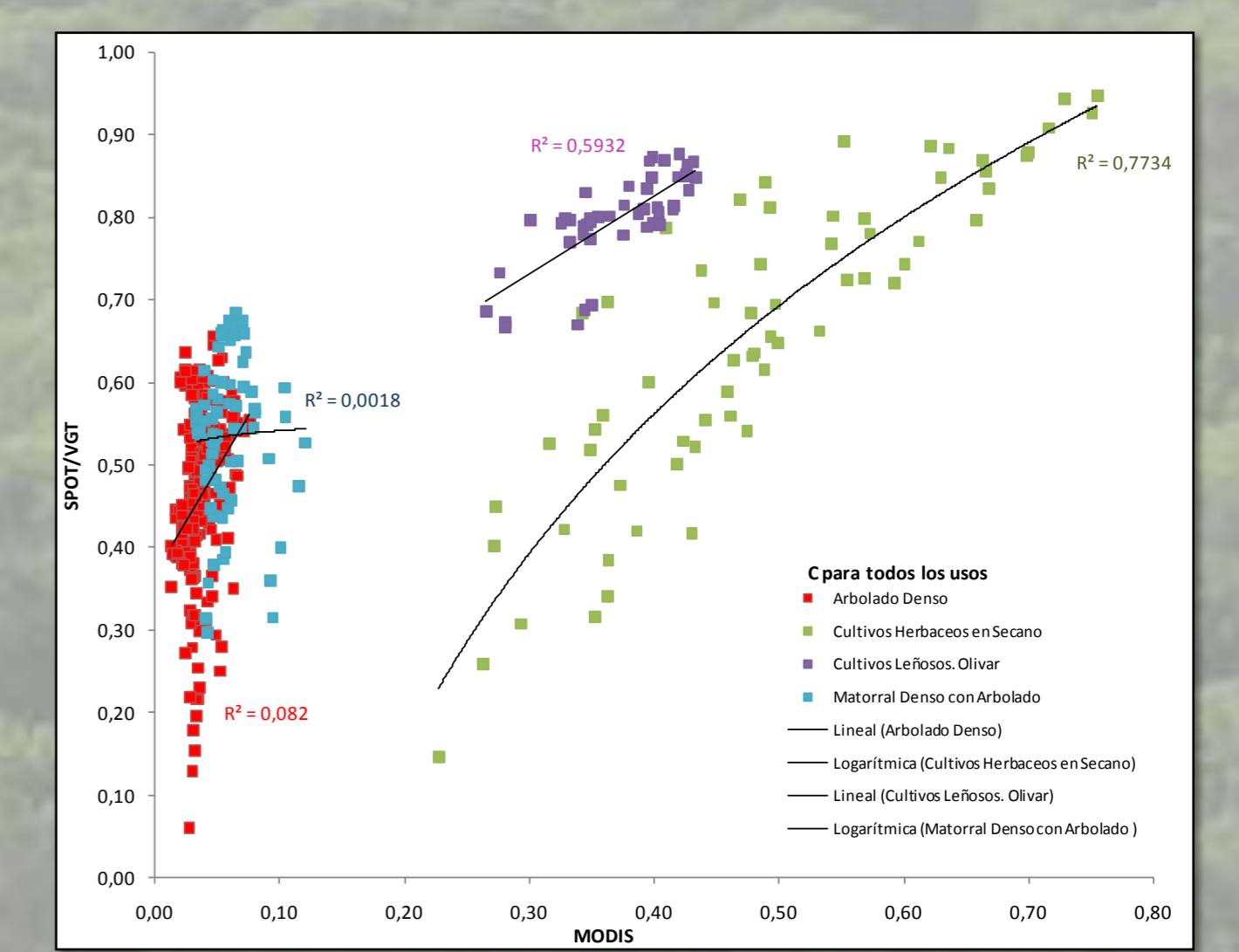


Id	USO DEL SUELO	C*	Localización
411	Cultivos herbáceos secano	0,01-0,8	Sevilla, Córdoba y Granada
500	Arbolado denso	0,003-0,09	Cazorla, Sierra de Cádiz y Sierra de Huelva
415	Cultivo leñoso en secano. Olivar	0,1-0,6	Olivares de Jaén
600	Matorral denso con arbolado	0,01-0,1	Sierra de Sevilla y Córdoba

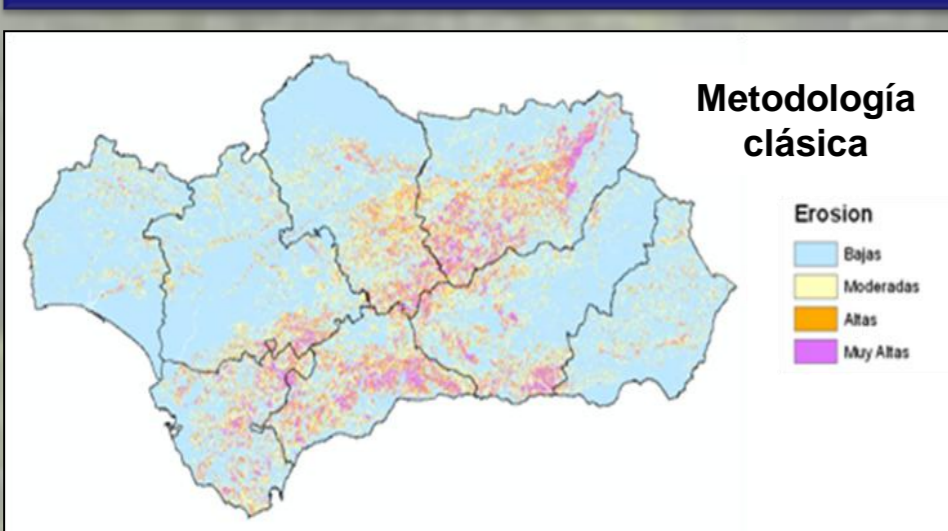
*Valores tabulados de C para diferentes tipos de cobertura vegetal (Moreira, J.M., 1990).



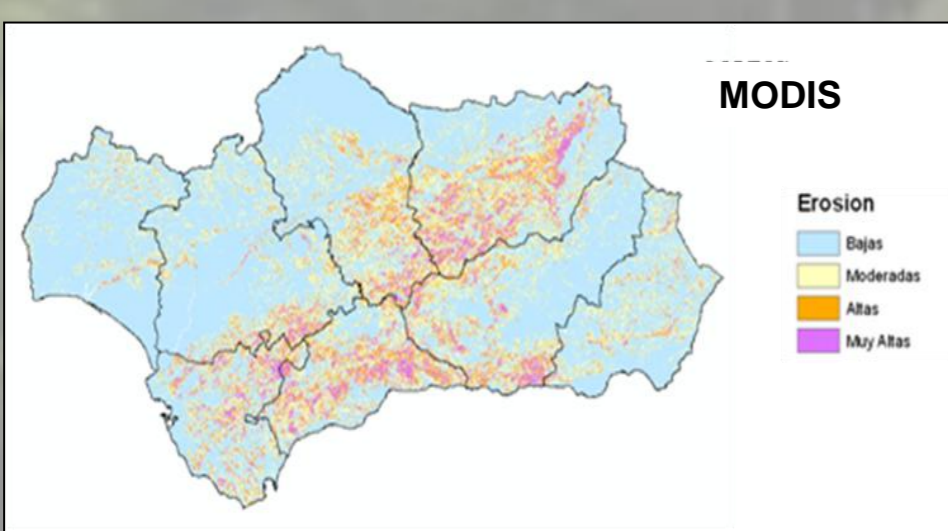
La evaluación de la coherencia espacial y temporal del producto derivado de SPOT / VGT para el año 2011 se lleva a cabo en una red homogénea de 36 parcelas, con un análisis global de los resultados obtenidos.



IV. APLICACIÓN AL MODELO USLE.

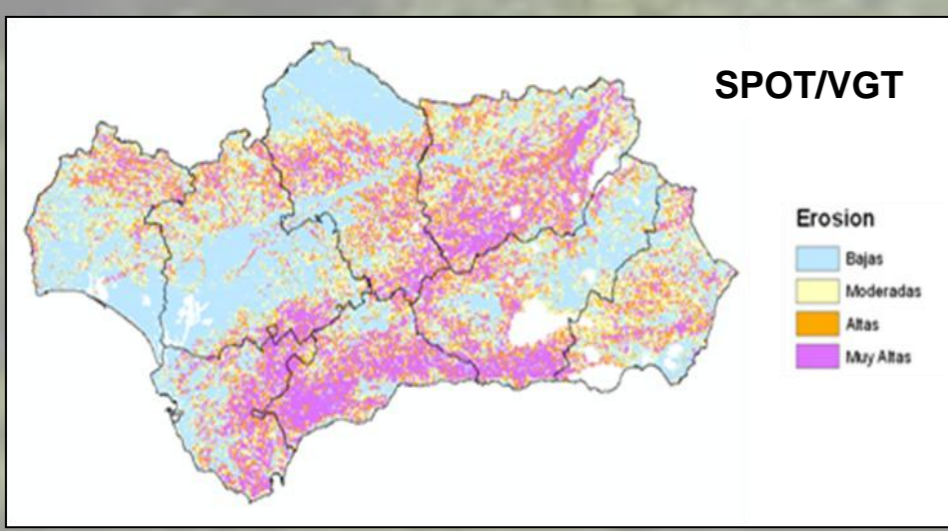


	PERDIDAS EN % SOBRE SUPERFICIE REGIONAL		
	CALCULO CON C TRADICIONAL	CALCULO CON C MODIS	CALCULO CON C SPOT
BAJAS	69,69	66,16	39,11
MODERADAS	18,2	21,04	24,33
ALTAS	6,15	7,11	13,78
MUY ALTAS	5,96	5,69	22,78



Pérdida de suelo acumulada anual (%) utilizando el Factor C mensual:

- Valores tabulados (Wischmeier, 1978)
- Metodología clásica.
- Valores MODIS calibrados.
- Producto directo SPOT/VGT Fcover.



Debido a la sobreestimación del parámetro FCOVER, en nuestro caso, en la línea de trabajo operativo de la REDIAM, no se podría hacer uso del producto pérdida de suelo (resultado USLE) de forma cuantitativa. Este producto se puede aplicar en un análisis cualitativo que indique la distribución de pérdidas de suelo a escala global, de forma que puedan analizarse de forma comparativa ámbitos regionales, nacionales e incluso continentales. Con la resolución espacial mejorada del PROBA-V los productos serán adecuados para nuestra evaluación regional. Por tanto, es necesario llevar a cabo un nuevo análisis con estos productos. Además, este enfoque sistemático utilizando productos satelitales de información periódica para la evaluación de la erosión, es muy útil en la gestión de las acciones de reforestación que se están llevando a cabo a nivel regional.

V. BENEFICIOS OBTENIDOS Y MEJORAS PROPUESTAS

- BENEFICIOS:**
 - El acceso al Catálogo de Productos:** Descripción completa de la información solicitada. El acceso al conjunto de datos históricos y la disponibilidad de la información completa (algoritmo, informes de validación, manual de usuario) a través de un visor web interactivo.
 - Selección de una región de interés:** Para los productos evaluados el usuario tiene en cuenta el área geográfica de interés (AOI).
 - Productos y metadatos** que proporcionan información muy completa y útil.
- MEJORAS PROPUESTAS:**
 - Selección de un área de interés.** Que el usuario sólo pueda ver el área geográfica de interés (con su propio metadatos).
 - Acceso a los productos.** Habilitar la descarga directa http de productos seleccionados.
 - Sistema de referencia y proyección.** Incorporación al servicio de transformaciones más habituales, entre los Sistema de Referencia y Proyección de los productos BioPAR y los más frecuentemente utilizados por los usuarios.
 - Formato de imagen.** Posibilidad de elegir diferentes formatos, y proveer a cada producto, el valor físico de la variable, lo que permite su uso directo.
 - Visualizadores y servicios OGC.** Disponer de visores web en la Componente Global al igual que en otras componentes, permitiendo al usuario una asimilación de los productos BioPAR y del comportamiento de los mismos a lo largo de su serie histórica sin necesidad de descargar el productos.
 - Resolución espacial.** La próxima generación de productos basados en PROBA-V, puede introducir mejoras importantes en comparación con los productos SPOT / VGT actuales para la caracterización local o regional del territorio.

VI. CONCLUSIONES.

