



RECOMENDACIONES PARA LA TOMA DE MUESTRA Y TRATAMIENTO EN LABORATORIO DE MATERIALES BITUMINOSOS Y SUS COMPONENTES

AUTORES:

Javier Loma Lozano, Padecasa, javierloma@padecasa.com

Pablo Álvarez Troncoso, Becsa, palvarez@becsa.es

Grupo de toma de muestras de ALEAS



ALEAS



Agrupación de Laboratorios de Entidades asociadas a Asefma, (noviembre del 2012).

34 laboratorios de entidades asociadas a ASEFMA, universidades públicas y privadas, laboratorios privados y centros de investigación.

Objetivo: desarrollo de los trabajos técnicos relacionados con los ensayos y nuevas tecnologías de pavimentación para facilitar su correcta ejecución.

Esta guía está dirigida a todo el personal técnico que, de una u otra manera, está involucrado en el control de calidad y la validación de materiales bituminosos y sus componentes durante la ejecución de una obra, así como a aquellos técnicos encargados del control de producción de dichos materiales con el fin de aunar criterio sobre los procesos de toma de muestra y acondicionamiento de las mismas antes de realizar el ensayo correspondiente.



Entidades de Aleas.



Arabako Foru Aldundia
 Diputación Foral de Álava
 www.araba.eus

cemosa
 Ingeniería y Control

ADECASA

ORSA

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Ciesm+Intevia
 INGENIERÍA LABORATORIOS INVESTIGACIÓN FORMACIÓN

PROBISA

chm

COLLOSA

campezo
 Construcción y Servicios

JUNTA DE ANDALUCIA

soriguë

Consell de Mallorca

REPSOL

Becsa

UC
 UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

CEDEX
 CENTRO DE ESTUDIOS Y EXPERIMENTACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS

Comunidad de Madrid

Junta de Castilla y León

UAX
 UNIVERSIDAD ALFONSO X EL SABIO

PAVASAL

PABASA

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA BARCELONATECH

UNIVERSIDAD DE GRANADA

GOBIERNO DE ESPAÑA
 MINISTERIO DE TRANSPORTES, MOVILIDAD Y AGENDA URBANA

Región de Murcia

LOS SERRANOS

Tecno:firmas

ALEAS

Documentos para la descarga en la web de Asefma:

<https://asefma.es/aleas/>



PUBLICACIONES TÉCNICAS DE ALEAS

- EL ENSAYO DE ADHERENCIA DE CAPAS DE FIRME SEGÚN NLT-382/08. ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON LOS DISPOSITIVOS A Y B
Publicación: XIX CILA, 11/2017.
> DESCARGAR DOCUMENTO.
- RESISTENCIA A LA DEFORMACIÓN PERMANENTE DE MEZCLAS BITUMINOSAS- ESTIMACIÓN DE LA PRECISIÓN DEL ENSAYO EN 12697-22 Y SU INFLUENCIA EN LA INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS
- DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE LAS MEZCLAS BITUMINOSAS. MÉTODOS DE CARACTERIZACIÓN Y APLICABILIDAD EN LAS OBRAS
- ANÁLISIS DEL ENSAYO DE RESISTENCIA A LA DEFORMACIÓN PERMANENTE (UNE EN 12697-22): CONCLUSIONES DE TRABAJO DE ALEAS
- HERRAMIENTA DE ANÁLISIS DE LA INCERTIDUMBRE DE ENSAYOS DE MEZCLAS BITUMINOSAS (12/ 2015)
- ESTUDIO COMPARATIVO DE LA METODOLOGÍA DE COMPACTACIÓN GIRATORIA- IMPACTO. PARTE IV (8). MEZCLAS POROSAS (2014)
- ESTIMACIÓN DE LA INCERTIDUMBRE DE UNA MEDIDA APLICADA A MÉTODOS DE ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD EN MEZCLAS BITUMINOSAS (2014)
- ESTUDIO DE LA EQUIVALENCIA ENTRE LA COMPACTADORA GIRATORIA Y EL EQUIPO DE IMPACTO MARSHALL (2013)
- COMPARATIVE STUDY BETWEEN GYRATORY COMPACTOR AND IMPACT COMPACTOR (MARSHALL) TO PREPARE BITUMINOUS MIXTURE SPECIMENS (2013)
- ESTUDIO COMPARATIVO DE LA METODOLOGÍA DE COMPACTACIÓN GIRATORIA- IMPACTO. PARTE IV(2013)
- ESTUDIO COMPARATIVO DE LA METODOLOGÍA DE COMPACTACIÓN GIRATORIA- IMPACTO. PARTE III (2012)
- ESTUDIO COMPARATIVO DE LA METODOLOGÍA DE COMPACTACIÓN GIRATORIA- IMPACTO. PARTE II (2009)



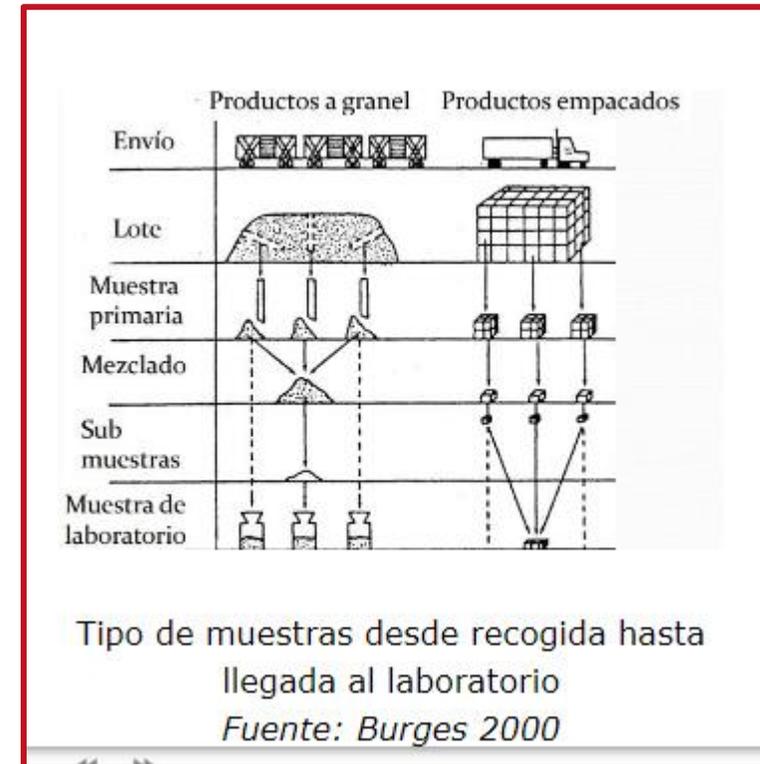
ALEAS. GRUPOS DE TRABAJO

- **Grupo de reutilización de mezclas bituminosas**, procedimientos apropiados para el diseño y control de calidad de mb con material procedente de mezclas reutilizadas.
- **Grupo de ensayos para mezclas a menor temperatura**, estudio de los ensayos más adecuados para el diseño y control de calidad de las MB fabricadas a menor temperatura, ya sean mezclas semicalientes o mezclas templadas.
- **Grupo de diseño de mezclas**, criterios para la realización de los diseños de los diferentes tipos de mezclas en base a las prestaciones requeridas.
- **Grupo de ensayos prestacionales**, ampliar el conocimiento sobre los ensayos prestacionales, tipos, ventajas e inconvenientes y recomendaciones para su utilización en nuestros laboratorios.
- **GRUPO DE TOMA Y ACONDICIONAMIENTO DE MUESTRAS**, guía de buenas prácticas que facilite en el sector mejorar esta operación en las plantas y/o las obras.
- **+ Nuevo grupo de MEZCLAS AUTL**

ALEAS

Una de las principales actividades de nuestra asociación es establecer protocolos que traten de fijar unas pautas y condiciones de ensayo que minimicen a nivel nacional la dispersión de los resultados obtenidos por aplicación de un método determinado (norma de ensayo).

Éste es el espíritu que ha guiado la redacción de estas recomendaciones y el texto de esta comunicación solo es una muestra de su contenido.



DIFERENTE NORMATIVA DE ENSAYO Y DE TOMA DE MUESTRAS

norma española

| | |
|------------------------|--|
| TÍTULO | Mezclas bituminosas Métodos de ensayo par: Parte 27: Toma de mue |
| CORRESPONDENCIA | Esta norma es la versión oficial diciembre 2000. |
| OBSERVACIONES | |
| ANTECEDENTES | Esta norma ha sido elaborada p Secretaría de Asesoría AENOR. |

Edición e Impresión por AENOR
Deposito Legal: M-1458-2001

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE NORMALIZACIÓN
AENOR
C/ Génova, 5
28014 MADRID-España

UNE-EN 12697-27

| | |
|------------------------|--|
| TÍTULO | Mezclas bituminosas Métodos de ensayo par: Parte 27: Toma de mue |
| CORRESPONDENCIA | Esta norma es la versión oficial diciembre 2000. |
| OBSERVACIONES | |
| ANTECEDENTES | Esta norma ha sido elaborada p Secretaría de Asesoría AENOR. |

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

1.1 Esta norma describe el procedimiento que debe seguirse para realizar la toma de muestras de mezclas bituminosas para pavimentación durante la fabricación, almacenamiento, puesta en obra o reparación de las mismas.

1.2 La toma de muestras es tan importante como la realización de los ensayos, por lo que se debe adoptar todas las precauciones necesarias para obtener muestras que proporcionen una estimación aceptable de la naturaleza, características y condiciones del material que representan. Los resultados de los ensayos sólo tienen valor informativo cuando se realizan con muestras que representan con realidad el material que se pretende caracterizar.

2 FINALIDAD

2.1 La toma de muestras tiene como finalidad al menos los dos presupuestos siguientes:

2.1.1 Determinar, mediante los ensayos oportunos realizados con las muestras, la calidad media de material.

2.1.2 Determinar las desviaciones en más y en menos que presenten unas características esenciales del material con respecto a un nivel o campo de variación preestablecido de las mismas.

3 GENERALIDADES

3.1 Las muestras para el desarrollo de los datos preliminares se tomarán por la parte responsable del mismo; las muestras para el control del material serán tomadas a pie de central de fabricación o en el lugar de puesta en obra, por el constructor o otra parte responsable de la obra; las muestras para los ensayos utilizados para decidir la aceptación o el rechazo del material se tomarán por el comprador o representante autorizado por él.

3.2 El material se inspeccionará durante el proceso de fabricación para determinar y registrar las variaciones observadas en el mismo.



Designation: D979/D979M - 12

NLT-348/90

Standard Practice for Sampling Bituminous Paving Mixtures¹

This standard is issued under the fixed designation D979/D979M; the number immediately following the designation indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A number in parentheses indicates the year of last revision. A superscript (e) indicates an editorial change since the last revision or approval.

This standard has been approved for use by agencies of the Department of Defense.

- 1. Scope**
- 1.1 This practice covers sampling of bituminous paving mixtures at points of manufacture, storage, delivery, or in place.
- 1.2 The values stated in either SI units or inch-pound units are to be regarded separately as standard. The values stated in each system may not be exact equivalents; therefore, each system shall be used independently of the other. Combining values from the two systems may result in non-conformance with the standard.
- 1.3 This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.
- 2. Referenced Documents**
- 2.1 *ASTM Standards:*²
- C702 Practice for Reducing Samples of Aggregate to Testing Size
- D2041 Test Method for Theoretical Maximum Specific Gravity and Density of Bituminous Paving Mixtures
- D2234/D2234M Practice for Collection of a Gross Sample of Coal
- D2726 Test Method for Bulk Specific Gravity and Density of Non-Absorptive Compacted Bituminous Mixtures
- D3665 Practice for Random Sampling of Construction Materials
- D5361 Practice for Sampling Compacted Bituminous Mixtures for Laboratory Testing
- D5444 Test Method for Mechanical Size Analysis of Extracted Aggregate
- 3. Terminology**
- 3.1 *Definitions of Terms Specific to This Standard:*
- 3.1.1 *field sample, n*—a quantity of the mix of sufficient size to provide an acceptable average quality of a unit.
- 3.1.2 *increment, n*—part of a sample.
- 3.1.3 *lot, n*—a sizable isolated quantity *c* from a single source, assumed to have been the same process (for example, a day's product mix or volume).
- 3.1.4 *test portion, n*—a quantity of the mix extracted from the larger field sample designed to ensure accurate representation of *c* and thus of the unit sampled.
- 3.1.5 *unit, n*—a batch or finite subdivision material (for example, a truck load or a specific
- D6307 Test Method for Asphalt Content—platt by Ignition Method
- D6925 Test Method for Preparation and the Relative Density of Hot Mix Asphalts by Means of the Superpave Gyro
- D6926 Practice for Preparation of Bituminous Paving Mixtures
- D6927 Test Method for Marshall Stability Bituminous Mixtures
- E1165 Practice for Probability Sampling of E1122 Practice for Calculating Sample Size With Specified Precision, the Average for a Lot or Process
- E1414 Practice for Acceptance of Evidence Results of Probability Sampling

¹ This practice is under the jurisdiction of ASTM Committee D04 on Road and Paving Materials and is the direct responsibility of Subcommittee D04.10 on Methods of Sampling.

² Current edition approved Feb. 1, 2012. Published February 2012. Originally approved in 1985. Last previous edition approved in 2011 as D979-11. DOI: 10.1533/D0979_D0979M-12.

³ For referenced ASTM standards, visit the ASTM website, www.astm.org, or contact ASTM Customer Service at service@astm.org. For Annual Book of ASTM Standards volume information, refer to the standard's Document Summary page on the ASTM website.

norma española

UNE-EN 932-1

| | |
|------------------------|--|
| TÍTULO | Ensayos para determinar las propiedades áridos Parte 1: Métodos de muestreo |
| CORRESPONDENCIA | Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma agosto 1996. |

NLT-314/92

Toma de muestras testigos en pavimento

- 1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION**
- 1.1 Esta norma describe el procedimiento que debe seguirse para la toma de muestras de testigos en pavimentos compactados, utilizando para su extracción sonda perforadora o sierra de disco.
- 1.2 El procedimiento tiene aplicación en la toma de testigos de pavimentos de homogeneidad homogénea y de mezcla bituminosa en caliente o en frío, que hayan adquirido consistencia suficiente. En ambos casos, el espesor de la capa de pavimento a controlar será suficiente para proporcionar el volumen adecuado del testigo en función de la representatividad del mismo.
- 1.3 Los testigos se pueden tomar para determinar las propiedades físicas y mecánicas del pavimento, así como para comprobar su espesor o la composición potencial del material.
- 2 APARATOS Y MATERIAL NECESARIOS**
- 2.1 *Máquina motorizada para extracción de testigos, consultada por:*
- 2.1.1 Elemento motor a combustión o eléctrico con disco y potencia suficiente para hacer que la sonda o sierra cortadora que se le adapte, penetre perpendicularmente y corte la capa de pavimento hasta la profundidad deseada con la mínima alteración posible de la estructura de aquél.
- 2.1.2 Corona saca testigos de 10 y 15 cm de diámetro interior, que se puedan acoplar al elemento motor referido en 2.1.1. El borde de corte será de diamante, carbonado o otro material suficientemente resistente al desgaste. La profundidad del de penetración será igual o mayor que el espesor de pavimento que se pretende controlar.
- 2.1.3 Sierra de corte lineal, para toma de muestras de superficie cuadrangular de cualquier dimensión, cumpliendo las requisitos mecánicos y de resistencia adecuados a su utilización.
- 2.1.4 Depósito de agua. Un depósito transportable de suficiente capacidad para asegurar el suministro de agua para la refrigeración de los elementos cortantes durante el programa de trabajo de la sonda.
- 2.2 *Hil ceratológicos, tipo flexocon, para disponer el testigo de su base y suarido del pavimento. Material auxiliar, Lápices gruesos para identificación de muestras, gomas, cuerdas, espaldas, cinta métrica, reglas para apuntar las muestras en condiciones de seguridad, etc.*
- 3 PROCEDIMIENTO**
- 3.1 Las muestras del pavimento compactado no se tomarán hasta que el material se haya enfriado o estabilizado lo suficiente para permitir una extracción del testigo sin que se produzcan perturbaciones extractables en las zonas del área gruesa con el muestreo. En general, para pavimentos de homogeneidad homogénea los testigos no se extraerán antes de 11 días desde la puesta en obra del material, y para pavimentos bituminosos bastará esperar a que la muestra alcance la temperatura ambiente (Nota 1).
- Nota 1:** En caso contrario, inmediatamente a un espesor que de nuevo, durante un tiempo de espera de tiempo antes de proceder a la extracción, de forma que se evite la pérdida o el deterioro de la estructura del material que el testigo va a representar.
- 3.2 El testigo se extrae y practica perpendicular a la superficie horizontal del pavimento, apartado de las juntas de construcción y de los bordes de la capa. Se suministra, mediante el dispositivo adecuado, el caudal de agua de refrigeración necesario para el buen funcionamiento y protección de los elementos de corte de la sonda o de la sierra.
- 3.3 La localización y el número de las pruebas en las que se extraerán los testigos se determinan según la por un procedimiento lo más aleatorio posible, y éste considerando el volumen total de material extrahido correspondiente a un concreto tipo del mismo, o como se hace presente en el propio protocolo particular de prescripciones técnicas aplicables. Si se requiere especificación al respecto se podrá optar por uno de los dos procedimientos que se refieren seguidamente:
- 3.3.1 **Procedimiento 1:** Se extrae un número de tres testigos, de profundidad igual o mayor que el

LAS OBSERVACIONES A ESTE DOCUMENTO HAN DE DIRIGIRSE A:
AENOR
Asociación Española de Normalización y Certificación
Fernán de la Hoz, 52
28010 MADRID-España
Teléfono (91) 432 3100
Teléfono (91) 310 0000

Febrero 1997

norma española

UNE-EN 58

| | |
|------------------------|--|
| TÍTULO | Betunes y ligantes bituminosos Toma de muestras de ligantes bituminosos |
| CORRESPONDENCIA | Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma agosto 1996. |
| OBSERVACIONES | |
| ANTECEDENTES | Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AENOR. |

| | |
|------------------------|---|
| TÍTULO | Mezclas bituminosas Métodos de ensayo Parte 1: Toma de muestras para la extracción del ligante |
| CORRESPONDENCIA | Esta norma es la versión oficial, en español, de la Norma Europea EN 12274-1 de enero de 2002. |
| OBSERVACIONES | |
| ANTECEDENTES | Esta norma ha sido elaborada por el comité técnico AENOR/CTN 41 Construcción aspa Secretaría de Asesoría AENOR. |

GUIA DE TOMA DE MUESTRAS

En la confección de esta guía se ha establecido mediante la puesta en común de la experiencia y el conocimiento de un importante número de técnicos de la industria de la pavimentación asfáltica en España, unas **recomendaciones para la toma de muestra de materiales bituminosos y sus componentes.**

- Itinerario a seguir dentro de los diferentes caminos recogidos en la norma armonizada.
- Establecer unas pautas mínimas en el caso de que no exista normativa específica para la toma de muestra de un determinado material.

Por su importancia, se ha incorporado un capítulo de **tratamiento de muestras en laboratorio** que pretende abordar los aspectos más sensibles del acondicionamiento de muestras ya sean éstos de tipo térmico, de reducción a muestra de ensayo o de cualquier otra índole.

TOMA DE MUESTRAS

APARTADOS DE LA GUÍA.

Betunes y ligantes asfálticos.

Áridos para materiales bituminosos.

Material de asfalto recuperado (RA).

Mezclas bituminosas.

Microaglomerados en frío.

Reciclado in situ con emulsión.

Emulsiones y riegos bituminosos.

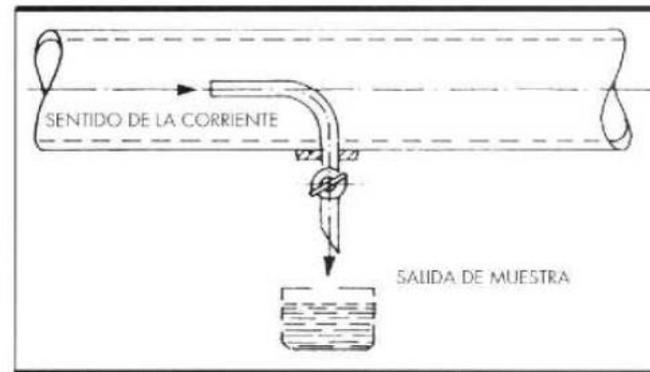
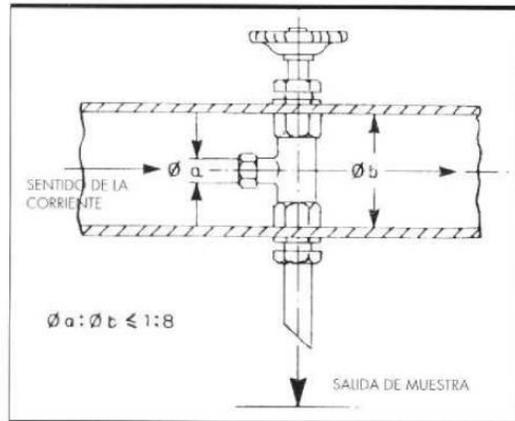


Indice

1. Introducción
2. Términos y definiciones
3. Betunes y ligantes asfálticos
4. Áridos para materiales bituminosos
5. Material de asfalto recuperado
6. Mezcla bituminosa
 - 6.1 Mezcla bituminosa en obra
 - 6.2 Mezcla bituminosa en planta
 - 6.3 Testigos de mezcla bituminosa
7. Microaglomerados en frío
8. Reciclado in situ con emulsión
9. Emulsiones y riegos
10. Tratamiento de muestras en laboratorio

TOMA DE MUESTRAS

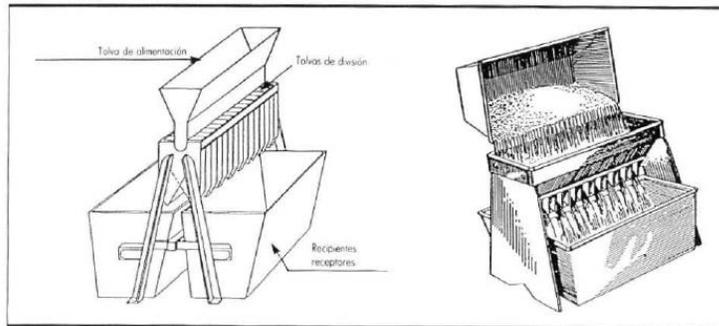
TOMA DE MUESTRAS DE BETUNES Y EMULSIONES



TOMA DE MUESTRAS

TOMA DE MUESTRAS DE ARIDOS Y DE MEZCLAS

BITUMINOSAS EN CALIENTE



TRATAMIENTO DE LAS MUESTRAS

En la guía se han desarrollado estos apartados para el tratamiento y acondicionamiento de las muestras de los distintos materiales una vez son recepcionadas en el laboratorio y se preparan para llevar a cabo los ensayos correspondientes.

Debe indicarse su origen, condiciones ambientales, tipo de material y persona que ha realizado la toma, así como identificar las muestras de ensayo y sobrantes.

MUESTRAS HOMOGENEAS Y REPRESENTATIVAS Experiencia+procedimiento

miembro de

INFORME DE TOMA DE MUESTRAS DE MEZCLA BITUMINOSA
UNE-EN 12697-27:2018

Identificación de la obra/contrato/proyecto:

Nº de muestra:

| | |
|---|---|
| Tipo de mezcla: | |
| Fabricante: | |
| Procedencia: | |
| Suministrador: | |
| Albarán de entrega nº: | |
| Procedimiento de toma de muestras: | <input type="checkbox"/> Carga del camión / Id. camión <input type="checkbox"/> Descarga del camión/ Id. camión <input type="checkbox"/> Sifón extendedora <input type="checkbox"/> Montón de material trabajable <input type="checkbox"/> Material extendido no compactado <input type="checkbox"/> Material extendido y compactado: testigo/placa <input type="checkbox"/> Cinta transportadora en central <input type="checkbox"/> Otros: Indicar |
| Fecha y hora del muestreo: | |
| Lugar del muestreo: | (carretera, pk, margen) |
| Temperatura de la muestra: | |
| Muestras tomadas (Identificar productos, cantidad y marcas) y ensayos a realizar: | |
| | |
| Observaciones: | Condiciones ambientales: |
| | |
| El tomador de la muestra: | |
| Fdo. | |

TRATAMIENTO DE LAS MUESTRAS



ACONDICIONAMIENTO

IDENTIFICACIÓN



TEMPERATURA



TRATAMIENTO DE LAS MUESTRAS

| CUADRO GENERAL ACONDICIONAMIENTO MUESTRAS EN LABORATORIO | | | |
|---|------------------|---------------|-------------------------|
| | | <u>Tiempo</u> | <u>Temperatura</u> |
| Mezcla reciente tomada de central o fabricada en laboratorio | | | |
| ➔ | Acondicionar (*) | 30-45 minutos | Temp. Compactación +5°C |
| Mezcla reciente tomada de central que ha perdido >20% de la temperatura de fabricacion y es superior al 50 % de la misma. | | | |
| ➔ | Acondicionar (*) | 45-60 minutos | Temp. Compactación +5°C |
| Mezcla fria | | | |
| ➔ | Recalentar (**) | 60-90 minutos | 130 °C |
| ➔ | Acondicionar | 45-60 minutos | Temp. Compactación +5°C |

(*) En caso de muestras para los ensayos Fenix, se seguiran los tiempos que indica la NT 01/2022 (75-90 m.)

(**) En caso de semicaliente se reducirá a 100°C o 120°C, según procedimiento empleado (espuma o aditivos).

CONCLUSIONES

Los ensayos pierden validez si las muestras no están bien tomadas o el tratamiento de los materiales en el laboratorio no se realiza correctamente.

Este documento ha sido realizado por técnicos de diferentes entidades de ALEAS con el objetivo de unificar los criterios y definir las pautas para la realización de una operación tan importante como es la toma de muestras y el tratamiento de los materiales en el laboratorio.

El personal de los laboratorios debe conocer cual es el procedimiento más adecuado a seguir en cada caso, en función del tipo y el estado en que se encuentre el material.

Esta guía permitirá mejorar los procedimientos de ensayo y asegurar mayor precisión en los resultados.



@Aleas_es



Grupo Aleas



aleas@asefma.com.es

MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Autores:

Javier Loma Lozano, Padecasa, javierloma@padecasa.com

Pablo Álvarez Troncoso, Becsa, palvarez@becsa.es

Grupo de toma de muestras de ALEAS

