



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

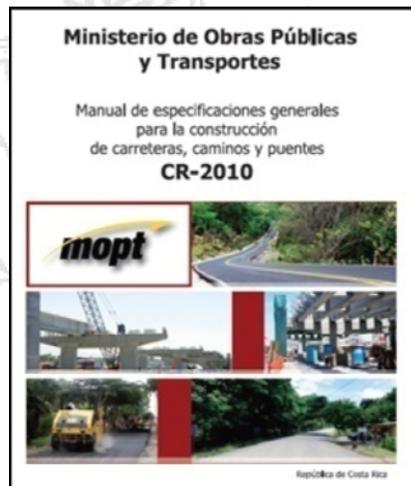
Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

Informe LM-PI-UTT-005-15

ESTUDIO DE LA PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DE LAS SECCIONES CORRESPONDIENTES A MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE DEL CR-2010 PRESENTADAS POR LA COMISIÓN DE REVISIÓN PERMANENTE (CRP)

Preparado por:

Unidad de Transferencia de Tecnología (UTT)



San José, Costa Rica
Octubre, 2015

Información técnica del documento

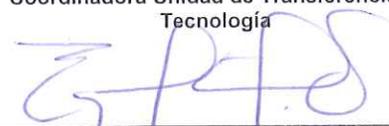
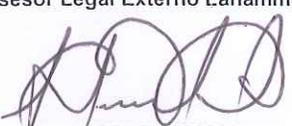
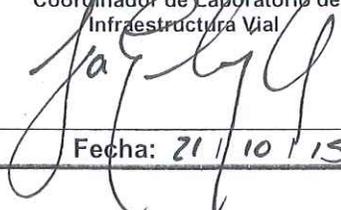
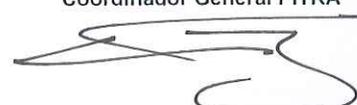
1. Informe LM-PI-UTT-005-15		2. Copia No. 1
3. Título y subtítulo: ESTUDIO DE LA PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DE LAS SECCIONES CORRESPONDIENTES A MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE DEL CR-2010 PRESENTADAS POR LA COMISIÓN DE REVISIÓN PERMANENTE (CRP).		4. Fecha del Informe Octubre, 2015
7. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500 / Fax: (506) 2511-4440		
8. Notas complementarias El presente informe se elabora en cumplimiento del Reglamento al artículo 6 de la Ley N°8114, N°37016-MOPT, en su artículo 24 Trámite para las propuestas de modificación, en el que establece que las modificaciones que resulten del seno de la Comisión de Revisión Permanente (CRP), serán remitidas a la Dirección del LanammeUCR, la cual decidirá sobre su pertinencia técnica y su remisión para la correspondiente oficialización por parte del MOPT.. <i>Es parte integral del presente informe el disco compacto adjunto que contiene la versión digital de las secciones analizadas y las incorporaciones realizadas.</i>		
9. Resumen <i>En el informe se presenta en formato de tabla, el análisis de las secciones presentadas por la Comisión de Revisión Permanente (CRP), el cual indica la procedencia o no de los cambios propuestos y su justificación, según el criterio técnico del LanammeUCR. El análisis mencionado se realiza para cada una de las siguientes secciones del CR-2010, sujetas al proceso de actualización:</i> <ul style="list-style-type: none"> • 401 Diseño de mezcla asfáltica por el método Marshall • 402 Diseño de mezcla asfáltica por el método Superpave® • 403 Diseño de mezclas asfálticas especiales • 404 Diseño de mezcla para base asfáltica en caliente • 405 Mezcla asfáltica reciclada procesada en planta de producción en caliente • 406 Suministro y colocación de mezcla asfáltica en caliente • Anexo División 400 Equipo para construcción de capas de mezclas asfálticas • 101.04 Definiciones relacionadas con pavimentos flexibles • 703.07 Agregados para mezcla asfáltica, 725.05 Relleno mineral, 702.01 Asfalto, 702.02 Asfalto modificado, 702.09 Aditivos, 703.19 Agregados obtenidos del perfilado (RAP) <i>Las modificaciones propuestas incluyen aspectos que a criterio del LanammeUCR contribuyen a una mejor interpretación de las normas, así como aspectos técnicos que al ser considerados, contribuyen a la mejora de la calidad y desempeño de las obras viales, las mismas se incorporan de manera definitiva a la versión digital de cada sección. Al presente informe se adjunta en disco compacto, las respectivas secciones en formato word y pdf que contienen los cambios mencionados.</i>		
10. Palabras clave Especificación, actualización, CR-2010, objeciones	11. Nivel de seguridad: Ninguno	12. Núm. de páginas 16
13. Preparado por: Ing. Tania Ávila Esquivel Ingeniera UTT  Fecha: 4 / 10 / 15	14. Revisado por: Ing. Raquel Arriola Guzmán Coordinadora Unidad de Transferencia de Tecnología  Fecha: 14 / 10 / 15	
Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal Externo LanammeUCR  Fecha: 21 / 10 / 15	Ing. Fabián Elizondo Arrieta Coordinador de Laboratorio de Infraestructura Vial  Fecha: 21 / 10 / 15	15. Aprobado por: Ing. Guillermo Loría Salazar, MSc Coordinador General PITRA  Fecha: 20 / 10 / 15



TABLA DE CONTENIDO

1.	ANTECEDENTES	5
2.	PARTE I: ANÁLISIS POR PARTE DEL LANAMMEUCR A LAS SECCIONES PRESENTADAS POR LA COMISIÓN DE REVISIÓN PERMANENTE (CRP)	6
2.1	SECCIÓN 401. DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA POR EL MÉTODO MARSHALL	6
2.2	SECCIÓN 402. DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA POR EL MÉTODO SUPERPAVE®	8
2.3	SECCIÓN 403. DISEÑO DE MEZCLAS ASFÁLTICAS ESPECIALES	10
2.4	SECCIÓN 404. DISEÑO DE MEZCLA PARA BASE ASFÁLTICA EN CALIENTE 10	
2.5	SECCIÓN 405. MEZCLA ASFÁLTICA RECICLADA PROCESADA EN PLANTA DE PRODUCCIÓN EN CALIENTE	10
2.6	SECCIÓN 406. SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE	10
2.7	SECCIONES RELACIONADAS CON LA DIVISIÓN 700. MATERIALES	11
2.8	SECCIÓN 101.04 DEFINICIONES	12
2.9	MODIFICACIONES GENERALES	13
2.10	ANEXO DIVISIÓN 400 EQUIPO PARA CONSTRUCCIÓN DE CAPAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS	14
3.	COMENTARIOS FINALES	15



ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. SECCIONES SUJETAS A MODIFICACIÓN	5
TABLA 2. ANÁLISIS POR PARTE DEL LANAMMEUCR A LA SECCIÓN 401 DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA POR EL MÉTODO MARSHALL.	6
TABLA 3. ANÁLISIS POR PARTE DEL LANAMMEUCR A LA SECCIÓN 402 DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA POR EL MÉTODO SUPERPAVE.....	9
TABLA 4. ANÁLISIS POR PARTE DEL LANAMMEUCR A LA SECCIÓN 404 DISEÑO DE MEZCLA PARA BASE ASFÁLTICA EN CALIENTE	10
TABLA 5. ANÁLISIS POR PARTE DEL LANAMMEUCR A LA SECCIÓN 406 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE	11
TABLA 6. ANÁLISIS POR PARTE DEL LANAMMEUCR A LAS SECCIONES DE MATERIALES PARA MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE.....	11
TABLA 7. ANÁLISIS POR PARTE DEL LANAMMEUCR A LA SUBSECCIÓN 101.04 DEFINICIONES	13
TABLA 8. ANÁLISIS POR PARTE DEL LANAMMEUCR A LAS MODIFICACIONES GENERALES A LAS SECCIONES PRESENTADAS POR LA CRP	13
TABLA 9. ANÁLISIS POR PARTE DEL LANAMMEUCR AL ANEXO PARA LA DIVISIÓN 400 EQUIPO PARA CONSTRUCCIÓN DE CAPAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS.....	14



1. ANTECEDENTES

De conformidad con el Reglamento al artículo 6 de la Ley N°8114, N°37016-MOPT, en su artículo 24.- *Trámite para las propuestas de modificación*, que establece:

"Toda modificación remitida por el LanammeUCR a la Comisión de Revisión Permanente (CRP) del Manual de Especificaciones será sujeta de análisis por parte de todos sus miembros, documentando los criterios técnicos que se emitan tanto a favor como en contra, posteriormente, se remitirá toda esa documentación a la Dirección del LanammeUCR, la cual decidirá sobre su pertenencia técnica y su remisión para la correspondiente oficialización por parte del MOPT "

Mediante oficio CRP-006-2014 recibido en el LanammeUCR el 07 de Octubre del 2014, emitido por el Ing. Luis Mariano Ocampo, Coordinador de la Comisión de Revisión Permanente, se reciben las modificaciones por parte de dicha comisión (CRP), a las siguientes secciones del CR-2010, sujetas al proceso de actualización:

Tabla 1. Secciones sujetas a modificación

Sección	Descripción	Condición
401	Diseño de mezcla asfáltica por el método Marshall	Sustitución
402	Diseño de mezcla asfáltica por el método Superpave®	Sustitución
403	Diseño de mezclas asfálticas especiales	Sustitución
404	Diseño de mezcla para base asfáltica en caliente	Sustitución
405	Mezcla asfáltica reciclada procesada en planta de producción en caliente	Sustitución
406	Suministro y colocación de mezcla asfáltica en caliente	Sustitución
Anexo División 400	Equipo para construcción de capas de mezclas asfálticas	Nuevo
101.04	Definiciones relacionadas con pavimentos flexibles	Sustitución e Inclusión
703.07	Agregados para mezcla asfáltica	Sustitución
725.05	Relleno mineral	Sustitución
702.01	Asfalto	Sustitución
702.02	Asfalto modificado	Sustitución
702.09	Aditivos	Sustitución
703.19	Agregados obtenidos del perfilado (RAP)	Eliminar
418	Mezcla asfáltica en caliente para usos específicos	Eliminar y dejar como reservada

Informe LM-PI-UT-006-15	Fecha de emisión: 16 de octubre de 2015	Página 5 de 16
-------------------------	---	----------------



El presente informe contiene el análisis de las modificaciones presentadas por la Comisión de Revisión Permanente y el disco compacto adjunto, que forma parte integral del presente informe, contiene la versión digital de las secciones analizadas y las incorporaciones realizadas, tras el estudio realizado por el LanammeUCR, el cual toma en cuenta también la Propuesta de Modificación de la División 400 CR 2010 - Mezclas Asfálticas en Caliente presentada por la Unidad de Materiales y Pavimentos del LanammeUCR a través del informe LM-PI-UMP-016-R1.

2. PARTE I: ANÁLISIS POR PARTE DEL LANAMMEUCR A LAS SECCIONES PRESENTADAS POR LA COMISIÓN DE REVISIÓN PERMANENTE (CRP)

En esta parte se efectúa el análisis de las secciones presentadas por la CRP, en el cual se indica la procedencia o no de las modificaciones realizadas y su justificación, según el criterio técnico del LanammeUCR y se expone la forma en la que fueron incorporadas las observaciones al documento. El análisis mencionado se realiza para cada una de las secciones del CR-2010 mencionadas en el apartado anterior y que están sujetas al proceso de actualización.

En la versión digital de cada una de las secciones, los aspectos considerados como procedentes se incorporan de manera definitiva en la respectiva sección.

2.1 Sección 401. Diseño de mezcla asfáltica por el método Marshall

En la Tabla 2 se presenta el análisis por parte del LanammeUCR a la Sección 401 Diseño de mezcla asfáltica por el método Marshall presentada por la CRP.

Tabla 2. Análisis por parte del LanammeUCR a la SECCIÓN 401 DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA POR EL MÉTODO MARSHALL.

Apartado de la sección	Modificación sugerida	Justificación por parte del LanammeUCR
Tablas 401-01, 402-01 y 403-02	Crear una tabla general que cubra todas las posibles granulometrías y enviarla a la sección 703.07 Agregados para mezcla asfáltica.	Dado que se abre la posibilidad de diseñar mezclas con metodología Marshall o Superpave, es conveniente estandarizar las granulometrías de los materiales para asegurar que cualquier problema de trabajabilidad,
Informe LM-PI-UT-006-15	Fecha de emisión: 16 de octubre de 2015	Página 6 de 16



Apartado de la sección	Modificación sugerida	Justificación por parte del LanammeUCR
	<p>Añadir una nota al pie de la tabla nueva indicando lo siguiente: Los números de cada banda corresponden a los valores máximos o mínimos permisibles. Los números entre paréntesis corresponden a las desviaciones máximas admisibles respecto al porcentaje pasando que resulte de la granulometría del material propuesto por el contratista, que cumplan los parámetros volumétricos y hayan sido aprobados por la Administración. En caso de que esta desviación supere el límite inferior o superior de cada banda de la especificación, entonces la desviación permisible para cada tamaño no podrá exceder el límite máximo o mínimo especificado para cada tamiz.</p>	<p>compactación, consistencia de la mezcla, no se vaya a dar independientemente del método de diseño.</p> <p>Se considera importante clarificar qué significa la tolerancia y que el uso de las tolerancias está condicionado al comportamiento óptimo del material. Si la mezcla, dentro de algún parámetro de tolerancia, no cumple con algún otro requisito, dicha mezcla estaría incumpliendo.</p>
<p>Tabla 401-2</p>	<p>Incluir todos los requisitos de número de golpes para diseño Marshall que varían de acuerdo con los ESALs (se incluía en la propuesta original presentada por el LanammeUCR en el informe LM-PI-UMP-016-R1)</p>	<p>Esto está relacionado al nivel de tránsito del proyecto para el cual se realiza el diseño de mezcla, tema que ha sido investigado a profundidad a nivel mundial por muchos años. Bajo volumen de tránsito requiere menos energía de compactación (menos golpes, relacionado con durabilidad de la mezcla) y alto volumen de tránsito requiere mayor energía de compactación (mas golpes, mayor resistencia mecánica). Es una práctica internacional y estandarizada el utilizar 3 niveles de compactación, adoptar un único nivel es incorrecto y sería un retroceso conceptual en los métodos de diseño modernos.</p>



Apartado de la sección	Modificación sugerida	Justificación por parte del LanammeUCR
Tabla 401-03	Incluir el tamaño máximo nominal de 37.5 mm que se encontraba en la tabla original de la propuesta de LanammeUCR en el informe LM-PI-UMP-016-R1.	La metodología Superpave, internacionalmente reconocida y aplicada, incluye el tamaño máximo nominal de 37.5 mm. A pesar que no se esté usando en la actualidad, no se concibe tener una especificación que no permita el uso de distintos tamaños máximos nominales para cuando los mismos sean requeridos. El diseño de materiales no es una receta y se requiere de una gama de opciones controladas para obtener los mejores resultados.
Incorporar tabla nueva sobre Verificación y Aceptación de diseño	Incluir la tabla 409-02 sobre los parámetros de verificación y aceptación del diseño, de la propuesta original de LanammeUCR en el informe LM-PI-UMP-016-R1.	Es requisito fundamental en el proceso de aseguramiento de la calidad el de verificar el diseño de mezcla. Por esta razón, es que deben existir tolerancias claramente definidas entre la fórmula de trabajo y la verificación. Esta verificación es responsabilidad de la Administración y si todo es adecuado debería coincidir con la del Contratista.
Incorporar tabla nueva sobre Requisitos de desempeño para la mezcla asfáltica	Incluir la tabla 402-4 Requisitos de desempeño para las mezclas asfálticas, que se encuentra en la sección 402 Superpave.	Como parte de los requisitos granulométricos de las distintas fracciones, resulta importante poder definir y regular lo que se considera como relleno mineral. Por este motivo el relleno mineral deberá ser regulado ya que su distribución granulométrica tiene un efecto importante sobre el desempeño de la mezcla asfáltica.

2.2 Sección 402. Diseño de mezcla asfáltica por el método Superpave®

En la Tabla 3 se presenta el análisis por parte del LanammeUCR a la Sección 402 Diseño de mezcla asfáltica por el método Superpave® presentada por la CRP.

Tabla 3. Análisis por parte del LanammeUCR a la SECCIÓN 402 DISEÑO DE MEZCLA ASFÁLTICA POR EL MÉTODO SUPERPAVE.

Apartado de la sección	Modificación sugerida	Justificación por parte del LanammeUCR
Tabla 402-2, 402-3	Corregir tablas de Superpave para que incluya más ESALS (tablas originales propuesta de LanammeUCR en el informe LM-PI-UMP-016-R1.)	Al igual que en el caso previo con la metodología Marshall, la metodología Superpave, internacionalmente reconocida y aplicada, incorpora especificaciones volumétricas para diferentes niveles de repeticiones de carga (ESALS) y ha sido probada e implementada por ya más de 20 años. El concepto de diseño en cuanto a ESALS es muy claro y no puede ser resumido sin criterio: mezclas diseñadas para bajo volumen de tránsito tienen requisitos volumétricos menos estrictos que mezclas diseñadas para alto volumen de tránsito, además dependen del tamaño nominal de la mezcla. Esto tiene que ver con contenidos de asfalto y por tanto, con capacidad mecánica y durabilidad.
Incorporar tabla nueva sobre Verificación y Aceptación de diseño	Incluir la tabla 409-02 sobre los parámetros de verificación y aceptación del diseño, de la propuesta original de LanammeUCR en el informe LM-PI-UMP-016-R1.	Es requisito fundamental en el proceso de aseguramiento de la calidad el de verificar el diseño de mezcla. Por esta razón, es que debe existir tolerancias claramente definidas entre la fórmula de trabajo y la verificación. Esta verificación es responsabilidad de la Administración y si todo es adecuado debería coincidir con la del Contratista.
Tabla 402-4	Incluir los requisitos de desempeño para todos los tipos de mezclas asfálticas de la propuesta original de LanammeUCR en el informe LM-PI-UMP-016-R1.	Como parte de los requisitos granulométricos de las distintas fracciones, resulta importante poder definir y regular lo que se considera como relleno mineral. Por este motivo el relleno mineral deberá ser regulado ya que su distribución granulométrica tiene un efecto importante sobre el desempeño de la mezcla asfáltica.
Informe LM-PI-UT-006-15	Fecha de emisión: 16 de octubre de 2015	Página 9 de 16



2.3 Sección 403. Diseño de mezclas asfálticas especiales

No se presenta ninguna modificación para esta sección con respecto a la propuesta presentada por la CRP.

2.4 Sección 404. Diseño de mezcla para base asfáltica en caliente

En la Tabla 4 se presenta el análisis por parte del LanammeUCR a la Sección 404 Diseño de mezcla para base asfáltica en caliente presentada por la CRP.

Tabla 4. Análisis por parte del LanammeUCR a la SECCIÓN 404 DISEÑO DE MEZCLA PARA BASE ASFÁLTICA EN CALIENTE .

Apartado de la sección	Modificación sugerida	Justificación por parte del LanammeUCR
-	Incluir esta sección en la División 300 Bases y Subbases y eliminarla de la División 400.	Dado que la División 300 se enfoca en el uso de materiales de base y bases estabilizadas, se considera lo más pertinente mover el apartado de bases asfálticas a esta división pues ahí se incluyen los demás tipos de bases estabilizadas con aditivos, cemento y cal. Adicionalmente, se espera incluir también un apartado de bases estabilizadas con asfalto espumado.

2.5 Sección 405. Mezcla asfáltica reciclada procesada en planta de producción en caliente

No se presenta ninguna modificación para esta sección con respecto a la propuesta presentada por la CRP.

2.6 Sección 406. Suministro y colocación de mezcla asfáltica en caliente

En la Tabla 5 se presenta el análisis por parte del LanammeUCR a la Sección 406 Suministro y colocación de mezcla asfáltica en caliente presentada por la CRP.

Informe LM-PI-UT-006-15	Fecha de emisión: 16 de octubre de 2015	Página 10 de 16
-------------------------	---	-----------------

Tabla 5. Análisis por parte del LanammeUCR a la SECCIÓN 406 SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE

Apartado de la sección	Modificación sugerida	Justificación por parte del LanammeUCR
Toda la Sección	La Sección 406 pasa a identificarse como Sección 405.	Lo planteado en la Tabla 4.
Tabla 406-3	Incluir los ítems de volumetría, relación polvo asfalto, parámetros Superpave, ensayos de desempeño en los requerimientos mínimos de muestro y ensayo.	Por congruencia con el contenido de la tabla de muestreo y ensayos, en el que así como se incluye lo correspondiente a Diseño Marshall, también se incluye lo correspondiente con Diseño Superpave.
406.03.02	Trasladar la subsección de Tramo de Prueba a la subsección 405.05.01.	Por lógica en el orden de los procesos, se considera que en esta subsección es apropiado insertar el tema de tramo de prueba.
406.03.03	Incluir en Aceptación y fórmula de trabajo, la información aplicable, contenida de la Disposición MN-01-2001 Diseño y Fórmula de mezcla para el trabajo.	Esta disposición contiene elementos que son vigentes en la gestión de las obras viales, por lo que se incorporan algunos elementos técnicamente válidos.

2.7 Secciones relacionadas con la División 700. Materiales

En la Tabla 6 se presenta el análisis por parte del LanammeUCR a la Sección de materiales para mezcla asfáltica en caliente presentadas por la CRP.

Tabla 6. Análisis por parte del LanammeUCR a las SECCIONES DE MATERIALES PARA MEZCLA ASFÁLTICA EN CALIENTE

Apartado de la sección	Modificación sugerida	Justificación por parte del LanammeUCR
Tabla 703-08	Corregir las especificaciones de los agregados para mezcla asfáltica para que sean más generales y apliquen para cualquier tipo de mezcla y generar tablas adicionales con los requisitos adicionales por tipo de mezcla.	Es aras de que la sección sea más clara y evitar repetir requisitos, se considera conveniente establecer los requisitos básicos para cualquier tipo de mezcla de manera general y plantear los requisitos adicionales correspondientes a cada tipo de mezcla en específico en la sección pertinente. Esto facilita la



Apartado de la sección	Modificación sugerida	Justificación por parte del LanammeUCR
		navegación del documento y elimina posibles confusiones.
Incorporar tabla nueva con requisitos adicionales para el asfalto	Incluir la tabla que indica las especificaciones adicionales para el asfalto, planteadas en la propuesta original del LanammeUCR en el informe LM-PI-UMP-016-R1.	No se pueden eliminar requisitos establecidos a propiedades del asfalto o requisitos mínimos de grado de desempeño según demanda de tráfico vehicular, pues estas especificaciones están ahí establecidas para garantizar el adecuado desempeño del material. Cambios muy pequeños en algunas de estas propiedades modifican completamente el comportamiento del material y pueden incidir negativamente sobre el comportamiento del mismo y por tanto de la mezcla asfáltica, sea cual sea su uso.
Incorporar tabla con requisitos para el relleno mineral	Incluir la tabla que indica las especificaciones de granulometrías para el relleno mineral que se encontraba en la propuesta original del LanammeUCR en el informe LM-PI-UMP-016-R1.	Esta especificación ya se encontraba en el CR2010 División 400 Tabla 418-4. El no contar con una especificación para la graduación y tamaño del material quedaría abierto para que cualquier material de cualquier tamaño sea considerado como relleno mineral, lo cual es conceptualmente inadecuado, si el interés del ingeniero es el de diseñar y controlar adecuadamente su granulometría. Adicionalmente funciona como requisito de control de calidad.
Tabla 703-09	Generar granulometrías que apliquen tanto para el diseño por el método Marshall como para Superpave.	Se considera vital unificar y tipificar las granulometrías a utilizar en el país, se justifica en la tabla 1.

2.8 Sección 101.04 Definiciones

En la Tabla 7 se presenta el análisis por parte del LanammeUCR a la Subsección 101.04 Definiciones presentada por la CRP.

Informe LM-PI-UT-006-15	Fecha de emisión: 16 de octubre de 2015	Página 12 de 16
-------------------------	---	-----------------

Tabla 7. Análisis por parte del LanammeUCR a la SUBSECCIÓN 101.04 DEFINICIONES

Apartado de la sección	Modificación sugerida	Justificación por parte del LanammeUCR
-	Incluir definición de Bacheo	Definición necesaria para delimitar el alcance de los tipos de mezcla definidos en las secciones 401 Diseño por el método Marshall y la 402 Diseño por el método Superpave.
-	Eliminar la definición de los tipos de mezclas por uso	Esta definición se incorpora a las secciones 401 Diseño por el método Marshall y a las 402 Diseño por el método Superpave ya que de esta dependen algunos parámetros de diseño.

2.9 Modificaciones generales

En la Tabla 8 se presentan algunas modificaciones generales a realizar que competen al conjunto de secciones presentadas por la CRP.

Tabla 8. Análisis por parte del LanammeUCR a las MODIFICACIONES GENERALES a las secciones presentadas por la CRP

Apartado de la sección	Modificación sugerida	Justificación por parte del LanammeUCR
401.03, 402.03, 403.03	Eliminar la Subsección de granulometría de las secciones Marshall, Superpave y Mezclas Especiales .	Se va a realizar una tabla general que cubra todas las posibles granulometrías por lo que se recomienda realizar una sola referencia para la misma y que aplique para las tres secciones. Esto es importante pues la escogencia de granulometría no debería estar asociada al tipo de metodología de compactación a utilizar.
General	Corregir tablas de requisitos de agregados con tablas originales propuesta de LanammeUCR en el informe LM-PI-UMP-016-R1.	Esto va asociado a los requisitos e importancia de distintos proyectos. En todo país del mundo se tiene por práctica normal que mezclas diseñadas para bajo volumen de tránsito tengan requisitos menos estrictos para las propiedades de



Apartado de la sección	Modificación sugerida	Justificación por parte del LanammeUCR
		los agregados que mezclas diseñadas para alto volumen de tránsito que son más costosas de producir.
General	Volver a la definición original de mezclas por tipo de uso de la propuesta original del LanammeUCR en el informe LM-PI-UMP-016-R1 e incorporarla a las secciones 401 Diseño de mezcla asfáltica por el método Marshall y 402 Diseño de mezcla asfáltica por el método Superpave	En esta propuesta se definen 4 tipos de mezclas que se caracterizan principalmente por tipo de uso que se requieran. Las tipo A serían las menos costosas de producir con los requerimientos básicos en propiedades y volumetría. Las mezclas C y D serían las más costosas de producir con requisitos más altos en propiedades y volumetría, para proyectos con altos niveles de tránsito. No se considera que los usos A y B se deberían combinar pues responden a usos conceptualmente distintos.

2.10 Anexo División 400 Equipo para construcción de capas de mezclas asfálticas

En la Tabla 9 se presenta el análisis por parte del LanammeUCR al Anexo para la División 400 Equipo para construcción de capas de mezclas asfálticas presentada por la CRP.

Tabla 9. Análisis por parte del LanammeUCR al ANEXO PARA LA DIVISIÓN 400 EQUIPO PARA CONSTRUCCIÓN DE CAPAS DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

Apartado de la sección	Modificación sugerida	Justificación por parte del LanammeUCR
-	Eliminar este anexo	Si bien es cierto el contenido de este anexo es importante, se considera que debe ser parte de una guía o instructivo independiente y no como parte del CR-2010, el cambio en tecnologías en maquinaria y equipo, es veloz por lo que los cambios podrían ser frecuentes, de manera que sujetarlos al proceso del CR-2010
Informe LM-PI-UT-006-15	Fecha de emisión: 16 de octubre de 2015	Página 14 de 16



Apartado de la sección	Modificación sugerida	Justificación por parte del LanammeUCR
		no resulta adecuado, desde la perspectiva del LanammeUCR.

3. COMENTARIOS FINALES

1. El análisis técnico del LanammeUCR permitió realizar una valoración de la pertinencia técnica de los aspectos señalados por la CRP identificando las mejoras tanto de forma como de fondo, a las propuestas de modificación de cada una de las secciones estudiadas. Por tanto el LanammeUCR recomienda a la CRAM la consideración de lo contenido en el presente informe y en las versiones digitales entregadas, dentro del proceso de revisión final que le corresponde, por ser la instancia que de acuerdo con el artículo 44 del Reglamento al artículo 6 de la ley 8114, de existir discrepancias con las propuestas de ajustes brindados por el LanammeUCR, tiene la potestad de resolver de manera definitiva las mismas y por ende, la definición de la versión final de las secciones del CR-2010 analizadas que resulten para el subsiguiente trámite de oficialización de la normativa.
2. A continuación se resumen los cambios más relevantes realizados por el LanammeUCR como producto del análisis técnico.
 - a. Creación de una tabla de granulometrías que incorpore la posibilidad de diseñar mezclas con metodología Marshall o Superpave, se debe garantizar que las granulometrías no presenten problemas de trabajabilidad, compactación, consistencia de la mezcla, entre otros, independientemente del método de diseño.
 - b. Inclusión de parámetros de diseño asociados al tránsito de las rutas, a través de los Ejes Equivalente de Diseño (ESALs). El concepto de diseño en cuanto a ESALs implica que las mezclas diseñadas para bajo volumen de tránsito tienen requisitos volumétricos menos estrictos que mezclas diseñadas para alto volumen de tránsito, además dependen del tamaño nominal de la mezcla. Esto tiene que ver con contenidos de asfalto y por tanto, con capacidad mecánica y durabilidad.

Informe LM-PI-UT-006-15	Fecha de emisión: 16 de octubre de 2015	Página 15 de 16
-------------------------	---	-----------------



- c. Eliminación de la sección de Base asfáltica en caliente, dado que la División 300 se enfoca en el uso de materiales de base y bases estabilizadas, se considera lo más pertinente pues ahí se incluyen los demás tipos de bases estabilizadas con aditivos, cemento y cal.
- d. Eliminar el anexo de Equipo para construcción de capas de mezclas asfálticas debido a que se considera que debe ser parte de una guía o instructivo independiente y no parte del CR-2010, el cambio en tecnologías en maquinaria y equipo, es veloz por lo que los cambios podrían ser frecuentes, de manera que sujetarlos al proceso del CR-2010 no resulta adecuado, desde la perspectiva del LanammeUCR.

----- UL -----

