

LOS FACTORES C Y LS EN LA RUSLE V.1.06 EN SU APLICACIÓN A LA EVALUACIÓN DE LA PÉRDIDA DE SUELO EN LA CUENCA ALTA DEL RÍO CEGA (SEGOVIA). CONTRASTE DE LOS RESULTADOS CON LOS VALORES OBTENIDOS CON USLE.

Fernández Yuste, J. A.^a, Gómez Sanz, V.^b, Roldán Soriano, M.^c Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal. Avda. Ramiro de Maeztu s/n. 28040. Madrid.

E-mail: ^a tasio.fyuste@upm.es; ^b vgomez@forestales.upm.es; ^c roldan@forestales.upm.es.

Resumen

La vegetación y el relieve son dos características físicas de enorme importancia en el proceso de erosión hídrica. La vegetación por ser el principal agente disipador de la energía de la lluvia capaz de erosionar el suelo y el relieve por ser el causante de la circulación del flujo de la escorrentía. En este trabajo se evalúa la influencia que estos dos elementos tienen en el proceso erosivo mediante los factores C y LS, estimados a través de las dos ecuaciones más ampliamente utilizadas para estimación de pérdida de suelo USLE y RUSLE (v.1.06), en su aplicación a la estimación de pérdida de suelo en la cuenca alta del río Cega (Segovia). Obtenidas las parejas de valores para cada una de las diferentes unidades de vegetación y relieve que aparecen en la cuenca, se realiza una comparación y discusión de los resultados obtenidos con dicha comparación.

Palabras clave: Erosión; Factor vegetación; Factor relieve.

INTRODUCCIÓN.

La denominada “Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo” (Wischmeier, W.H. & Smith, D.D.,1978) se desarrolló para predecir las pérdidas ocasionadas por erosión por impacto, laminar y en regueros. A pesar de sus limitaciones, es una herramienta muy útil para el cálculo de la erosión y para la planificación hidrológico forestal de cuencas y se ha venido utilizando durante décadas en los estudios de estimación de pérdidas de suelo.

La “Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo Revisada” (USDA-ARS, (2001); RENARD, K.G. et al (1996)) es una revisión de la Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo, con la misma formulación, pero actualizando los factores que intervienen en dicha ecuación, y obteniéndolos en algunos casos de relaciones derivadas de nuevas teorías o investigaciones de erosión. Está basada en teorías más modernas sobre los procesos de erosión de disgregación, transporte y sedimentación de partículas del suelo, producidos por el impacto de las gotas de lluvia y por la escorrentía superficial. La RUSLE dispone de un software para PC (<http://msa.ars.usda.gov/ms/oxford/nsl/rusle/index.html>; URL: www.iwr.msui.edu/rusle/), que incluye una serie de ficheros modulares para obtener los factores necesarios para calcular la pérdida de suelo y sedimentación.

El factor topográfico, que recoge la influencia del relieve, es considerado como factor activo en el proceso de erosión hídrica, responsable de la circulación del agua sobre el suelo, determinante de su velocidad y por tanto, de su capacidad disgregadora y de transporte. El factor topográfico LS se obtiene como producto del factor longitud de ladera (L) por el factor pendiente (S). Tanto la longitud de ladera como la pendiente desempeñan un papel muy importante en el proceso de erosión laminar y en regueros. La pendiente, es la que determina la variación de la energía potencial por unidad de longitud, que se traduce en un incremento de la velocidad del flujo de escorrentía, y en consecuencia en un incremento en la capacidad erosiva y de transporte. La longitud de la ladera, a medida que el flujo discurre por ella, favorece el aumento de su calado, con él, el cortante ejercido sobre el suelo y por tanto, la capacidad erosiva y de transporte del flujo. A igualdad del resto de los factores, un incremento en la pendiente y/o en la longitud de la ladera conlleva un incremento de la pérdida de suelo. Las laderas con longitud elevada y/o pendiente acusada favorecen la formación de regueros, y un incremento importante de la erosión.

Dicho factor los estiman los modelos USLE y RUSLE, obteniendo los factores L y S, pero con distinta formulación (Tabla 1).

El modelo RUSLE, asigna una mayor influencia a la longitud de ladera que la considerada en la USLE, teniendo en cuenta que esta longitud de ladera es decisiva para la iniciación de la formación de regueros, a partir de los cuales se incrementan mucho las pérdidas de suelo en las laderas. De tal manera, en el cálculo de este factor con la aplicación del modelo RUSLE, a diferencia de USLE, se incluye un conocimiento general de las características del suelo, así como el uso, que es determinante en la relación entre la erosión en regueros y la erosión entre regueros. Este efecto viene

recogido por el parámetro β , que es la relación entre la erosión en regueros y la erosión entre regueros que se produce en la ladera, y que se evalúa en función de la pendiente del terreno y el uso del suelo

La cubierta vegetal es el elemento natural de protección del suelo frente a la fuerza erosiva de las precipitaciones y de la escorrentía superficial, controlando no sólo la energía cinética de las gotas de lluvia, sino también la velocidad de la escorrentía por aumento de la rugosidad, influyendo en la circulación y trayectoria del flujo. El factor vegetación de las formulaciones USLE y RUSLE recoge este efecto, y evalúa la eficacia en la protección que esa vegetación ofrece al suelo frente a la acción del impacto y a la escorrentía, analizando no sólo el tipo de vegetación y sus características, sino además la cubierta del suelo, la biomasa y las perturbaciones producidas sobre el suelo.

Las principales diferencias en la obtención del factor C con los dos modelos USLE y RUSLE estriba principalmente en que el modelo RUSLE establece una interrelación entre este factor C y los otros factores intervinientes en la ecuación y que el programa tiene en cuenta en sus cálculos internos. La otra diferencia es que la información requerida es más elevada en el caso de la RUSLE que en la USLE.

En el presente estudio se realiza una comparación de los valores obtenidos para los factores, topográfico y de vegetación, con la aplicación de las dos ecuaciones (USLE y RUSLE), en la cuenca alta del río Cega, en la provincia de Segovia.

MATERIAL Y MÉTODO

Área de la Cuenca

Localización

El río Cega, pertenece a la cuenca del Duero, discurre a lo largo de la vertiente septentrional de la Sierra de Guadarrama, atravesando las llanuras de la Meseta norte, y tiene su cabecera en las estribaciones del Sistema Central.

El ámbito territorial del presente estudio queda definido por la cuenca de recepción del río Cega, situando la sección de cierre en las proximidades al municipio de Lastras de Cuellar. La superficie de estudio se extiende a lo largo de un total de unas 64.000 Has.

Las coordenadas geográficas (UTM) que encuadran el área de estudio son las siguientes: Latitud: 405.000 - 440.000; Longitud: 4.540.000 - 4.570.000. La figura 1 recoge la situación de la cuenca de estudio dentro de la Península Ibérica.

Características

Clima. Las condiciones climáticas generales del área caracterizada vienen determinadas por su localización dentro del contexto global que supone la península Ibérica. Se encuentra dentro del dominio general de clima templado, con acusada oscilación térmica, tanto diaria como anual y una gran variabilidad en la distribución espacial de las precipitaciones muy asociada a la fisiografía.

Fisiografía. Presenta cuatro zonas bien diferenciadas:

Tierra de pinares. Se extiende al noroeste del área de estudio, con una cota media de unos 800 m. Son terrenos especialmente llanos, con pendientes inferiores a un 3 %, ocupado por arenas del cuaternario.

Campiñas onduladas. Ocupando la parte central del territorio de estudio, con relieve suavemente ondulado que discurre aproximadamente entre los 800 y 1000 m de altitud.

Piedemonte. Es zona de transición entre el área anterior y laderas pronunciadas de granito y gneis de la vertiente septentrional de la Sierra de Guadarrama, estando su cota media en torno a 1100 m.

Sierra. Se corresponde con el área más elevada de la cuenca con pendientes elevadas y cotas por encima de 2000m.

Geología

Curso alto el río discurre por formaciones de granitos y gneis.

Curso medio discurre por formaciones calcáreas y dolomíticas.

Curso medio-bajo discurre por formaciones de areniscas, arcillas, conglomerados y margas.

Curso bajo discurre sobre depósitos cuaternarios, principalmente arenas eólicas.

Usos y vegetación. Presenta dos usos marcadamente contrapuestos:

Uso agrícola que se extiende a lo largo de la franja central de la cuenca del territorio, siendo el principal aprovechamiento de cultivos herbáceos de secano (cereal-barbecho, cereal-girasol, cereal-leguminosa), y testimonial la presencia de cultivos leñosos.

Los cultivos herbáceos de secano, según la menor ó mayor fertilidad del suelo, siguen las alternativas de año y vez ó de barbecho semillado.

El uso forestal es bastante más heterogéneo con superficies que se concentran en la zona septentrional, y en los relieves serranos del sur. Considerados de uso forestal son los siguientes:

Superficie Arbolada con Especies Forestales de *Pinus pinaster* situada en la meseta y de *Pinus sylvestris*, en el área de la sierra. También hay que considerar importantes superficies arboladas de encinares y sabinares, que alternan con otras de porte achaparrado.

Vegetación de Ribera: La vegetación riparia se encuentra representada por sauces negros y salicáceas, fresnedas, brezales, formaciones de abedules, alisos, y álamos, acompañados por típica vegetación arbustiva y herbácea de ribera muy interesante

Matorral: En algunos casos se encuentran asociados a arbolado de encinar, rebollar, fresnedas y pinar de silvestre.

Pastizal+Labor Intensiva con Barbecho Blanco, la labor intensiva de secano con barbecho blanco tiende a desaparecer, transformándose en terrenos de pastos ocupando estos más del 90% de la superficie.

Pastizal: Incluyen los terrenos poblados con especies herbáceas anuales espontáneas, que pueden ser aprovechadas mediante pastoreo y con producciones muy variables.

Pastizal-Matorral: Incluyen terrenos dedicados a pastos que han sido invadidos por matorral.

Praderas: Se localizan al pie de la sierra sobre suelos profundos de tipo aluvial, con elementos finos y fértiles. La mayor parte de las praderas vienen asociadas con fresnos y en menor porcentaje y sólo en algunas ocasiones con rebollo.

Fuentes de información.

Para hacer la descripción del medio físico y poder obtener la información necesaria para hacer el estudio se han utilizado:

Mapas topográficos E: 1/50.000: 430 (Cantalejo), 431 (Sepúlveda), 457 (Turégano) y 458 (Prádena).E: 1/100.000: 9-9 (Cantalejo), 10-9 (Riaza) y 9-10 (Segovia).E: 1/200.000: 5-5 (Segovia).

Mapas geológicos de la provincia de Segovia a escala 1/200.000 (hoja nº38), y de Cantalejo (nº430), Sepúlveda (nº431), Turégano (nº457), y Prádena (nº458) a escala 1/50.000, todos ellos del IGME.

“Estudio del medio físico y biológico de la cuenca del río Cega” (Estudios Biológicos, S.L. 1996)

Mapas de Cultivos y Aprovechamientos 1:50.000 de Sepúlveda, Cantalejo, Turégano y Prádena,

Ortoimagen espacial a escala 1:100.000 de Riaza.

Base de datos FOREDAF de la Unidad Docente de Edafología y Ecología de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes (Departamento de Silvopascicultura)

Información registrada en la red pluviométrica convencional en las estaciones de Sepúlveda, Prádena, Matabuena, Sanchonuño, La Granja de San Ildefonso, y Zamarramala Vivero del INM.

Agresividad de la lluvia en España. Valores del Factor R de la Ecuación de Pérdidas de Suelo, (ICONA-INTECSA, 1988).

Consideraciones generales para la estimación de los factores.

Factor LS.

La pendiente se obtuvo a partir del mapa topográfico a escala 1:100.000, se determinaron recintos de intervalos de pendiente clasificándolas en:< 3%; 3%-9%; 9%-15%; 15%-20%; 20%-35%; >35%.

La longitud de ladera se obtuvo en campo para cada clase de pendiente y vegetación.

Se ha considerado para la estimación del factor LS la pendiente uniforme en toda la longitud de la ladera

Se han considerado todas las posibles combinaciones, con independencia de que se den realmente en la cuenca, por lo que no siempre todos los valores recogidos en dichas tablas estarán presentes. Se calculan los valores de este factor considerando los valores medios de pendiente de los

intervalos considerados.

En el caso de aplicación de RUSLE además se han hecho las siguientes consideraciones:

*Para cultivos con barbecho semillado y con barbecho blanco se consideran con igual comportamiento en cuanto al factor LS, ya que las variaciones para los dos usos es muy pequeña. La longitud de ladera media considerada por tanto, en ambos usos, es de 100 m. Para su cálculo se tiene en cuenta la circunstancia de laboreo regular y la textura representativa en estos usos (introducida en el cálculo del factor K).

*Se consideran las mismas condiciones para la estimación del LS, para el pastizal y para labor abandonada y ocupada por pastizal, ó con % muy pequeño de labor con barbecho blanco y resto de labor ($P_{90}+L$). La longitud media de ladera es 50 m, considerando un uso general de pastizal.

*Los usos de matorral (M) y encinar (Q) se pueden considerar conjuntamente desde el punto de vista de su influencia combinada con el relieve, ya que las diferencias son muy pequeñas. La longitud de ladera media es de 30m y con el suelo perturbado por el pastoreo.

*En el uso pastizal-matorral (P/M), la longitud de ladera media es de 50 m y el uso general considerado para la obtención de LS es pastizal-matorral, excepto para zonas áridas.

*En la vegetación correspondiente a sabinar (J), la longitud de ladera es de 60 m y el uso general considerado para obtención de LS es área forestal perturbada por alguna actividad, en este caso pastoreo.

*En la vegetación correspondiente a las áreas de praderas con fresnos (Pr/Fr) se ha considerado una longitud de ladera media de 20 m y uso general de pastizal.

* La longitud media de ladera correspondiente a los pinares de pinaster, que se considera es de 15m, y el uso general considerado de área forestal, sin más especificación, porque da mayores valores de rugosidad que el uso como área forestal con algún tipo de perturbación, siendo dicha rugosidad más representativa en el área considerada.

*En la vegetación correspondiente a pinares de silvestre las longitudes de ladera medias consideradas han sido 10m y el uso general área forestal sometida a algún tipo de perturbación.

*En la vegetación de ribera, la longitud de ladera media considerada ha sido 10 m, con la textura representativa de estas áreas y uso de área forestal sometida a algún tipo de perturbación.

Factor C.

Para su estimación en los dos modelos se consideran dos opciones:

*Variabilidad de la vegetación con el tiempo, cuando las condiciones de la planta y del suelo cambian mucho durante el año, que sería el caso de los cultivos agrícolas.

*Invariabilidad de la vegetación con el tiempo. En este caso se asume que las características de la vegetación varían muy poco con el tiempo. Se supone dicha consideración para pastos, matorrales y terreno forestal arbolado.

En ambos casos el factor C se obtiene considerando los subfactores de cubierta aérea, cubierta superficial, rugosidad superficial, uso anterior y antecedente de humedad. La diferencia en la estimación del factor C en el caso de vegetación variable en el tiempo es el considerar esa variación en cada uno de esos subfactores a lo largo del año o de los años que dure la rotación en los cultivos, considerando, además en este caso, el % de energía que es capaz de disipar la vegetación en cada período y que se obtiene en combinación con el % del factor pluvial (Factor R) para cada período.

En el área de estudio se han hecho las siguientes consideraciones en las dos opciones supuestas en los modelos:

*Vegetación variable ~ cultivos:

Labor intensiva de cereal de secano, sin período de barbecho, en los suelos de mejor calidad agrícola. Considerándose cereal-barbecho semillado con leguminosas y cereal-barbecho semillado con girasol. El número de años considerado en la rotación es de dos años. El valor medio para la alternativa de cereal-barbecho semillado se ha calculado ponderando con la superficie que como término medio anual ocupan las dos alternativas anteriores: barbecho semillado con leguminosa y con girasol. Las superficies ocupadas son del 40% para cereal-barbecho semillado con girasol y del 60% para cereal-barbecho semillado con leguminosa, obteniéndose un valor medio del factor C estimado para la superficie ocupada con cereal-barbecho semillado.

Labor intensiva de cereal con período de barbecho, donde las condiciones del suelo son peores, y no soporta otro cultivo una vez cosechado el cereal. El número de años considerado en la rotación es de dos años.

Para poder considerar el efecto del factor pluvial, el año se divide en etapas de cultivo según las fechas locales de los diferentes periodos de la vegetación. Las fechas son generales, aunque dependerán en algunos casos del agricultor y/o de la climatología del año. En los dos casos anteriores las etapas de cultivo y sus características consideradas para el cálculo del factor C han sido: barbecho, laboreo-cultivador (profundidad de la laboreo), siembra, establecimiento, desarrollo, cosecha, rastreo-empacado, rastreo-pastoreo, laboreo-vertedera, barbecho, siembra (en el caso de barbecho semillado), establecimiento, desarrollo, cosecha, cultivador. Se multiplican los valores de C para cada etapa de cultivo por el %R que corresponde a ese período. El valor C promedio anual se obtiene como suma de estos productos dividido por el número de años que dura la rotación.

*Vegetación invariable ~ terreno forestal:

Los datos requeridos para la determinación del factor C que se obtuvieron "in situ" son los relacionados con la cubierta en contacto con el suelo, pedregosidad, rugosidad, y altura efectiva de caída de gota. La fracción de cubierta se evaluó con fotografía aérea. Otra información requerida por el programa es introducida considerándola interrelación con otros factores de la ecuación. El uso de suelo considerado para la estimación del factor C fue el considerado en el cálculo del factor LS.

Parte de los datos requeridos para la determinación del factor vegetación se obtuvieron en campo, y recogiendo información de los agricultores de la zona. Las salidas al campo permitieron replantar algunas superficies que, por el transcurso de los años, ya no se encontraban dentro del tipo de vegetación que indicaba la información manejada, actualizando en esos casos el tipo de vegetación existente. Este hecho se produjo en el caso de encinares, que cuando fueron representados en el mapa correspondían por su tamaño a las áreas representadas como matorral

RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN (RUSLE-USLE) Y DISCUSIÓN

A) Factor LS.

De la tabla 2 de comparación de valores del factor LS se observa que:

Los valores más altos se obtuvieron, como es de esperar, en las pendientes >35% y en las áreas de cultivo con longitudes de ladera elevadas.

Los menores valores se obtuvieron en los pinares de silvestre, en la cabecera de la cuenca, donde la longitud de ladera es muy pequeña y donde la relación entre la erosión en regueros y entregueros es también muy pequeña.

En la comparación de los valores obtenidos con USLE y RUSLE, se ha constatado lo siguiente:

*Las variaciones son muy pequeñas en pendientes suaves, siendo ligeramente superiores los valores con RUSLE.

*Las variaciones son muy elevadas en pendientes fuertes, obteniéndose con USLE valores muy por encima de los obtenidos con RUSLE.

Considerando las mismas longitudes de ladera. En pendientes mas bajas el modelo RUSLE proporciona en algunos casos valores mayores que USLE ($s < 3\%$ y $3 < s < 9\%$).

En general para pendientes >9% los valores de LS obtenidos con USLE son superiores a los obtenidos con RUSLE, siendo en algunos casos mas del doble para pendientes de >35%.

En estos casos parece reflejada la importancia del efecto de la relación de la erosión en regueros y entre-regueros en combinación con el efecto de la pendiente, de la vegetación y del tipo de suelo.

B) Factor C.

De la tabla 3 de comparación de valores del factor C se observa que:

Las diferencias en valor absoluto entre los valores obtenidos con los dos modelos son muy pequeñas. En el caso del terreno forestal, las diferencias son poco significativas, dándose en unos casos valores del factor con la aplicación de un modelo por encima y en otros por debajo. En valor relativo las mayores diferencias se producen en la cubierta de sabina y en el pastizal. En el terreno de labor las diferencias son mínimas.

En cuanto a los resultados finales que se obtendrían en la estimación de las pérdidas de suelo

con los valores del factor C, obtenidos con los dos modelos, son poco significativas, ya que las mayores diferencias en los valores se obtiene en las cubiertas forestales, donde los valores son muy pequeños en los dos casos.

CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos de la comparación de los factores, se desprende que en el caso del factor LS las diferencias que aparecen en pendientes elevadas podrían dar estimas de pérdida de suelo muy dispares, sobre-estimándose estas en el caso de la aplicación del modelo USLE, siendo en algunos casos del doble de las calculadas con RUSLE. De esta comparación se desprende que el cálculo del factor LS con la nueva formulación de la RUSLE mejoraría los cálculos en la estima de la pérdida de suelo, ya que en este modelo se consideran para su cálculo elementos que intervienen en el factor relieve y que no se consideraban en el modelo USLE.

En el caso del Factor C, de la comparación se desprende que las diferencias en valor absoluto son muy pequeñas en todos los casos y aunque en valor relativo las diferencias pueden resultar importantes, al aparecer las diferencias mayores en los valores mas bajos, hace que dichas diferencias no queden reflejadas en la estimación total de la pérdida de suelo, por lo que podría desprenderse de este trabajo que no merece la pena esa mayor información para el cálculo del factor C con el modelo RUSLE ya que la diferencia en la estimación en la pérdida de suelo es poco significativa. Esta afirmación habría que corroborarla con mas estudios comparativos del factor C mediante USLE y RUSLE.

BIBLIOGRAFÍA

ICONA-INTECOSA, (1988). Agresividad de la lluvia en España. Valores del factor R de la Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo. Ed. MAPA, Madrid, 39 pp.

RENARD, K.G., FOSTER, G.R., WEESIES, G.A., MC COOL, D.K, YODER, D.C. (1996). Predicting Soil Erosion by Water: a guide with the Revised Universal Soil loss Equation (RUSLE). Ed. USDA, Agriculture Handbook 703, Tucson (USA), 385 pp.

[URL: www.iwr.msu.edu/rusle/](http://www.iwr.msu.edu/rusle/).

USDA-ARS, (2001). Revised universal soil loss equation. United States Department of agriculture, Agricultural Research service (USDA-ARS). Handbook nº 703, versión 1.06 b. Disponible en: <http://msa.ars.usda.gov/ms/oxford/nsl/rusle/index.html>.

WISCHMEIER, W.H. Y SMITH, D.D. (1978). Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning. Ed. USDA, Agriculture Handbook 537, Washington, 58 pp.



Fig.1 Situación de la cuenca de estudio

	Factor L	Factor S
USLE	$L = \left[\frac{l}{22.1} \right]^m$ <p>(l, longitud ladera en m).</p> $s \geq 5 \quad m=0.5$ $3 < s < 4.5 \quad m=0.4$ $1 < s < 3 \quad m=0.3$ $s \leq 1 \quad m=0.2$	$S = 0.006541 * s^2 + 0.045 * s + 0.065$ <p>(s, pendiente de la ladera en %)</p>
RUSLE	$L = \left[\frac{l}{22.1} \right]^m$ <p>(l, longitud de ladera en m).</p> $m = \frac{\beta}{\beta + 1} \quad \beta = \frac{\text{sen}\theta / 0.0896}{3 * (\text{sen}\theta)^{0.8} + 0.56}$	$S = 10.8 * \text{sen}\theta + 0.03 \quad s < 9\%$ $S = 16.8 * \text{sen}\theta - 0.05 \quad s > 9\%$ <p>(s, pendiente de la ladera en %)</p>

Tabla1. Formulación factores L y S para los modelos USLE y RUSLE

Usos del suelo	Longitud de ladera media	Ecuación	Pendiente %					
			< 3	3 – 9	9 – 15	15 – 20	20 – 35	> 35
Barbechos sembrado y blanco	100 m	RUSLE	0,50	1,11	2,88	5,14	8,96	11,50
		USLE	0,42	1,25	3,30	6,50	13,00	19,00
		Diferencia	0.075	0.14	0.42	1.36	4.04	7.5
Pastizal y labor abandonada	50 m	RUSLE	0,38	0,77	1,79	3,04	5,09	6,43
		USLE	0,35	0,85	2,40	4,50	8,50	12,50
		Diferencia	0.032	0.085	0.61	1.46	3.414	6.07
Matorral y encinar	30 m	RUSLE	0,37	0,71	1,62	2,70	4,42	5,53
		USLE	0,29	0,69	1,75	3,50	7,00	10,00
		Diferencia	0.076	0.023	0.13	0.8	2.58	4.47
Pastizal - Matorral	50 m	RUSLE	0,38	0,77	1,81	3,08	5,15	6,51
		USLE	0,35	0,85	2,40	4,50	8,50	12,50
		Diferencia	0.034	0.079	0.59	1.42	3.35	5.99
Sabinar	60 m	RUSLE	0,54	1,17	2,90	4,99	8,34	10,47
		USLE	0,36	0,95	2,50	5,00	9,50	14,00
		Diferencia	0.178	0.22	0.4	0.01	1.16	3.535

Fresnedas	20 m	RUSLE	0,35	0,66	1,46	2,39	3,84	4,76
		USLE	0,26	0,55	1,45	2,80	6,00	8,00
		<i>Diferencia</i>	<i>0.09</i>	<i>0.114</i>	<i>0.01</i>	<i>0.41</i>	<i>2.16</i>	<i>3.24</i>
Pinar de <i>Pinus pinaster</i>	15 m	RUSLE	0,34	0,63	1,35	2,18	3,44	4,24
		USLE	0,24	0,49	1,60	2,50	5,00	7,50
		<i>Diferencia</i>	<i>0.097</i>	<i>0.138</i>	<i>0.25</i>	<i>0.32</i>	<i>1.88</i>	<i>3.26</i>
Pinar de <i>Pinus sylvestris</i>	10 m	RUSLE	0,30	0,52	1,04	1,63	2,50	3,04
		USLE	0,21	0,39	1,05	2,00	4,00	6,00
		<i>Diferencia</i>	<i>0.085</i>	<i>0.127</i>	<i>0.01</i>	<i>0.37</i>	<i>1.50</i>	<i>2.96</i>
Vegetación de ribera	10 m	RUSLE	0,288	0,502	1,01	1,576	2,415	2,928
		USLE	0,21	0,39	1,05	2	4	6
		<i>Diferencia</i>	<i>0.078</i>	<i>0.12</i>	<i>0.04</i>	<i>0.424</i>	<i>1.585</i>	<i>3.072</i>

Tabla 2. Comparación de valores del factor LS.

Tipo de cubierta	Ecuación		Diferencia absoluta
	RUSLE	USLE	
Labor barbecho semillado (Ls)	0,259	0,270	0.011
Labor barbecho blanco (Lb)	0,573	0,556	0.017
Pastizal ₉₀ + Labor barbecho blanco (P ₉₀ +Lb)	0,035	0,011	0.024
Pastizal (P)	0,035	0,011	0.024
Pastizal/Matorral (P/M)	0,047	0,062	0.015
Matorral (M)	0,047	0,062	0.015
Prados/Fresnedas (Pr/Fr)	0,005	0,003	0.002
Encinar (Q)	0,018	0,002	0.002
Sabinar (J)	0,007	0,021	0.014
Pinar de <i>Pinus pinaster</i> (Ppr)	0,009	0,003	0.006
Pinar de <i>Pinus sylvestris</i> (Ps)	0,008	0,003	0.005
Vegetación de ribera	0,010	0,011	0.001

Tabla 3. Comparación de valores del factor C.