

UNE-EN 12697-8:2003.

Determinación del contenido de huecos en las probetas bituminosas

En esta sección se describen métodos de ensayo para mezclas bituminosas en caliente.

Javier Loma, jloma@ohl.es

Asfaltos y Construcciones ELSAN

1. Objeto y principio del ensayo

Procedimiento empleado para el cálculo de los huecos en aire (V_m), huecos en áridos (VMA) o huecos rellenos con ligante (VFB), en probetas de mezcla bituminosa compactadas en laboratorio o testigos extraídos del pavimento.

2. Método operativo

El contenido de huecos se determina a partir de la densidad máxima de la mezcla y la densidad aparente de la probeta o testigo. El cálculo es el siguiente:

- **Huecos en aire.** Volumen ocupado por los huecos de aire en una probeta de mezcla bituminosa.

$$V_m = \frac{\rho_m - \rho_b}{\rho_m} \times 100$$

V_m = huecos en aire expresados en 0,1 %
 ρ_m = densidad máxima de la mezcla en kg/m^3
 ρ_b = densidad aparente de la probeta en kg/m^3

- **Huecos en áridos.** Volumen del espacio del hueco intergranular que incluye los huecos en aire y el volumen de huecos que ocupa el ligante.

$$VMA = V_m + B \times \frac{\rho_b}{\rho_B}$$

VMA = huecos en áridos expresados en 0,1 %

V_m = huecos en aire de la probeta expresados en 0,1 %

B = Contenido de ligante en mezcla, en %

ρ_b = densidad aparente de la probeta en kg/m^3

ρ_B = densidad del ligante en kg/m^3

- **Huecos rellenos.** Porcentaje de huecos rellenos con ligante en el árido mineral.

$$VFB = \frac{(B \times \frac{\rho_b}{\rho_B})}{VMA} \times 100$$

VFB = huecos rellenos en áridos expresados en 0,1 %

V_m = huecos en aire de la probeta expresados en 0,1 %

B = Contenido de ligante en mezcla, en %

ρ_b = densidad aparente de la probeta en kg/m^3

ρ_B = densidad del ligante en kg/m^3

3. Equipamiento

No precisa equipamiento.



UNE-EN 12697-8:2003. Determinación del contenido de huecos en las probetas bituminosas

4. Puntos críticos

Como punto crítico para el cálculo del contenido de huecos es la importancia que tiene una correcta realización de los ensayos de densidad máxima de la mezcla y la densidad aparente de las probetas, ya que pequeñas variaciones en cada uno de estos métodos de ensayo pueden llegar a cambiar el resultado en el contenido de huecos.

5. Comentarios

El contenido de huecos en una mezcla bituminosa es utilizado como criterio de diseño en los estudios de diferentes tipos de mezclas bituminosas, pero también como criterio de aceptación/rechazo del material colocado en la obra.

El resultado obtenido depende de dos ensayos: la densidad máxima de la mezcla (que puede realizarse por el procedimiento volumétrico, hidrostático o matemático) y la densidad aparente de la probeta (que puede realizarse en seco, por superficie seca saturada, por la probeta impermeabilizada o por el método geométrico, en función del contenido de huecos de la misma). En el informe de resultados se deben indicar:

- Origen de la probeta
- Métodos utilizados para determinar la densidad máxima y la densidad aparente
- Densidad máxima y densidad aparente en kg/m^3
- Contenido de huecos en aire expresados en 0,1 %

6. Bibliografía

- UNE-EN 12697-5. Determinación de la densidad máxima
- UNE-EN 12697-6. Determinación de la densidad aparente de probetas de mezcla bituminosa
- UNE-EN 12697-8. Determinación del contenido de huecos en las probetas

El contenido de huecos en una probeta o testigo de mezcla bituminosa es utilizado en el diseño de las mezclas bituminosas, y también como criterio de aceptación-rechazo del material colocado en la obra.

#35

AFIRMACIONES ASFÁLTICAS

“La reutilización de RAP en reciclados templados al 100% asegura la sostenibilidad económica de la red viaria urbana” (Artículo Rodaduras urbanas sostenibles, número 15)

#HECHOS_ECONÓMICOS

Últimas actualizaciones en legislación, normativa y otras disposiciones

En esta sección se lista la actualización de la legislación y otras disposiciones, las normas EN que se han publicado, así como las nuevas normas que se han incluido para su revisión y que se encuentran en proyecto, para diferentes materiales relacionados con las mezclas bituminosas (áridos, ligantes bituminosos y mezclas). En esta entrega se recoge el listado de normas desde el 26 de octubre hasta el 14 de diciembre de 2015.

NORMATIVA PUBLICADA

Áridos (Comité Técnico AEN/CTN 146)

- **UNE EN 933-8: (Publicada en noviembre de 2015, versión anterior del año 2012).** Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Parte 8: Evaluación de los finos. Ensayo de equivalente de arena

Betunes y ligantes bituminosos (Comité Técnico AEN/CTN 51/SC-1)

- **UNE EN 1426: (Publicada en diciembre de 2015, versión anterior del año 2007).** Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la penetración con aguja
- **UNE EN 1427: (Publicada en diciembre de 2015, versión anterior 2007).** Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del punto de reblandecimiento. Método de anillo y bola
- **UNE EN 12593: (Publicada en diciembre de 2015, versión anterior del año 2007).** Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del punto de fragilidad Fraass

Mezclas bituminosas (Comité Técnico AEN/CTN 41/SC-2)

- **UNE EN 12697-2: (Publicada en noviembre de 2015, versión anterior 2007).** Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 2: Determinación de la granulometría de las partículas
- **UNE EN 12697-4: (Publicada en noviembre de 2015, versión anterior 2006).** Mezclas bituminosas. Métodos de ensayo. Parte 4: Recuperación de betún. Columna de fraccionamiento

NORMATIVA EN PROYECTO

Betunes y ligantes bituminosos (Comité Técnico AEN/CTN 51/SC-1)

- **PNE-pr EN 13588 (última publicación año 2008).** Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de la cohesión de ligantes bituminosos mediante el ensayo del péndulo
- **PEN-prEN 16659 (nueva norma).** Betunes y Ligantes Bituminosos- Determinación de la fluencia-recuperación de un ligante después de someterlo a múltiples esfuerzos repetidos. Ensayo MSCR
- **PNE-prEN 13589 (Última publicación 2008).** Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de las propiedades de tracción de betunes modificados por el método de fuerza-ductilidad
- **PNE-prEN 13587 (Última publicación 2010).** Betunes y ligantes bituminosos. Determinación de las propiedades de tracción de los ligantes bituminosos por el método del ensayo de tracción
- **PNE-prEN 13075-1 (Última publicación 2009).** Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del comportamiento a la rotura. Parte 1: Determinación del índice de rotura de las emulsiones bituminosas catiónicas. Método de la carga mineral
- **PNE-prEN 13075-2 (Última publicación 2009).** Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del comportamiento a la rotura. Parte 2: Determinación del tiempo de mezclado con finos de las emulsiones bituminosas catiónicas
- **PNE-prEN 16849 (norma nueva).** Betunes y ligantes bituminosos. Determinación del contenido de agua en las emulsiones bituminosas. Método por evaporación en termobalanza

NORMATIVA EN PROYECTO

Betunes y ligantes bituminosos (Comité Técnico AEN/CTN 51/SC-1)

- **PNE-prEN 13924-1 (norma nueva).** Betunes y ligantes bituminosos. Marco para la especificación de los betunes especiales. Parte 1: Ligantes bituminosos de grado duro
- **PNE-FprCEN/TS16346 (Última publicación 2012).** Ligantes bituminosos. Determinación del comportamiento de ruptura y la adhesividad inmediata de las emulsiones bituminosas catiónicas con un árido de 2/4 mm

COMENTARIOS SOBRE LAS NORMAS

- Destacar sobre todo las publicaciones dentro del Comité de Betunes y Ligantes Bituminosos al respecto de las normas utilizadas para la identificación de los betunes como son el valor de penetración y el punto de reblandecimiento. También dentro de este Comité, señalar los proyectos de norma nuevos como son el ensayo MSCR para los betunes, el empleo de la termobalanza para la determinación del contenido de ligante en emulsiones y las especificaciones para los betunes duros.

Últimas actualizaciones en legislación, normativa y otras disposiciones

Legislación y otras disposiciones (actualizada a 20 de diciembre de 2015)

APERTURA DE LA CONVOCATORIA ERA-NET COFUND BESTF 3

Ya está abierta, hasta el próximo 29 de febrero de 2016, la primera fase de la nueva convocatoria conjunta de la Era-Net Cofund BESTF3 (Bioenergy Sustaining the Future 3) para la financiación de proyectos innovadores en bioenergía liderados por la industria.

Los países participantes en esta iniciativa son Dinamarca, Finlandia, Polonia, España, Suecia, Países Bajos y Reino Unido. El presupuesto total disponible es de 22 M€. En España participan en esta ERA-NET Cofund CDTI y MINECO. CDTI financia la participación empresarial y MINECO financia la participación de entidades sin ánimo de lucro. El presupuesto de CDTI dedicado a esta iniciativa es de 1,5 M€ y el presupuesto de MINECO es de 0,5 M€. Las ayudas son en forma de subvención.

3ª CONVOCATORIA CONJUNTA ESPAÑA (CDTI) – INDIA (DST-GITA) PARA FINANCIAR PROYECTOS BILATERALES DE I+D EN SECTORES: TECNOLOGÍAS LIMPIAS, TICS, SMART CITIES, MATERIALES Y PRODUCCIÓN AVANZADA

Se abre el plazo para la presentación de propuestas de proyectos de I+D en colaboración entre entidades de ambos países en los sectores: Tecnologías Limpias, TICS, Smart Cities, Materiales y Producción avanzada

En el marco del Nuevo Programa de Cooperación firmado entre CDTI y el Departamento indio de Ciencia y Tecnología (DST) para promover la I+D+i y fortalecer las alianzas entre España e India en áreas prioritarias para la colaboración mutua, se lanza la segunda convocatoria CDTI - DST (GITA) para la presentación de propuestas en los sectores de Tecnologías Limpias, TICS, Smart Cities, Materiales y Producción avanzada.

Características de los proyectos a presentar

El proyecto debe estar orientado al desarrollo o mejora significativa de un producto, proceso o servicio innovador con perspectivas de mercado.

Debe contar por lo menos con la participación de un partner español y un partner indio:

- Por parte de la India tiene que participar al menos una empresa que, a su vez puede ir acompañada de otros organismos (universidades, centros de investigación). En los proyectos de Electronic Design Manufacturing (ESDM) será obligatoria la participación de 1 empresa y 1 institución académica.
- Por parte de España tiene que participar al menos una empresa que, opcionalmente, puede ir en colaboración con otros organismos de investigación (Universidades, OPIs y Centros de Innovación y Tecnología) subcontratados en el presupuesto.

3ª CONVOCATORIA CONJUNTA ESPAÑA (CDTI) – INDIA (DST-GITA) PARA FINANCIAR PROYECTOS BILATERALES DE I+D EN SECTORES: TECNOLOGÍAS LIMPIAS, TICS, SMART CITIES, MATERIALES Y PRODUCCIÓN AVANZADA (CONTINUACIÓN)

La propuesta debe estar equilibrada, tanto en recursos técnicos como financieros, entre las partes y los resultados deben suponer un beneficio.

La tercera Convocatoria CDTI-DST (GITA) está abierta a proyectos de I+D liderados por empresa y orientados a mercado en los sectores Tecnologías Limpias, TICS, Smart Cities, Materiales y Producción Avanzada y en concreto los organismos gestores destacan como principales subsectores de interés:

Green Technologies (Renewable Energies and Environment) "economically competitive production processes and products that use less or substitutes harmful or critical materials and/or energy reduce, replace and reuse of resources": Clean Energy; Energy Storage; Energy Efficiency; Transportation; Air & Environment; Clean Industry; Water and Agriculture; Application of Remote Sensing and GIS for accurate inventory of natural resources and environmental planning.

Smart Cities (Sustainable Cities and Transport Networks): Smart Energy Systems; Building and space sustainability; Intelligent Transport and Mobility; Societal Challenges: inclusion, education, health, tourism, electronic, open and participatory government.

Electronic System Design and Manufacturing (ESDM) Technologies focussing on: Large Area Flexible Electronics; Internet of Things (IoT); Devices for Internal Security

Las propuestas en este sector deben incluir obligatoriamente la participación de 1 empresa y una institución académica en India. Además serán proyectos con una duración máxima de 24 meses.

Advanced Materials, Advanced Manufacturing & Processing

Plazos de presentación

Apertura de la convocatoria: 16 de diciembre de 2015.

Fecha límite para la presentación de solicitudes: 13 de mayo de 2016.

En este período se tendrán que presentar paralelamente tanto en GITA, socios indios, como en CDTI, socios españoles, las correspondientes solicitudes para el proyecto en colaboración, cumpliendo los requisitos y documentación solicitados por cada entidad.

Resolución proyectos seleccionados: octubre 2016.

Procedimiento de presentación de propuestas

Las empresas españolas deben presentar su solicitud al CDTI, a través de la página web de CDTI (<https://solicitudes.cdti.es/Internet/accesoSistema.aspx>) presentando una solicitud de proyecto India & Spain Innovating Programme (ISIP). La documentación a adjuntar como parte de la solicitud telemática será la de un proyecto India & Spain Innovating (ISIP): Memoria de Proyecto Internacional (en castellano), Application Form (en inglés) y Acuerdo de Consorcio (en inglés).

Los participantes de India deben realizar su solicitud en GITA cumpliendo las condiciones de dicho organismo reflejadas en el Texto de la convocatoria (en inglés), así como en su página web <http://www.gita.org.in>

LEY 2/2015 DE 30 DE MARZO DE DESINDEXACIÓN DE LA ECONOMÍA ESPAÑOLA

Con fecha 31 de marzo de 2015 se publicó en el BOE la ley de desindexación de la Economía Española. La ley consta de tres capítulos, siete artículos, una disposición transitoria, una disposición derogatoria, siete disposiciones finales y un anexo.

El objetivo principal de esta Ley consiste en establecer una nueva disciplina no indexadora en el ámbito de la contratación pública, la cual supone aproximadamente el 20 por ciento del Producto Interior Bruto, en los precios regulados y, en general, en todas las partidas de ingresos y de gastos de los presupuestos públicos.

En los casos excepcionales en los que la revisión de valores monetarios sea indispensable, el objetivo de la Ley es eliminar los efectos de segunda ronda, referido al precio de un bien o servicio que cuando aumenta, los índices de precios como el IPC suben, y esto supone un aumento automático en el precio de otros bienes simplemente porque están indexados a este índice anteriormente mencionado, ligando la actualización de precios y rentas a la evolución de los costes pertinentes en cada situación, facilitando con ello una mayor flexibilidad y una mejor reacción de la economía española ante perturbaciones.

REAL DECRETO 773/2015 DE 28 DE AGOSTO

En este Real Decreto se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre y viene a dar cumplimiento al desarrollo reglamentario exigido por los anteriores preceptos, así como a efectuar las adaptaciones necesarias en la estructura de la clasificación y su configuración en grupos, subgrupos y categorías, modificando para ello la regulación establecida al respecto en el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

Se modifican diferentes artículos de la Ley y que corresponden a:

- Artículo 11: Determinación de los criterios de selección de las empresas
- Artículo 26: Categorías de clasificación de los contratos de obras
- Artículo 27: Clasificación de los empresarios en subgrupos
- Artículo 29: Asignación de categorías de clasificación
- Artículo 35: Clasificación directa e indirecta en subgrupos
- Artículo 37: Grupos y subgrupos de clasificación en los contratos de servicios
- Artículo 38: Categorías de clasificación en los contratos de servicios
- Artículo 39: Clasificación en subgrupos y categorías
- Artículo 45: Clasificación directa en subgrupos y en casos especiales
- Artículo 46: Exigencia y defectos de la clasificación de servicios
- Artículo 67: En la letra b) de los apartados 3, 4, 5 y 7, así como la supresión del apartado 6

También se modifican el anexo II del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas Disposición adicional primera. Actualización de los subgrupos de clasificación de contratos de servicios Públicas, que queda sustituido por el que figura como anexo.

- Disposición adicional segunda. Desconcentración de competencias en los contratos de suministros
- Disposición transitoria primera. Expedientes iniciados y contratos adjudicados con anterioridad a la entrada en vigor de este real decreto.
- Disposición transitoria segunda. Clasificación exigible para los contratos de obras.
- Disposición transitoria tercera. Clasificaciones de los contratos de servicios otorgadas con anterioridad a la entrada en vigor del real decreto.
- Disposición transitoria cuarta. Vigencia de las clasificaciones otorgadas antes de la entrada en vigor del real decreto.
- Disposición transitoria quinta. Expedientes de clasificación y de revisión de clasificación iniciados a solicitud del interesado tras la publicación del real decreto

NUEVA LEY DE CARRETERAS

Se suele considerar que la carretera tiene un **triple aspecto**, como **dominio público**, como **obra pública** y como **soporte para la prestación de un servicio público**, regulándolos las diversas legislaciones conforme a su momento histórico.

Ahora se deroga la Ley de Carreteras de 1988, tras más de un cuarto de siglo, para una **nueva adaptación a los tiempos**, lo que supone, entre otros aspectos:

- Adecuarse a unas mayores exigencias **medioambientales**.
- Armonizar su regulación con el **urbanismo** que ha de tener sus propias soluciones de comunicación.
- Evitar solapamientos y conflictos de **competencias** con la Comunidades Autónomas y Ayuntamientos,
- Desarrollar el concepto de **servicio público viario**, como base de la gestión de carreteras,
- Controlar la excesiva proliferación de **accesos a las vías**, que han de ser compatibles con el fin principal de la vía,
- Redefinir las **zonas de protección**, creándose la **zona de limitación a la edificabilidad** e introduciendo el concepto de **servidumbre acústica** en su delimitación, modificando la **distancia de la línea límite de edificación** en diferentes tipos de carreteras y elementos de las mismas,
- Agilizar el procedimiento para posibilitar los **intercambios de titularidad** entre las distintas redes, especialmente cesiones gratuitas a Ayuntamientos de tramos que sean travesías urbanas,
- Mejorar las garantías en las **carreteras en redacción**,
- Actualizar el **catálogo** de carreteras del Estado y modificar las categorías de vías.

La Ley consta de 49 artículos en **cuatro capítulos**:

- **Capítulo I. Disposiciones generales.**
- **Capítulo II. Planificación, proyecto, construcción y explotación de carreteras.**
- **Capítulo III. Uso y defensa de las carreteras.**
- **Capítulo IV. Travesías y tramos urbanos.**