

EROSION EOLICA

Se entiende por erosión eólica el proceso de disgregación, remoción y transporte de las partículas del suelo por la acción del viento.

El fenómeno de la erosión eólica se favorece con:

- 1) Vientos fuertes y frecuentes
- 2) Superficies llanas expuestas al viento
- 3) Suelo seco, suelto, de textura fina y poca materia orgánica. Con una inexistente o degradada estructura del suelo.
- 4) Condiciones de aridez. Altas temperaturas y escasas precipitaciones
- 5) Poca cubierta vegetal. Así un pastoreo abusivo, la quema de residuos agrícolas y el laboreo irracional pueden ser factores causantes de la erosión eólica.

El movimiento de las partículas se produce por acción del viento y puede ser, en función de su tamaño, rodando (>0,5 mm), por saltación (0,05-0,5 mm), o en suspensión (< 0,1 mm). Una de las manifestaciones más claras de la acción del viento son las dunas, que son acumulaciones de arena formadas al interponerse un obstáculo, que pueden tener forma transversal perpendicular al viento, estrellada, con direcciones de viento variables, o la típica forma de media luna o duna aislada que forma un montículo en el que el lado opuesto a la dirección del viento tiene mayor pendiente, al caer la arena por gravedad, y el lado enfrenteado a la dirección de avance menor pendiente al ascender las partículas por arrastre.

Uno de los modelos más aplicados para estimar la erosión eólica es la ecuación de la erosión eólica WEQ. Según este modelo la tasa de erosión eólica dependerá de cinco factores (Woodruff y Siddoway, 1965):

$$E' = f(I', K', V, L', C')$$

- La erosionabilidad eólica del suelo, I' : representa el potencial de pérdida de suelo y depende de la granulometría de éste. Se expresa en Mg/acre-año y se determina clasificando el suelo dentro de un grupo de erosionabilidad (8 posibles) según las propiedades de la superficie del suelo, y a partir del porcentaje de agregados del suelo seco mayores de 0,8 mm. Las propiedades más importantes del suelo, en relación a la erosión eólica, son: 1) textura del suelo, 2) contenido en materia orgánica, 3) contenido en carbonato cálcico, 4) estado de humedad del suelo, y, 5) estabilidad estructural. El índice toma un valor mínimo de 0 (suelos con alto contenido en elementos gruesos en la superficie o húmedos) y un valor máximo de 310 (suelos arenosos, y con porcentaje de agregados del suelo seco mayores de 0,8 mm del 1 %).

- Rugosidad del suelo, K' : cualquier irregularidad de la superficie del suelo (macrorrelieve o microrrelieve) representa un obstáculo para la circulación del aire.

- Longitud del terreno, L' : hace referencia a la longitud efectiva recorrida por el viento.

- Factor de vegetación, V : se obtiene considerando tres subfactores: el porcentaje de residuos superficiales del suelo, la clase de cobertura vegetal (densidad, superficie y altura); y, la orientación, uniformidad, distribución y ancho de la vegetación.

- El factor climático, C': el factor climático según el modelo planteado por Woodruff y Siddoway se cuantifica según la expresión:

$$C = 386 \cdot (V)^3 \cdot [PE \text{ index}]^{-2}$$

V: velocidad media del viento corregida a una altura de 9,1 metros

PE index : índice precipitación- evaporación de Thornthwaite

$$PE \text{ index} = \sum_{I \text{ a XII}} 3,1606 \cdot (P / (1,8 \cdot T + 22))^{1,111}$$

P: precipitación media mensual en milímetros (Para $P \geq 13 \text{ mm}$)

T: temperatura media mensual en °C (Para $T \geq -1,7^\circ \text{ C}$)

Tabla. Grupos de erosionabilidad al viento (WEG), e índice de erosionabilidad al viento (I). Fuente: NSSH (Exhibit 618-16).

WEG	Suelo	% (peso) agregados en suelo seco > 0,8 mm	I (tons/ac/yr)
1	Arenoso muy fino, arenoso fino, arenoso, o arenoso grueso	1	310 (a)
		2	250
		3	220
		5	180
		7	160
2	Arenoso francoso muy fino, areno francoso fino, areno francoso, areno francoso grueso ; y materiales orgánicos sapric (Soil Taxonomic)	10	134
3	Franco arenoso, franco arenoso muy fino, franco arenoso fino, franco arenoso grueso	25	86
4	Arcilloso, arcillo limoso, franco arcilloso no calcáreo, y franco arcillo limoso no calcáreo con un contenido en arcilla mayor del 35%	25	86
4L	Calcáreo (b) franco y franco limoso, o franco arcilloso y arcillo limoso calcáreo	25	86
5	Franco y franco limoso no calcáreo que tienen menos de un 20% de arcilla, o franco arcillo arenoso, arcillo arenoso, y materiales orgánicos hemic (Soil Taxonomy)	40	56
6	Franco y franco limoso no calcáreo que tienen más de un 20% de arcilla, o no calcáreo franco arcilloso que tienen menos de un 35 % de arcilla	45	48
7	Limoso, no calcáreo franco arcillo limoso con un porcentaje de arcilla menor del 35%, y materiales orgánicos fibric.	50	38
8	Suelos no susceptibles a la erosión eólica debido a la presencia de elementos gruesos en superficie o	-	0

humedad.		
----------	--	--

a) Los valores de "I" varían desde 160 para arenoso grueso a 310 para arenoso muy fino. El valor de 220 es medio. Si el porcentaje de fragmentos gruesos (% volumen) es del 15-35 % se reduce el valor de I en el siguiente grupo con un ratio más favorable, si el porcentaje es del 35-60 % se reduce el valor de I en dos grupos. Si el porcentaje en fragmentos gruesos es mayor al 60 % en volumen se usa un valor de "I" de 0.

b) Calcáreo: tiene una efervescencia fuerte y violenta en la fracción tierra fina con el HCl (1N).

Tabla: Valores del factor climático C para España. Fuente: Almorox y Hontoria (Actas del Symposium Sumass2002, Murcia)

Observatorio	C	Observatorio	C	Observatorio	C
Carballino	0	Teruel	2.2	Calatayud	7.9
Gijón	0.1	Sevilla 'Aeropuerto'	2.3	Tortosa 'Observatorio del Ebro'	8.6
Madrid 'Navacerrada'	0.1	Córdoba 'Aeropuerto'	2.5	Cazorla	8.8
Ourense 'Granja Diputación'	0.1	Valencia	2.7	Lleida 'Observatorio-2'	8.8
Pontevedra 'Mourente'	0.1	Madrid Retiro	2.8	Bornos	9.1
San Sebastián 'Fuenterrabía'	0.1	Sigüenza	2.8	Burgos 'Villafria'	9.2
Pueblo de Miramontes	0.2	Granada 'Aeropuerto'	3	Morón de la Frontera	10.3
Santiago Compostela 'Aero.'	0.2	Sevilla 'Base aérea de Morón'	3.1	Salamanca 'Matacán'	10.5
Arántzazu	0.3	La Vid de Aranda	3.3	Valladolid 'Villanubla'	10.8
Pantano de la Toba	0.3	Valladolid 'Observatorio'	3.4	Valencia 'Manises'	11.7
Ponferrada	0.3	Barcelona 'Aerop. del Prat'	3.5	Jerez de la Frontera 'Aeropuerto'	11.8
Vigo 'Peinador'	0.3	Castellón 'Almazora'	3.5	Cúllar de Baza	13.1
Cuenca	0.4	León 'Virgen del camino'	3.7	Madrid 'Base aérea de Torrejón'	13.3
Asturias 'Aeropuerto Ranón'	0.5	Madrid 'Cuatro Vientos'	3.7	Albacete	13.8
Asturias 'Oviedo El Cristo'	0.6	Reus 'Base aérea'	3.7	Montseny 'Turo del home'	13.8
Santander Centro	0.6	Valverde del Camino	3.7	Toledo 'Buenavista'	13.9
Bilbao 'Aerop. de Sondica'	0.7	Pamplona 'Noain'	4.4	Ribas de Campo	14.7
Santander 'Aerop. Parayas'	0.7	Cabo Peñas	5.2	Logroño 'Agoncillo'	17.1
Lugo 'Rozas Aeródromo'	0.8	Alicante 'Ciudad Jardín'	5.2	Huesca 'Monflorite'	17.6
Vitoria 'Aerop. de Foronda'	0.8	Saelices el Chico	5.2	Madrid 'Base aérea de Getafe'	17.9
Molina de Aragón	0.9	Madrid 'Barajas'	5.3	Monteventoso	18.3
Girona 'Aerop. Costa Brava'	1.2	Ávila 'Observatorio'	5.4	Vejer de la Frontera	21.4
Ciudad Real 'Esc. Magisterio'	1.4	Huelva 'Ronda este'	5.4	San Fernando	21.9
Guadalajara 'Instituto'	1.4	Zamora 'Observatorio'	5.6	Jumilla	24.4
Jaén Instituto	1.4	Ecija	5.7	Almería 'Aeropuerto'	30.6
Leyre	1.4	Empuriabrava	6	Murcia 'San Javier'	37.7
Reinosa	1.5	Cinso	6.1	Campo de Criptana	44.2

Segovia 'Observatorio'	1.6	Cáceres 'Carretera Trujillo'	6.2	Elche de la Sierra	57.1
Sabiñánigo	1.6	Murcia 'Alcantarilla'	6.5	Montesinos	101.5
La Coruña	1.7	Granada 'Base aérea'	6.8	Zaragoza 'Aeropuerto'	128.1
San Sebastián 'Igueldo'	1.7	Palencia Observatorio	7.1	Tarifa	156.8
Soria 'Observatorio'	2	Cádiz 'Cortadura'	7.4	Carboneras Faro Mesa Roldán	164
Piedras Luengas	2.1	Málaga 'Aeropuerto'	7.5		
Ginzo de Lima	2.1	Badajoz 'Talavera la Real'	7.7		