

# Mantas orgánicas tridimensionales

## Nuevos productos para las obras de restitución del paisaje



**Valentín Juan Contreras Medrano**  
**Admiración Aguilar Buedo**  
**Sandra Patricia de Sousa Borges**

Bonterra Ibérica, s.l.

### Resumen

Las mantas orgánicas tridimensionales, que denominamos bajo los tipos E3D, K3D y S3D, recientemente presentadas para su registro en la Oficina Española de Patentes y Marcas, se han investigado hasta lograr un producto indicado para el control de la erosión de los suelos de aportación sobre taludes muy difíciles, y donde la utilización de otros productos presentan el inconveniente de su socavamiento por erosión en regueros y de su perpétua presencia sintética-artificial sobre los mismos.

De aplicación en la estabilización y restauración de taludes resultantes de las obras civiles, del sellado de vertederos, y de las explotaciones mineras, agrícolas y forestales, así como en la naturación con vegetación de superficies. Este nuevo producto asegura una mayor adherencia al talud natural o a la superficie sin apenas suelo natural, permitiendo la estabilización de estos taludes por el refuerzo del suelo vegetal de aportación o de substratos proyectados, y sobre todo por la mayor facilidad que encuentra la vegetación para implantarse en estas situaciones con una capa superficial de suelo fértil y estable. Consecuentemente con lo anterior, existirá una menor evaporación de humedad del talud original, habrá una mayor retención de semillas y de nascencia y fijación de raíces de plántulas, y en definitiva una mejor integración o naturación de los taludes tratados con este sistema.

Las mantas E3D, K3D y S3D conforman una estructura tridimensional por la unión mediante hilos o aglutinantes en el mismo plano de una capa muy fina de fibra natural de esparto (E3D), coco (K3D) o paja de distintos cultivos (S3D), con al menos tres mallas, una al menos de las cuales será gruesa y de fibra natural transfiriéndole al producto la mayor parte de su volumetría.

Las mallas situadas en la cara vista superior o inferior del producto, al igual que el hilo de cosido, pueden ser sintéticas de polipropileno o similar de gran resistencia a la tracción y al envejecimiento por el sol y los microorganismos. Si bien podrían ser también naturales (tanto las mallas como los hilos), o incluso pegadas (sin hilos), para determinadas aplicaciones de restauración ecológica.

Las mantas E3D, K3D y S3D constituyen una alternativa ecológica, económica y eficaz, para las obras de estabilización y restitución paisajística de taludes con graves problemas de erosión, muy inclinados (hasta 1/1) y de substrato muy pobre.

**palabras clave:** tridimensionales, erosión, restauración, ecológica, mantas, orgánicas.

### Introducción: definición, composición y tipos

La investigación y desarrollo de las mantas orgánicas tridimensionales (3D), son una continuación o ampliación de la aplicación de la patente de invención anterior nº2112174 referente a la utilización de fibras de esparto para la confección de mantas orgánicas.

Esta invención de las mantas 3D (tipos E3D, K3D y S3D) está dirigida para el uso en las obras de estabilización y restitución paisajística de taludes con problemas de erosión severos, muy inclinados (hasta 1/1) y de muy pobre substrato orgánico. De ahí que podría ser también de utilización en la naturación por la vegetación de edificios.

Los E3D, K3D y S3D constituyen estructuras tridimensionales cosidas con hilos que les aseguren una unión permanente del producto y una resistencia elevada. Si bien para determinadas aplicaciones de restauración ecológica pudieran ser también pegadas con aglutinantes no contaminantes.

Los tipos E3D, K3D y S3D, constituirán habitualmente un refuerzo permanente del substrato localizado o aportado sobre los taludes muy inclinados y con graves problemas de erosión del suelo. En este sentido, este tipo de materiales está indicado para taludes de pendiente hasta 100% (1:1).

Estarán compuestas por al menos dos mallas o redes (superior e inferior) sintéticas (de polipropileno negro o similar) o naturales (de fibras de coco, yute, u otras), y al menos una malla o red intermedia de espesor variable de fibra natural 100% (de coco, yute o similar), y de una capa muy fina de fibra de esparto para E3D, o de fibra de coco para K3D, o de paja procedente de distintos cultivos para S3D, que junto con la malla de la cara inferior facilitará el contacto y la unión con el terreno natural.

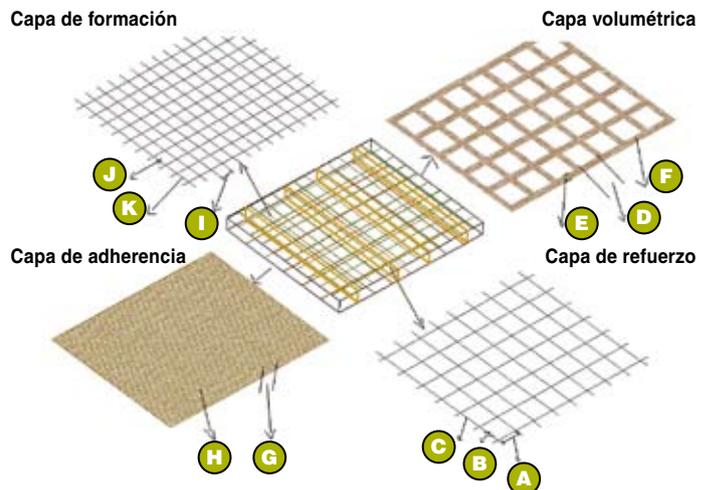
El método de aplicación dependerá del tipo de material y textura de que esté constituido el talud.

En el caso de taludes de suelo duro, su aplicación se hará a través de picas y placas metálicas de anclaje sobre taladraduras en el terreno. Para taludes de suelo blando, puede ser suficiente la utilización de grapas metálicas o de madera clavadas al suelo.

### Descripción breve del diseño

Manta orgánica tridimensional constituye un conjunto cosido por un hilo sintético de polipropileno o similar, o natural, aunque también podrá soportarse todo el conjunto con sustancias aglutinantes o adherentes entre las distintas capas:

**Figura: 2** Sobreposición de los componentes del conjunto cosido de la manta orgánica E 3D y sus dimensiones.



- 1 - Capa de refuerzo.**- Red o malla de la cara superior de polipropileno negro o similar, o de fibras naturales.
  - A- Luz de cuadrícula variable.
  - B- Espesor mínimo de la capa 0.1mm.
  - C- Geomalla sintética de polipropileno negro o similar, o natural de coco u otra fibra natural de gran resistencia a tracción, elongación y al envejecimiento.
- 2 - Capa volumétrica.**- Formada por una o varias redes o mallas, que de forma intermedia y de composición variable a base de fibra de coco, yute u otras fibras naturales, conferiran gran espesor o volumen a esta capa.
  - D- Luz de cuadrícula variable.
  - E- Espesor máximo de la capa 100mm.
  - F- Geomalla o geored natural de coco u otra fibra natural de cierta resistencia a tracción y a elongación, pero no necesariamente al envejecimiento.
- 3 - Capa de adherencia.**- Formada por fibras naturales de Esparto (E), Coco (C), paja (S), mezclas de estas u otras fibras.
  - G- Espesor variable, mínimo 0.5mm.
  - H- Composición de 100% de fibras naturales.
- 4 - Capa de formación.**- Red o malla de la cara inferior de polipropileno negro o similar, o de origen natural.
  - I- Luz de cuadrícula variable.
  - J- Espesor mínimo de la capa 0.1mm.
  - K- Geomalla o geored sintética de polipropileno negro o similar, o natural de coco u otra fibra natural resistente a tracción, elongación y envejecimiento.

**Figura: 1** Manta orgánica tridimensional: conjunto cosido por un hilo sintético o natural, o pegado sustancias aglutinantes o adherentes entre las distintas capas.



**Situación y vista general del talud a desarrollar.**



**Detalle de manta orgánica K3D instalada sin sustrato de aportado.**



### Las ventajas de esta invención

Las mantas orgánicas tridimensionales presentan en resumen las siguientes ventajas sobre la patente anterior y sobre otros sistemas existentes en el mercado:

- 1º.- En el control de erosión de taludes muy difíciles, o sin suelo, que han de soportar una pequeña carga de suelo de aportación, debido en gran parte al hecho de esta manta presenta una gran adherencia al suelo por la unión de fibras naturales y mallas, que pueden reforzarse según prescripciones del proyecto.
- 2º.-Consecuentemente a lo anterior, se mejoran las condiciones para la implantación vegetal de las especies que han de vivir en estas circunstancias naturales de dificultad extrema, al mejorar el régimen hídrico del talud por evaporación y escorrentía, su porosidad, permeabilidad, retención y fijación del suelo.
- 3º.- Mejora del acabado de las obras y de su integración paisajística, ya que la visión del mayor grado de componente orgánico que puede llevar el producto, hace siempre más agradable su visión paisajística, convirtiéndose en una herramienta imprescindible en la recuperación o naturación ecológica de estos enclaves difíciles de restaurar.

### Aplicación industrial

Esta invención tiene su aplicación industrial en la producción textil indicada para fines de construcción en la estabilización de suelos y su integración medioambiental, más específicamente para el control de la erosión del suelo y establecimiento vegetal en taludes muy difíciles, donde no pueden ser aplicados otros productos o lo son con resultados muy limitados.

El esquema de producción es muy similar al establecido para otras líneas de fabricación de mantas orgánicas.

### Experiencias realizadas

Indudablemente, al ser un producto de reciente invención, los tes realizados son todavía escasos y las experiencias en campo también.

No obstante se han realizado unas primeras parcelas experimentales el pasado mes de agosto de las que todavía es prematuro sacar conclusiones pero de las que ya se pueden extraer algunas observaciones.

Esta experiencia se localiza sobre un talud de la margen izquierda en dirección a Granada de la A-44, sobre el PK 79. Altitud 930 m. snm. Término municipal de Campotéjar (Granada).

Se trata de suelos cambisoles cálcicos-regosoles calcáreos, que en este desmonte se manifiestan con un alto componente de roca madre caliza sin apenas descomposición y con un contenido en materia orgánica muy bajo o nulo. De hecho, no fué objeto tratamiento en la restauración de este tramo de Autovía (1996), dado su elevada dificultad para la implantación vegetal, siendo considerado dentro del grupo de taludes intratables. De ahí que el nivel de colonización o restauración natural haya sido prácticamente inexistente y con frecuentes cárcavas.

La pluviometría media de la zona está entorno a los 450 mm, con una alta xericidad climática desde Junio hasta Septiembre.

La experiencia consistió en el establecimiento de tres parcelas tratadas de una superficie de unos 60m<sup>2</sup> cada una, todas cubiertas con manta 3D de capa de adherencia de fibra de coco (tipo K3D) de 1 kg/m<sup>2</sup>, previo perfilado manual de cárcavas.

Sobre dos de estas parcelas se extendió una fina capa (1-2 cm) de tierra vegetal de la zona, enriquecida hasta 1/3 con estiércol también

de la zona. La tercera parcela se dejó sin cubrir de este sustrato a la espera de realizar sobre la misma una hidrosiembra (HD) en varias pasadas, la cual se realizará en la primera quincena de Octubre.

Junto a las mismas y alternativamente, se dejaron tres parcelas de igual anchura y longitud a modo de testigo con igual tratamiento de preparación de suelo y cubrición de sustrato o HD. al de la parcela contigua anterior, pero sin manta 3D.

En cada parcela se controlarán:

- Cantidad y características de los sólidos arrastrados. Presencia de cárcavas.
- Cantidad de cubierta vegetal establecida: número y desarrollo de las plantas presentes en muestreos al azar realizados bimensualmente desde la nascencia hasta el estiaje.

Para la realización de la obra de esta experiencia, se cuenta con la colaboración de los medios humanos, materiales y técnicos de una empresa del grupo, Paisajes del Sur, S.L., que cuenta con todos los medios y equipos de protección individual necesarios, así como la señalización que se pudiese requerir para la ocupación parcial y temporal tanto de la Autovía como del vial de servicio situado en la cabeza del talud. También se ha contado con la colaboración de la Unidad de carreteras de Jaén (Demarcación de Carreteras del Estado en Andalucía Oriental) y de la empresa responsable del mantenimiento integral MATINSA.

## Conclusión

Las mantas orgánicas tridimensionales, como son los tipos que hemos denominado como E3D, K3D y S3D, u otros que puedan surgir, han sido diseñados para el control de la erosión del suelo de aportación y su revegetación o integración paisajística de taludes muy difíciles, o superficies sin suelo en el que se hace necesario crear una cubierta vegetal.

Este tipo de mantas aporta como novedad sobre otros tipos 3D existentes en el mercado, la disposición de una estructura con al menos cuatro capas: dos redes sintéticas o naturales, de refuerzo (superior) y formación (inferior), una red de fibra natural gruesa intermedia que le confiere volumetría, y una fina capa de fibra natural 100% que transmite la adherencia al suelo. Constituyendo todo ello un conjunto cosido o pegado.

De los resultados de aplicación de este tipo de mantas se espera obtener un aumento de la fracción orgánica superficial del suelo, que se traducirá en una mejora de las condiciones para el establecimiento vegetal, que será de aplicación en las obras de estabilización y restitución paisajística de taludes con problemas de erosión severos, muy inclinados (hasta 1/1) y de muy pobre sustrato orgánico, tal como pueden ser los taludes resultantes de las obras civiles, del sellado de vertederos, y de las explotaciones mineras, agrícolas y forestales, así como también en la naturación por la vegetación de edificios, y para determinadas aplicaciones de restauración ecológica.



**Vista parcial del talud cubierto con K3D una vez extendido el sustrato y su diferencia respecto de la parcela sin recubrimiento de manta.**

## Bibliografía

Navarro, A; Correal, E. y Robledo, A. (1996). La fibra de esparto en la fabricación de tejidos orgánicos para favorecer el establecimiento de la cubierta vegetal. First European Conference & Trade Exposition on Erosion Control. IECA. Ed. Colegi Oficial d'Engenyers de Camins, Canals i Ports. Catalunya. 21-27 pp

Perez Pujalte, A. y Prieto Fernandez, P. (1980) Mapa de suelos y vegetación de la Provincia de Granada. C.S.I.C. Granada.

Contreras Medrano, V. (1982) Estudio socio económico y ecológico de la comarca de los Montes Orientales de Granada para un posible desarrollo frutal. EUITA. Orihuela.