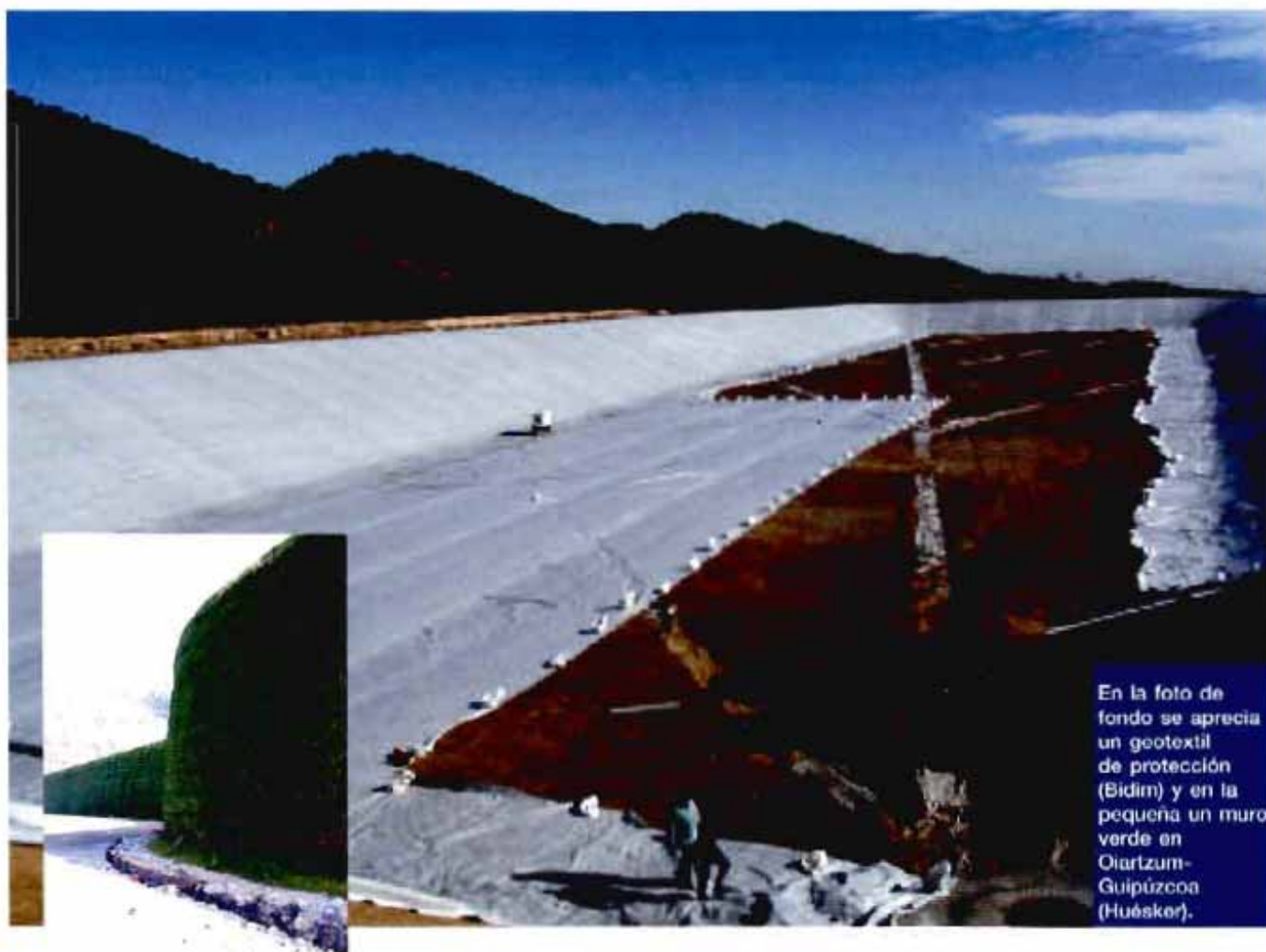


Normativa española de geotextiles aplicable en obras de construcción y edificación



En la foto de fondo se aprecia un geotextil de protección (Bidim) y en la pequeña un muro verde en Oiartzum-Guipúzcoa (Huésker).

Álvaro García Hernández, Silvia Migoya San Emeterio y Daniel Castro Fresno.

En el año 2000, fue publicado en la revista RUTAS nº 81, el artículo "*Presente y futuro de la normativa española aplicable a geotextiles*", con la intención de facilitar una herramienta práctica a quienes necesitaran conocer la normativa española de aquel entonces. Desde aquel momento, han tenido lugar varias reuniones de los Comités Técnicos del Comité Europeo de Normalización (CEN) que se ocupan del tema; algunas de las nor-

mas que se empleaban han quedado obsoletas y han surgido otras nuevas; por esto, se ha decidido redactar un nuevo documento que actualice la información sobre el tema.

En España, desde el año 1986 hay una serie de normas UNE (Una Norma Española) que se ocupan de los geotextiles; la numeración de estas normas comprende desde la 40523 hasta la 40532, y fueron editadas entre los años 1986 y 1988. Estas normas se incluyen dentro del capítulo de textiles: así que contienen términos, conceptos y ensayos que se adaptan bien a estos productos, aun-

que no son los más adecuados para la normalización de los geotextiles, que tienen una funcionalidad bien diferente a los productos textiles. Todas estas normas están siendo sustituidas por la nueva normativa europea; así que conviene no tener muy en cuenta todas las normas UNE referidas a geotextiles editadas antes del año 1990.

Debido a la importancia que están tomando los geotextiles (tanto por el volumen de producción y colocación como por el gran número de sus aplicaciones, algunas de gran responsabilidad) y para unificar los diferentes

criterios de los reglamentos y normativas europeas, el Comité Europeo de Normalización (CEN) ha creado dos comités de técnicos (TC-189 y TC-254), formados por expertos de todos los países, que están redactando una normativa europea (EN) sobre geotextiles y productos relacionados con los geotextiles. El comité TC-189 se dedica a geotextiles, y el comité TC-254 se encarga de las geomembranas. El comité TC-189 está compuesto por cinco Grupos de Trabajo (*Working Group*, WG):

- Grupo de trabajo 1 (WG 1).- Aplicaciones.

- Grupo de trabajo 2 (WG 2).- Terminología y definiciones.

- Grupo de trabajo 3 (WG 3).- Propiedades mecánicas.

- Grupo de trabajo 4 (WG 4).- Propiedades hidráulicas.

- Grupo de trabajo 5 (WG 5).- Propiedades de durabilidad.

Muchas de las normas europeas adoptan, a su vez, la normativa ISO (*International Organization for Standardization*); por lo que la normativa europea está armonizada con las normas internacionales reconocidas en todo el mundo. Una vez aprobadas estas normas europeas (EN), son adoptadas como normas nacionales en los países de la Comunidad Europea, anulando las normas de cada país que traten de los mismos conceptos, métodos y ensayos. De este modo, en España están coexistiendo normas UNE antiguas, que todavía no han sido sustituidas por las respectivas normas redactadas por el CEN, con normas europeas que ya han sido adoptadas como UNE.

Del 29 de septiembre al 1 de octubre de 2004, tuvo lugar en Londres la 29ª reunión del comité TC-189. Tras esta reunión, los objetivos futuros del comité son los geosintéticos de larga durabilidad (por ejemplo, 100 años), los geosintéticos absorbentes de agua y los productos de refuerzo para asfalto. Muchos de los asistentes criticaron también el negativo impacto de los estándares actuales, que limitan el tiempo de vida de los geosintéticos a 25 años, incluso teniendo pruebas de



Drenaje de una bóveda triarticulada en la autovía Alhendín-Durcal en la provincia de Granada (Terratest).

que una gran cantidad de ellos disponen de un tiempo de vida mucho más largo. Las siguientes reuniones de este comité serán en Austria, del 8 al 10 de junio de 2005, y en Noruega, del 7 al 9 de junio de 2006.

A continuación, se definen los distintos tipos de abreviaturas que pueden existir en el proceso de redacción de una norma europea hasta que se adopta definitivamente como norma UNE:

- PrENV: Borrador de norma europea experimental.

- PrEN: Borrador de norma europea.

- PNE: Proyecto de norma española.

- ENV: Norma europea experimental (validez 2 años).

- EN: Norma europea (para revisar cada 5 años).

- ISO: Norma internacional (para revisar cada 5 años).

- UNE: Una norma española.

En el cuadro 1 adjunto se muestra un lista de las normas existentes, así como las derogadas y las futuras.

Seguidamente, se explicarán las normas citadas.

Normas

Normas de aplicación

1. UNE-EN 13249 (junio-2001). Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Requisitos para su uso en la construcción de carreteras y otras zonas con tráfico (excluyendo las vías férreas y las capas de rodadura asfáltica).

Esta norma europea especifica las características de los geotextiles y productos relacionados utilizados en construcción de carreteras y otras zonas sometidas a circulación (excluyendo las vías férreas y las capas asfálticas de rodadura), así como los



Geotextil de separación y filtro (Polyfelt).

CUADRO 1.- LISTA DE NORMAS EXISTENTES, DEROGADAS Y FUTURAS - NORMATIVA

LISTADO DE NORMAS VIGENTES Normas de aplicación 1. UNE-EN 13249 2. UNE-EN 13250 3. UNE-EN 13251 4. UNE-EN 13252 5. UNE-EN 13253 6. PNE-EN 13254 (junio-2001) 7. PNE-EN 13254/AC (julio-2003) 8. UNE-EN 13255 (junio-2001) 9. UNE-EN 13255/AC (julio-2003) 10. UNE-EN 13256 11. UNE-EN 13257 Normas de identificación 12. UNE 40523 13. UNE 40524 14. UNE-EN 963 15. UNE-EN 964-1 16. UNE-EN 965 17. UNE-EN ISO 10320 Normas hidráulicas 18. UNE-EN ISO 11058 19. UNE-EN ISO 12956 20. UNE-EN ISO 12958 Normas mecánicas 21. UNE 40529 22. UNE-EN 918 23. UNE-EN 1897 24. UNE-EN ISO 10319 25. UNE-EN ISO 10321	26. UNE-ENV ISO 10722-1 27. UNE-EN ISO 12236 28. UNE-EN ISO 13426-1 29. UNE-EN ISO 13427 30. UNE-ENV ISO 13431 31. UNE-EN 13562 32. UNE-EN 13719 Normas de durabilidad 33. UNE-EN 12224 34. UNE-EN 12225 35. UNE-EN 12226 36. UNE-EN 12447 37. UNE-EN 13265 38. UNE-CR ISO 13434 39. UNE-EN ISO 13437 40. UNE-ENV ISO 13438 41. UNE-EN 13562 42. UNE-EN 14030 43. UNE-EN 14414 44. UNE-EN 14415 NORMAS FUTURAS Normas de identificación prEN 10318 Normas hidráulicas PNE-prEN 12040 Normas mecánicas PNE-prEN ISO 12957-1 PNE-prEN ISO 12957-2 PNE-prEN 13433	Normas de durabilidad PNE-prEN ISO 13438 PNE-prEN 13738 Lista de normas revisadas a partir de la publicación del artículo "Presente y futuro de la normativa española aplicable a geotextiles" UNE-EN 12224 (mayo-1997), revisada por UNE-EN 12224 (mayo 2001) UNE-EN 12225 (mayo-1997), revisada por UNE-EN 12225 (mayo 2001) UNE-EN 12226 (mayo-1997), revisada por UNE-EN 12226 (mayo 2001) Lista de normas anuladas a partir de la publicación del artículo "Presente y futuro de la normativa española aplicable a geotextiles" UNE 40530 anulada por UNE-ISO 11058:1999 UNE 40531 anulada por UNE-ISO 12956:1999 UNE 40532 anulada por UNE-ISO 10320:1999
---	--	---

métodos de ensayo apropiados para determinar estas características.

2. UNE-EN 13250 (junio-2001). Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Requisitos para su uso en construcciones ferroviarias.

Esta norma europea especifica las características de los geotextiles y productos relacionados utilizados en construcción de vías férreas y los métodos de ensayo apropiados para determinar estas características.

3. UNE-EN 13251 (julio-2001). Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Requisitos para su uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención.

Esta norma europea especifica las

características de los geotextiles y productos relacionados utilizados en los movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de contención, así como los métodos de ensayo apropiados para determinar estas características.

4. UNE-EN 13252 (junio-2001). Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Requisitos para su uso en sistemas de drenaje.

Esta norma europea especifica las características de los geotextiles y productos relacionados utilizados en los sistemas de drenaje, así como los métodos de ensayo apropiados para determinar estas características.

5. UNE-EN 13253 (junio-2001). Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Requisitos pa-

ra su uso en obras para el control de la erosión (protección costera y revestimiento de taludes).

Esta norma europea especifica las características de los geotextiles y productos relacionados utilizados en los sistemas de control de la erosión, para prevenir la migración del material fino dentro de capas de material más grueso debido a la influencia de gradientes hidráulicos alternativos. Esta norma especifica también los métodos de ensayo apropiados para determinar estas características.

6. PNE-EN 13254 (junio-2001). Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Requisitos para su uso en la construcción de embalses y presas.

Esta norma europea especifica las

características de los geotextiles y productos relacionados utilizados en la construcción de embalses y presas, así como los métodos de ensayo apropiados para determinar estas características.

7. PNE-EN 13254 (julio-2003). **Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Requisitos para su uso en la construcción de embalses y presas.**

8. UNE-EN 13255 (junio-2001). **Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Requisitos para su uso en la construcción de canales.**

Esta norma europea especifica las características de los geotextiles y productos relacionados utilizados en la construcción de canales, así como los métodos de ensayo apropiados para determinar estas características.

9. UNE-EN 13255 (julio-2003). **Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Requisitos para su uso en la construcción de canales.**

10. UNE-EN 13256 (junio-2001). **Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Requisitos para su uso en la construcción de túneles y estructuras subterráneas.**

Esta norma europea especifica las características de los geotextiles y productos relacionados utilizados en la construcción de túneles y estructuras subterráneas, así como los métodos de ensayo apropiados para determinar estas características.

11. UNE-EN 13257 (junio-2001). **Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Requisitos para su uso en los vertederos de residuos sólidos.**

Esta norma europea especifica las características de los geotextiles y productos relacionados utilizados en vertederos de residuos sólidos, así como los métodos de ensayo apropiados para determinar estas características.

Normas de identificación

12. UNE 40523 (abril-1988). **Textiles. Vocabulario de los geotextiles.**

Esta norma tiene por objeto establecer el vocabulario de los términos



Ensayos mecánicos. Laboratorio de Ensayos de Geosintéticos de la Universidad de Cantabria (LAGUC).

fundamentales relativos a los geotextiles, y ciertos términos no normalizados utilizados en el campo de estos últimos, susceptibles de ser aplicados en toda la industria textil.

Dentro del CEN ya se está trabajando en una norma que estandarice todo el vocabulario referente a los geotextiles. El borrador de esta norma europea es el prEN ISO 10318.

13. UNE 40524 (noviembre-1986). **Textiles. Artículos para usos industriales. Ensayo de geotextiles. Atmósfera de acondicionamiento y ensayo.**

Esta norma tiene por objeto definir las atmósferas normales de acondicionamiento, en temperatura y humedad, para los geotextiles.

En las nuevas normas europeas ya vienen indicadas para cada ensayo las condiciones atmosféricas y funcionales que deben llevarse a cabo. La referencia de las normas europeas es la ISO-554, que define determinadas atmósferas de ensayo.

14. UNE-963 (diciembre-1995). **Geotextiles y productos relacionados. Toma de muestras y preparación de las probetas para ensayo.**

Esta norma establece los principios generales para la toma de muestras de geotextiles (selección de ro-

llos, corte) y la preparación de probetas a partir de las muestras obtenidas. Los principios de la toma de muestras se aplican a los geotextiles y productos relacionados, en forma de rollos, entregados en el lugar de construcción.

Esta norma sustituyó en el año 1995 a la antigua UNE 40525 editada en el año 1986.

15. UNE-EN 964-1 (diciembre-1995). **Geotextiles y productos relacionados. Determinación del espesor a presiones especificadas. Parte 1: capas individuales.**

Esta norma especifica un método para la determinación del espesor de los geotextiles y productos relacionados de una sola capa a presiones especificadas, y define la presión a la cual se determina el espesor nominado (2, 20 y 200 kPa). El método es aplicable a todos los geotextiles y productos relacionados. El ensayo consiste en medir el espesor en una zona de dimensión definida. El resultado del ensayo se compone de la media y del coeficiente de variación de los espesores a cada presión. Los resultados del ensayo están previstos con fines de identificación y uso en hojas de datos técnicos, y como parte de otros métodos de ensayo

(por ejemplo, ensayos de propiedades hidráulicas).

Esta norma sustituyó en el año 1995 a la antigua UNE 40526 editada en el año 1986.

16. UNE-EN 965 (diciembre-1995). Geotextiles y productos relacionados. Determinación de la masa por unidad de superficie.

Esta norma especifica un método para la determinación de la masa por unidad de superficie de los geotextiles y productos relacionados, con la finalidad de facilitar su identificación y uso en hojas de datos técnicos. El método es aplicable a todos los geotextiles y productos relacionados. El ensayo consiste en pesar varias muestras de unos 100 cm² en una balanza. El resultado del ensayo es el valor medio de los resultados y su coeficiente de variación. Este valor da una idea de la uniformidad del producto.

Esta norma sustituyó en el año 1995 a la antigua UNE 40527 editada en el año 1988.

17. UNE-EN ISO 10320 (octubre-1999). Geotextiles y productos relacionados. Identificación in situ.

Esta norma especifica la información que acompaña a los geotextiles para permitir al utilizador *in situ* identificar que el producto se corresponde exactamente con lo solicitado en el pedido.

Esta norma sustituyó, en el año 1999, a la UNE EN 30320 editada en el año 1994, ya que es obligado revisar la norma europea cada 5 años.

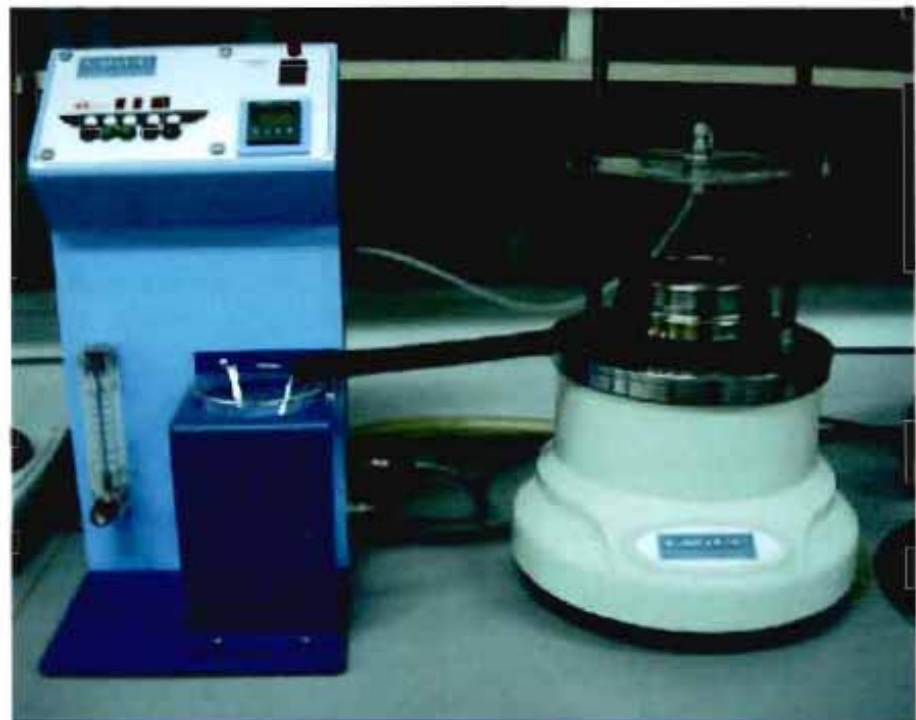
Normas hidráulicas

18. UNE-EN ISO 11058 (septiembre-1999). Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de las características de permeabilidad al agua perpendicularmente al plano, sin carga.

Esta norma especifica en dos métodos de ensayo para determinar la permeabilidad al agua de una capa de geotextil o producto relacionado con geotextiles perpendicularmente a su plano: El método de la altura de carga constante, y el método de la altura de carga variable decreciente.



Ensayo para la determinación de las características de permeabilidad al agua perpendicularmente al plano UNE-EN ISO 11058. Laboratorio de Ensayos de Geosintéticos de la Universidad de Cantabria (LAGUC).



Ensayo para la determinación de la medida de abertura característica EN ISO 12956. Laboratorio de Ensayos de Geosintéticos de la Universidad de Cantabria (LAGUC).

Esta norma se ocupa, en parte, de lo mismo que la antigua UNE 40531 del año 1988.

19. UNE-EN ISO 12956 (julio-1999). Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la medida de abertura característica.

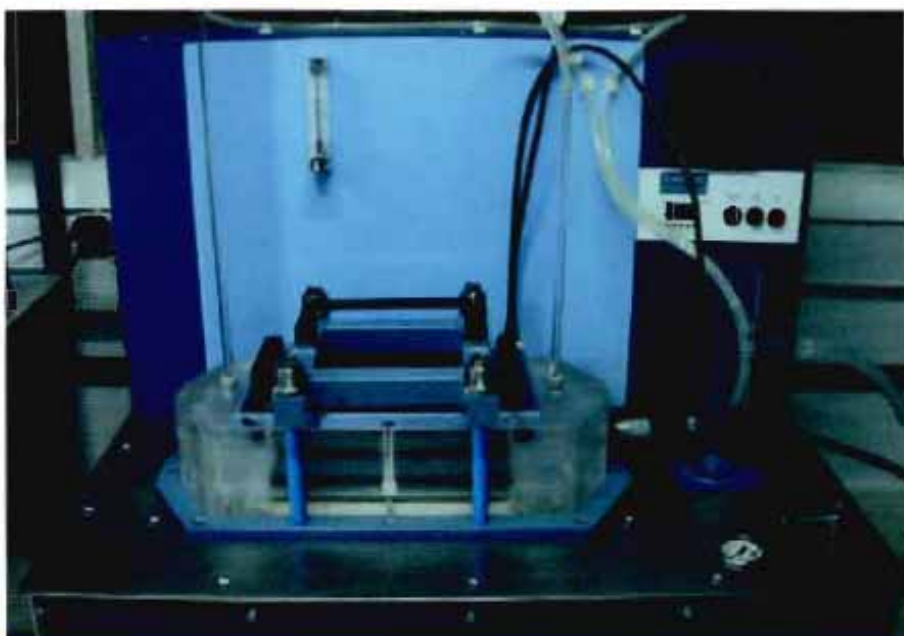
Esta norma especifica un método que permite determinar la medida de la abertura característica de una capa individual de geotextiles o de productos relacionados con geotextiles, según el principio de tamizado por vía húmeda. Este ensayo es muy im-

portante para la función de separación del geotextil.

Esta norma se ocupa, en parte, de lo mismo que la antigua UNE 40531 del año 1988.

20. UNE-EN ISO 12958 (julio-1999). Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la capacidad de flujo en su plano.

Esta norma especifica el método que permite determinar la capacidad de flujo de agua bajo carga hidráulica constante, dentro del plano de un geotextil o de productos relaciona-



Ensayo para la determinación de la capacidad de flujo en su plano UNE - EN ISO 12958. Laboratorio de Ensayos de Geosintéticos de la Universidad de Cantabria (LAGUC).

dos con geotextiles. Se ensayan las probetas para distintas presiones normales (2, 20, 100 y 200 kPa) y para distintos gradientes (0,1 y 1).

Esta norma se ocupa, en parte, de lo mismo que la antigua UNE 40531 del año 1988.

Normas mecánicas

21.- UNE 41529 (noviembre-1986). Textiles. Artículos para usos industriales. Ensayo de geotextiles. Determinación de la resistencia al desgarro.

Esta norma tiene por objeto determinar la resistencia al desgarro de los geotextiles y es aplicable a los geotextiles en forma de napa.

El parámetro de resistencia al desgarro es más propio de productos textiles, ya que comprueba cómo progresa un corte realizado en una probeta trapezoidal de geotextil al someterlo a una tracción. Hay que tener en cuenta que lo que interesa es que el geotextil no llegue a romperse; por ello no va a haber ninguna normativa europea que se refiera a este ensayo. De este modo, se puede considerar que esta norma ya no tiene ninguna utilidad en lo que respecta a geotextiles.

22. UNE-EN 918 (septiembre-1996). Geotextiles y productos re-

lacionados. Ensayo de perforación dinámica (caída de cono).

Esta norma especifica la determinación de la resistencia de los geotextiles y productos relacionados frente a la penetración por un cono de acero que se suelta, en caída libre, desde una altura determinada y atraviesa el geotextil estirado sobre unos anillos. El grado de penetración constituye una indicación del comporta-

miento del producto, pudiendo ser ocasionada dicha penetración por la caída de piedras angulosas sobre la cara de un geotextil, operación muy habitual en la puesta en obra.

El método es aplicable, generalmente, a todos los geotextiles y productos relacionados. Para ciertos tipos de producto (por ejemplo, geomallas), hay que considerar la validez del ensayo con prudencia, debido al hecho de que el principio del método puede no ser apropiado a estos materiales.

23. UNE-EN 1897 (2002). Geotextiles y productos relacionados. Determinación de las propiedades de fluencia en la compresión.

Esta norma describe métodos para determinar el comportamiento a fluencia a compresión de los geotextiles y de los productos relacionados con ellos, midiendo la variación del espesor en función del tiempo. Las probetas de ensayo pueden ser sometidas, bien a una carga de compresión axial, bien a una combinación de carga de compresión axial y esfuerzo cortante. Los materiales previstos para el transporte de agua en el plano y que, en consecuencia, se ensayan para esta función, deben ensayarse de acuerdo con el procedi-

miento que utiliza una combinación de carga axial y cortante.

24. UNE-EN ISO 10319 (noviembre-1996). Geotextiles. Ensayo de tracción para probetas anchas.

Esta norma describe un método de ensayo tipo para la determinación de las propiedades a tracción de los geotextiles y productos relacionados, utilizando una probeta ancha de 200 mm. El método es aplicable tam-



Ensayo de perforación dinámica (caída de cono). UNE - EN 918. Laboratorio de Ensayos de Geosintéticos de la Universidad de Cantabria (LAGUC).

bién a las geomallas, pero en este caso puede ser necesario modificar las dimensiones de la probeta.

Este método de ensayo de tracción comprende la medición de las características de carga-alargamiento, e incluye procedimientos para el cálculo del módulo secante como expresión de la rigidez, la carga máxima por unidad de anchura y la deformación a la carga máxima. También se indican los puntos singulares de la curva carga-alargamiento.

El ensayo consiste en colocar una probeta entre unas mordazas y someterla a un esfuerzo longitudinal con una velocidad de deformación constante, hasta la rotura. La deformación se mide por medio de un extensómetro entre dos puntos de referencia de la probeta.

Esta norma sustituyó en el año 1996 a la antigua UNE 40528 editada en el año 1986.

25. UNE-EN ISO 10321 (noviembre-1996). Geotextiles. Ensayo de tracción de uniones y costuras por el método de la banda ancha.

Esta norma especifica un método de ensayo tipo para la determinación de las propiedades a tracción de las uniones y de las costuras en los geotextiles y productos relacionados, con la ayuda de una banda de gran anchura. Se puede calcular la eficacia de la unión/costura haciendo una comparación de la resistencia a tracción de ésta con la resistencia a tracción del geotextil sin unión.

El ensayo consiste en sujetar una probeta de 200 mm de anchura, que contiene una unión/costura, entre las mordazas, para someterla a una fuerza hasta la rotura de la unión o costura del geotextil.

26. UNE-ENV ISO 10722-1 (noviembre-1998). Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Procedimiento para simular el deterioro durante la instalación. Parte 1: Instalación en materiales granulares.

Esta norma europea experimental describe un procedimiento para el deterioro de los geosintéticos en el laboratorio, con el fin de simular el de-



Ensayo de tracción para probetas anchas UNE - EN ISO 10319. Laboratorio de Ensayos de Geosintéticos de la Universidad de Cantabria (LAGUC).

terioro en el lugar de emplazamiento, durante la instalación, cuando un geosintético se deposita entre capas de un material granular compactado. El deterioro es evaluado visualmente y por la pérdida de resistencia a la tracción. Pueden ser utilizados otros ensayos de referencia para evaluar el deterioro causado por este ensayo. El método de ensayo es un procedimiento de estado índice. Esta norma experimental es la parte 1 de una serie de 2 normas experimentales. La parte 2 describe un procedimiento de ensayo para la simulación del deterioro cuando un geosintético es depositado sobre un suelo blando.

27. UNE-EN ISO 12236 (noviembre-1996). Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Ensayo de punzonamiento estático (ensayo CBR).

Esta norma describe un método para la determinación de la resistencia al punzonamiento mediante la medida de la fuerza necesaria para empujar un émbolo con el extremo plano a través de geotextiles y productos relacionados con ellos.

La probeta se sujeta entre dos anillos; después el émbolo avanza a ve-



Ensayo de punzonado estático UNE - EN ISO 12236. Laboratorio de Ensayos de Geosintéticos de la Universidad de Cantabria (LAGUC).

locidad constante perpendicularmente a la probeta. Se registran la fuerza de perforación, el desplazamiento del émbolo y la curva fuerza-desplazamiento. El ensayo es aplicable a la mayoría de los geotextiles, pero no es aplicable a materiales que presentan aberturas superiores a 10 mm.

También se llama ensayo CBR, porque el émbolo es el mismo que el del ensayo CBR para medir la capacidad portante de los suelos. Este ensayo se puede relacionar con la compactación de un suelo sobre un geotextil; por eso se utiliza en algunos diseños.

28. UNE-EN 13426-1 (2003). Geotextiles y productos relacionados. Resistencia de las uniones estructurales internas. Parte 1: Geocel-das (ISO 13426-1:2003).

29. UNE-EN ISO 13427 (mayo 1999). Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Simulación del deterioro por abrasión (ensayo del bloque deslizante).

Esta norma especifica un método de ensayo que permite determinar la resistencia a la abrasión de los geotextiles con ayuda de un bloque deslizante. Se determina la pérdida de

las propiedades de tracción después de la abrasión. El método es aplicable a los geotextiles tejidos y no tejidos, y a los productos relacionados con los geotextiles.

30. UNE-EN ISO 13431 (marzo-2000). Geotextiles y productos relacionados. Determinación del comportamiento en la fluencia a tracción y a la rotura por fluencia a tracción.

31. UNE-EN ISO 13562 (2001). Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la resistencia a la penetración por agua. Ensayo de penetración hidroestática.

32. PNE-EN 13719 (2003). Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la eficacia de protección a largo plazo de los geotextiles en contacto con geomembranas.

Normas de durabilidad

33. UNE-EN 12224 (mayo-2001). Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la resistencia a la intemperie.

Esta norma europea experimental especifica métodos para la exposición de los geotextiles y productos relacionados con ellos, en condiciones de envejecimiento a la intemperie más intensas que las de envejecimiento debido a la intemperie natural. El ensayo consiste en exponer las probetas a una fuente luminosa, en una exposición radiante definida o durante un tiempo de exposición en las condiciones de humedad y temperatura recomendadas.

Tras esta exposición, se determina el cambio en el comportamiento de estas probetas. La finalidad de este ensayo es diferenciar los productos con poca o nula resistencia a la exposición a la intemperie, de los que presentan esta resistencia.

Esta norma revisa la publicada en mayo de 1997.

34. UNE-EN 12225 (mayo-2001). Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Método para determinar la resistencia microbiana mediante un ensayo de enterramiento en el suelo.

Esta norma experimental especifica un método para la determinación de la resistencia microbiana de los geotextiles y productos relacionados con ellos, mediante un ensayo de enterramiento en un suelo activo determinado. No especifica para qué clase de productos o en qué aplicaciones es obligatorio el ensayo. Los ensayos de evaluación se efectúan siguiendo la norma UNE-ENV 12226.

Esta norma revisa la publicada en mayo de 1997.

35. UNE-EN 12226 (2001). Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Ensayos generales para la evaluación después del ensayo de durabilidad.

Esta norma experimental especifica métodos de ensayo para determinar el cambio en las propiedades específicas de geotextiles envejecidos. Se aplica a geotextiles y productos relacionados con ellos. Se realiza un examen visual y microscópico; además, se determina el cambio de masa, de dimensiones y de las propiedades a tracción (resistencia y alargamiento).

Esta norma revisa la publicada en mayo de 1997.

36. UNE-EN 12447 (julio-2002). Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Métodos para la resistencia a la hidrólisis.

Esta norma experimental describe un método de ensayo para la determinación de un nivel mínimo de aceptación de la resistencia de los geotextiles y de los productos relacionados con los mismos a la humedad del suelo. En ciertos polímeros, la humedad provoca una hidrólisis en todo el espesor de la fibra (hidrólisis interna); pero la velocidad de degradación es tal que en cortos periodos no puede medirse más que a temperaturas elevadas; así que el ensayo consiste en sumergir las probetas en agua caliente durante un tiempo y temperatura determinados. Las propiedades de las probetas se obtienen después de la inmersión.

37. UNE-EN 13265 (junio-2001). Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para su uso en pro-

yectos de contenedores de residuos líquidos.

Esta norma europea especifica las características correspondientes para los geotextiles y productos relacionados utilizados en los proyectos para contenedores de residuos líquidos, así como los métodos de ensayo apropiados para determinar estas características.

38. UNE-CR ISO 13434 (octubre-1999). Guía para la durabilidad de los geotextiles y los productos relacionados con los geotextiles.

Esta norma tiene por objeto el introducir los conceptos básicos de la durabilidad de los geotextiles y su evaluación.

Los geotextiles y los productos relacionados con ellos están disponibles en una amplia variedad de composiciones, adecuadas a diferentes aplicaciones y ambientes. Los polímeros sintéticos utilizados consisten en poliamidas, poliéster, polietileno y polipropileno. Cuando el proceso industrial y de estabilización de estos materiales ha sido correcto, son resistentes al ataque químico y microbiano al que se encuentran sometidos en las condiciones ambientales del suelo y a lo largo de sus vidas de diseño.

Para aplicaciones en condiciones ambientales normales solamente es necesario un número mínimo de exámenes o ensayos "índice" de comprobación.

Para aplicaciones en condiciones ambientales más rigurosas, como puede ser un suelo tratado con cal o cemento, terraplenes por residuos industriales o para aplicaciones con vidas de diseño particularmente largas, pueden ser necesarios ensayos especiales incluyendo ensayos de "capacidad" e *in situ* con parámetros específicos.

39. UNE-EN ISO 13437 (mayo-1999). Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Método para la instalación y la extracción de muestras del suelo y para el ensayo de probetas.

Esta norma forma parte de una serie de normas y de normas experi-

mentales sobre la durabilidad de los geotextiles y productos relacionados con geotextiles. La utilización y la aplicabilidad de esta norma se describen más explícitamente en la guía para la durabilidad UNE-EN ISO 13434.

40. UNE-ENV ISO 13438 (octubre-1999). Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Método de ensayo de protección para la determinación de la resistencia a la oxidación.

Esta norma describe un método de ensayo para comprobar la resistencia a la oxidación de los geotextiles y productos relacionados con ellos. El ensayo es aplicable a productos a base de polipropileno y polietileno, que son los más sensibles a la oxidación.

El ensayo consiste en exponer las probetas a una temperatura elevada (100° y 110°C) durante un tiempo determinado en un horno.

41. UNE-EN 13562 (junio-2001). Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la resistencia a la penetración de agua (ensayo de presión hidrostática).

Esta norma europea describe un método de presión hidrostática para la determinación de la resistencia de los geotextiles en estado seco a la penetración del agua. El resultado está en relación directa con el comportamiento de los geotextiles sometidos a una presión de agua durante un período corto o moderado. El método está destinado especialmente a los geotextiles de baja permeabilidad.

42. UNE-EN 14030 (2002). Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Método de ensayo para determinar la resistencia a los líquidos

Esta norma especifica métodos para examinar la resistencia de los productos geotextiles frente a líquidos agresivos (ácidos y bases), pero sin someterlos a un esfuerzo mecánico externo. La norma es aplicable a todos los geotextiles y productos relacionados con ellos.

El ensayo consiste en sumergir



Refuerzo de asfalto en el circuito de velocidad de Jerez (Huésker).

unas probetas en un líquido de ensayo (ácido sulfúrico e hidróxido cálcico), durante un tiempo determinado y a una temperatura fijada. Las propiedades de las probetas se ensayan antes y después de la inmersión.

43. UNE-EN 14414 (2004). Geosintéticos. Método de ensayo selectivo para la determinación de la resistencia química para aplicaciones en vertederos.

44. UNE-EN 14415 (octubre-2004). Barreras geosintéticas. Método de ensayo para la determinación de la resistencia al lixiviado.

Normas futuras

En estos momentos, el CEN está trabajando en la redacción de una serie de normas, denominadas en España como Proyecto de Norma Española (PNE), las cuales, una vez aprobadas, pasarán a ser parte de la normativa UNE. Los principales temas que se están tratando son los ensayos hidráulicos, de resistencia (durabilidad) y los requisitos que se deben cumplir, según el empleo de geotextiles. Algunas de esas normas ya están aprobadas como Norma Europea (EN), y otras son todavía borradores de norma europea. La relación que sigue enumera todos los **Proyectos de Norma Española (PNE)** que existen a 20 de diciembre de 2004.

Normas de identificación prEN 10318. Vocabulario.

Normas hidráulicas

PNE-prEN 12040. Determinación de las características de permeabilidad en el sentido normal al plano, sin carga.

Esta norma describe un método de determinación de la permeabilidad al agua de los geotextiles, que se produzca en sentido perpendicular al plano de estos últimos. Es aplicable a geotextiles tejidos y no tejidos. Sustituye a la Norma UNE 40530.

Normas mecánicas

PNE-prEN ISO 12957-1. Determinación de las características de fricción. Parte 1: Ensayo de cizalla directa.

PNE-prEN ISO 12957-2. Determinación de las características de fricción. Parte 2: Ensayo del plano inclinado.

PNE-prEN ISO 13433. Geotextiles y productos relacionados. Ensayo de perforación dinámica (Ensayo de caída del cono).

Normas de durabilidad

PNE-prEN ISO 13 438. Geotextiles y productos relacionados. Método de ensayo selectivo para la determinación de la resistencia a la oxidación a una presión de oxígeno elevada.

PNE-prEN 13738. Geotextiles y productos relacionados con geotextiles. Determinación de la resistencia de adherencia al suelo.

Bibliografía

Ballester Muñoz, Francisco, y otros; Presente y futuro de la normativa española aplicable a geotextiles; Revista RUTAS, nº 81, 2000.

IGS News. Newsletter of the International Geosynthetic Society; Vol 20, N.3; November 2004.

Base de datos de normativa AENOR. ■