



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA



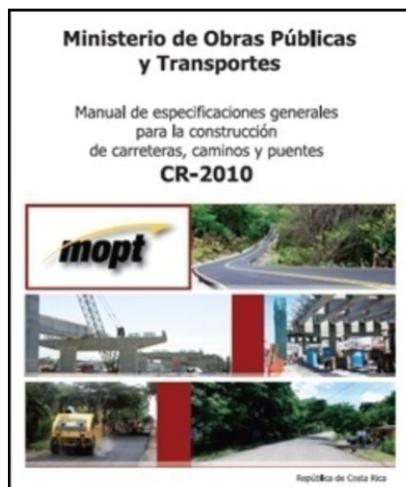
LABORATORIO NACIONAL
DE MATERIALES Y MODELOS ESTRUCTURALES

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

Informe LM-PI-UNAT-005-17

ESTUDIO DE OBJECIONES ADICIONALES PRESENTADAS POR LA COMISIÓN REVISORA DEL MOPT A LA PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DE LA SECCIÓN 213 DEL CR-2010

Preparado por:
Unidad de Normativa y Actualización Técnica (UNAT)



San José, Costa Rica
Noviembre, 2017



1. Informe LM-PI-UNAT-005-17		2. Copia No. 1
3. Título y subtítulo: ESTUDIO DE OBJECIONES ADICIONALES PRESENTADAS POR LA COMISIÓN REVISORA DEL MOPT A LA PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DE LA SECCIÓN 213 DEL CR-2010		4. Fecha del Informe Noviembre, 2017
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 Por parte del LanammeUCR el procedimiento de revisión de la sección 213 del CR-2010 fue atendido en su momento de conformidad con el reglamento al art. 6 de la ley N° 8114 (DE-37016-MOPT), no obstante se atienden las observaciones adicionales remitidas por la CRAM con fundamento en artículo 6, incisos e) y g) de la referida ley N° 8114. Se adjunta como parte integral del presente informe el disco compacto adjunto que contiene la versión digital de las secciones analizadas y las incorporaciones realizadas.		
9. Resumen <i>En el presente informe se presenta en formato tabla, el análisis de las objeciones presentadas por la Comisión Revisora del MOPT, el cual indica la procedencia o no de dichas objeciones y su justificación, según el criterio técnico del LanammeUCR.</i> <i>Las objeciones consideradas como procedentes se incorporan de manera definitiva a la versión digital de la sección. Al presente informe se adjunta en disco compacto, las secciones en formato Word y pdf que contienen los cambios derivados del análisis.</i>		
10. Palabras clave: Especificación, actualización, CR-2010, objeciones, estabilización, subrasante	11. Nivel de seguridad: Ninguno	12. Núm. de páginas 20
13. Preparado por:		
Ing. Silvia Brizuela Agüero Ingeniera UNAT 	Ing. Raquel Arriola Guzmán Coordinadora UNAT 	----- Fecha: / /
Fecha: 18 / 12 / 2017	Fecha: 18 / 12 / 2017	
14. Revisado por:		15. Aprobado por:
Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR 	Ing. Fabián Elizondo Arrieta Coordinador de Laboratorio de Infraestructura Vial 	Ing. Guillermo Loría Salazar, Ph.D. Coordinador General PITRA
Fecha: 19 / 12 / 17	Fecha: 18 / 12 / 17	Fecha: 18 / 12 / 17



TABLA DE CONTENIDO

1. ANTECEDENTES	4
2. ANÁLISIS POR PARTE DEL LANAMMEUCR A LAS OBJECIONES PRESENTADAS POR LA COMISIÓN REVISORA DEL MOPT (CRAM)	5
2.1. Sección 213 Estabilización de la subrasante	6
3. RECOMENDACIONES TÉCNICAS DEL LANAMMEUCR PARA LA MEJORA DE LA ESPECIFICACIÓN EN PROCESO DE ACTUALIZACIÓN	16
4. COMENTARIOS FINALES.....	20
5. REFERENCIAS	20

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Análisis por parte del LanammeUCR a las objeciones presentadas por la Comisión Revisora a la SECCIÓN 213 ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE	6
Tabla 3.1 Recomendación técnica del LanammeUCR para la mejora en las especificaciones para la SECCIÓN 213 ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE	16



1. ANTECEDENTES

De conformidad con el Reglamento al artículo 6 de la Ley N°8114, N°37016-MOPT, el cual en su artículo 44 *Dictamen final de la Comisión Revisora del MOPT*, establece que:

"Si existieran objeciones por parte de la Comisión Revisora del MOPT a la propuesta presentada por el LanammeUCR, una vez que dicho Laboratorio las analice y remite la documentación respectiva a la Comisión Revisora, esta procederá de la siguiente manera:

a- Si LanammeUCR considera pertinente efectuar ajustes a cualquier de los documentos que integran el Manual de Especificaciones de acuerdo con lo señalado por la Comisión Revisar del MOPT, ésta deberá de inmediato remitirla al Jerarca del MOPT para su oficialización, previa verificación de que se incorporaron sus observaciones; lo cual deberá efectuar en el plazo de un mes.

b- Si el LanammeUCR no considera pertinente efectuar los ajustes respectivos, de acuerdo con lo señalado por la Comisión Revisora del MOPT, esta Comisión analizará los razonamientos expuestos por LanammeUCR, incluida la necesidad de realizar algún proceso de investigación científica que permita validar el ajuste desde la perspectiva del Laboratorio.

De mantenerse cualquier discrepancia, corresponderá a la Comisión Revisora resolver el diferendo de manera definitiva...."

De acuerdo con lo anterior, se aclara que el procedimiento de revisión de la sección 213 del CR-2010 fue atendido por el LanammeUCR en su momento, esto de conformidad con el reglamento al art. 6 de la ley N° 8114 (DE-37016-MOPT), no obstante se atienden las observaciones adicionales remitidas por la CRAM con fundamento en artículo 6, incisos e) y g) de la referida ley N° 8114.

El referido proceso de revisión, establecido en la normativa citada, fue atendido mediante envío del oficio LM-IC-D-357-16 e informe LM-PI-UNAT-004-16 "Estudio de objeciones presentadas por la Comisión Revisora del MOPT a la propuesta de actualización de las



secciones 213 Estabilización de la subrasante y 504 Pavimento de adoquines de concreto hidráulico del CR-2010", con fecha de recibido del 24 de mayo 2016. No obstante, la sección 213 es enviada nuevamente por la CRAM mediante oficio CRAM-2017-003 de fecha 17 de marzo del 2017, por lo que se les remite consulta vía correo electrónico, sobre las razones del envío adicional al ciclo establecido; a lo que en respuesta por parte de la CRAM indica que consideran importante revisar el conjunto de otras observaciones que surgieron a raíz de la última revisión.

Por lo tanto, el LanammeUCR en aras de que el producto normativo final sea satisfactorio y cumpla con el objetivo fundamental de garantizar la eficiencia en la inversión de fondos públicos a través de la generación de normativa técnica clara y aplicable, y en aras de la satisfacción del interés público, a través de este informe se procede a la atención de las objeciones adicionales remitidas mediante oficio CRAM-2017-003, recibido en el LanammeUCR el 21 de marzo del 2017 y emitido por el Ing. Jorge Rojas Chacón, Coordinador de la Comisión Revisora del MOPT. Con dicho oficio se recibe el paquete de objeciones por parte de dicha comisión, entre ellas, de la siguiente sección del CR-2010 sujeta al proceso de actualización:

- 213 Estabilización de la subrasante

2. ANÁLISIS POR PARTE DEL LANAMMEUCR A LAS OBJECIONES PRESENTADAS POR LA COMISIÓN REVISORA DEL MOPT (CRAM)

En este apartado se realiza el análisis de las objeciones presentadas por la Comisión Revisora del MOPT, en el cual se indica la procedencia o no de dichas objeciones y su justificación, según el criterio técnico del LanammeUCR y se expone la forma en la que fueron incorporadas las observaciones al documento.



2.1. Sección 213 Estabilización de la subrasante

En la Tabla 2.1 se presenta el análisis por parte del LanammeUCR a las objeciones presentadas por la Comisión Revisora del MOPT, a la Sección 213 Estabilización de la subrasante.

Tabla 2.1 Análisis por parte del LanammeUCR a las objeciones presentadas por la Comisión Revisora a la SECCIÓN 213 ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE

Objeción de la Comisión Revisora	Procede (SI) (NO)	Justificación por parte del LanammeUCR
<p>213.04 Diseño de Mezcla</p> <p>Comentario [JRC1]: Aclarar los rangos o la forma de la redacción, ya que los % parecieran ambiguos.</p>	<p>SI</p>	<p>Se pide como requisito que se cumpla con un mínimo de 0,3 MPa en la resistencia a la compresión uniaxial a 7 días para materiales finos (más del 12% pasando la #200) y con 1 MPa para materiales más gruesos (50% máximo pasando la #200)</p>



Objeción de la Comisión Revisora	Procede (SI) (NO)	Justificación por parte del LanammeUCR
<p>213.04 Diseño de Mezcla</p> <p>Comentario [JRC2]: Quien y bajo qué condiciones se establece este requerimiento?</p>	<p>SI</p>	<p>Se elimina "cuando se requiera". Se hace la precisión en cuanto a que los requisitos de curado y condicionamiento deben realizarse según lo indicado, previo a la falla de los especímenes.</p> <p>Se modifica la redacción por:</p> <p>“Previo a la falla someter los especímenes por 24 horas a un remojo por capilaridad (cubrir el espécimen con una tela absorbente) y colocar sobre una piedra porosa u oasis. El nivel del agua debe alcanzar la parte superior de la piedra porosa y estar en contacto con la tela para lograr la absorción por capilaridad, pero el espécimen de suelo no debe estar en contacto directo con el agua), de acuerdo con el método de la Asociación Americana de la Cal (NLA, por sus siglas en inglés), a menos que el fabricante indique lo contrario..”</p>



Objeción de la Comisión Revisora	Procede (SI) (NO)	Justificación por parte del LanammeUCR
<p>213.04 Diseño de Mezcla</p> <p>Comentario [JRC3]: Aclarar redacción, para que se requiere, ya que no queda claro el porqué esta solicitud.</p>	<p>SI</p>	<p>Para algunos aditivos químicos y en ciertos casos se recomienda la utilización del mismo junto con cal, cemento u otros. Por lo que si esto sucede es necesario contar con una muestra del aditivo adicional, con el fin de poder reproducir el diseño adecuadamente.</p> <p>Se modifica redacción:</p> <p>(d) Muestra de algún aditivo adicional (si el fabricante del aditivo químico lo recomienda) a utilizar de 2 kg.</p>



Objeción de la Comisión Revisora	Procede (SI) (NO)	Justificación por parte del LanammeUCR
<p>213.04 Diseño de Mezcla</p> <p>Comentario [JRC4]: Redacción confusa, ya que al ser subrasante, se habla del material existente y no de materiales procesados.</p>	<p>SI</p>	<p>Puede ocurrir que dentro de un mismo proyecto las características del material de subrasante varíen, por lo que si esto sucede se deberá realizar un diseño diferente. Además, también puede darse un cambio en las propiedades de la cal o el cemento que se esté utilizando, lo que también implicaría un cambio en el diseño. Por otra parte la estabilización podría requerir la adición de material granular de aporte, por lo que si se cambia dicha fuente de materiales, deberá presentarse un nuevo diseño.</p> <p>Se modifica la redacción: Se presentará un nuevo diseño de mezcla si hay algún cambio en alguna de las fuentes de materiales en el caso que se requiera adición de material de aporte, o bien, (cambios en las propiedades de la subrasante, o de los aditivos.).</p>
<p>213.05 General</p> <p>Comentario [JRC5]: La Administración, no podría establecer algo contrario a lo que el fabricante establece para la calidad de sus productos.</p>	<p>SI</p>	<p>Se modifica la redacción por: “Los aditivos se guardarán en envases cerrados e impermeables cumpliendo con las recomendaciones del fabricante.”</p>



Objeción de la Comisión Revisora	Procede (SI) (NO)	Justificación por parte del LanammeUCR
<p>213.05 General</p> <p>Comentario [JRC6]: Mejorar redacción, ya que pareciera que el proceso descrito se refiere al proceso de colocación de rasante y no de un mejoramiento de la subrasante.</p>	<p>NO</p>	<p>Para realizar adecuadamente el mejoramiento o estabilización de la subrasante se debe asegurar la uniformidad en la mezcla, por lo que es necesario realizar este procedimiento.</p>
<p>213.07 Aplicación</p> <p>(a) Mezclado en Planta</p> <p>Comentario [JRC7]: Se sugiere eliminar, ya que esto no aplica, porque estamos hablando de la subrasante.</p>	<p>NO</p>	<p>Es posible realizar el mezclado en planta para garantizar una adecuada homogenización de la mezcla, aunque este procedimiento no sea el más práctico si es el más confiable y la magnitud y relevancia del tipo de proyecto podría justificar esta aplicación.</p>
<p>213.07 Aplicación</p> <p>(b) Mezclado en Sitio</p> <p>Comentario [JRC8]: Mejorar redacción</p>	<p>SI</p>	<p>Se elimina: "No se debe esparcir el aditivo en camellones en este caso." Se modifica redacción: "Antes de comenzar con el mezclado no se deben realizar camellones con el aditivo estabilizador, se debe utilizar un esparcidor aprobado por la Administración (motoniveladoras, palas, entre otras) que genere una capa uniforme y homogénea (espesor y ancho) de aditivo a lo largo de una longitud definida por la Administración."</p>



Objeción de la Comisión Revisora	Procede (SI) (NO)	Justificación por parte del LanammeUCR
213.07 Aplicación (b) Mezclado en Sitio Comentario [JRC9]: Mejorar redacción, ya que no debe mencionarse el esparcidor, sino más bien el proceso o método.	SI	Se modifica redacción. Idem anterior.
213.07 Aplicación (b) Mezclado en Sitio Comentario [JRC10]: Mejorar redacción.	SI	Se modifica por: “Durante el mezclado no se permite el paso de vehículos, excepto el equipo que está realizando el procedimiento.”
213.07 Aplicación (b) Mezclado en Sitio Comentario [JRC11]: Mejorar redacción.	SI	Se recomienda eliminar el inciso, ya que la cuantificación del contenido de humedad en el campo es difícil de llevar a cabo, por lo que usualmente se utilizan otros procedimientos como lo es la aplicación de mayor energía de compactación para compensar esta pérdida de humedad. Por tanto se considera que al ser una norma general, este aspecto debe ser evaluado y aceptado según criterio del ingeniero responsable del proyecto y garantizando que se cumplan los requisitos establecidos.



Objeción de la Comisión Revisora	Procede (SI) (NO)	Justificación por parte del LanammeUCR
<p>213.07 Aplicación</p> <p>(b) Mezclado en Sitio</p> <p>Comentario [JRC12]: Justificar técnicamente y mejorar redacción.</p>	<p>SI</p>	<p>De acuerdo con los resultados obtenidos en el LanammeUCR e internacionalmente, se ha concluido que para obtener una adecuada estabilización de los materiales arcillosos es necesario garantizar una adecuada mezcla y compactación, por lo que se recomiendan capas de máximo 20 cm.</p> <p>Se elimina el período específico de fragua indicado, en razón de que si bien es una recomendación técnica, depende del tipo de proyecto (nuevo, mantenimiento), por otra parte, al estar en el ámbito de una especificación general y las condiciones de fragua de la estabilización pueden ser variables, se considera que podría provocar inconvenientes en el proceso constructivo y el control de tránsito en sitio, por lo que se recomienda que debe quedar a criterio del ingeniero de proyecto según las condiciones descritas.</p> <p>Se modifica redacción por:</p> <p>Para capas de arcillas muy plásticas mayores a 20 cm, mezclar una capa de arcilla y aditivo en dos tractos (cada capa de máximo 20 cm). Para el proceso de fragua, se deberán tomar las previsiones necesarias para el control de tránsito.</p>
Informe LM-PI-UNAT-005-2017	Noviembre, 2017	Página 12 de 20



Objeción de la Comisión Revisora	Procede (SI) (NO)	Justificación por parte del LanammeUCR
213.07 Aplicación (b) Mezclado en Sitio Comentario [JRC13]: Mejorar redacción.	NO	Se mantiene ya que se considera que debe mantenerse el sentido general en relación al proceso constructivo posterior al mezclado.



Objeción de la Comisión Revisora	Procede (SI) (NO)	Justificación por parte del LanammeUCR
<p>213.07 Aplicación</p> <p>(b) Mezclado en Sitio</p> <p>Comentario [JRC14]: Justificar técnicamente y mejorar redacción.</p>	<p>SI</p>	<p>Se deberá pulverizar el material para cumplir con que al menos un 90% del material pase el tamiz de 25 mm, dado que rocas mayores a estas no podrán ser estabilizadas adecuadamente al no lograr integrarse adecuadamente a la mezcla.</p> <p>Se modifica redacción por: La mezcla final y la escarificación en campo (pulverización) se realizan hasta que el 90% del material pase el tamiz de 25 mm, y un 60% pase el tamiz de 4,75 mm (No. 4) según el ensayo AASHTO T 27. Se pueden añadir retardadores de fragua cuando se utilice cemento como estabilizador. Después del proceso de mezcla, se debe compactar la capa con la maquinaria adecuada, en el caso de aditivos como cal y cemento se podrá utilizar de manera opcional compactador pata de cabra o compactador neumático, y en el caso de la utilización de aditivos químicos la compactación se realizará de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, y de conformidad con la Subsección 213.09 Compactación y acabado.</p>



Objeción de la Comisión Revisora	Procede (SI) (NO)	Justificación por parte del LanammeUCR
<p>213.07 Compactación y acabado</p> <p>Comentario [JRC15]: Sustituir por "tramos"</p>	<p>SI</p>	<p>Se elimina y se corrige este aspecto, ya que la creación de juntas de construcción se utiliza en los casos para los que se trabaja con pavimentos de concreto o asfálticos, y no siendo este el caso para las estabilizaciones de subrasante. Por otra parte se hace referencia a una subsección (302.07) que fue modificada y no corresponde actualmente a "Juntas de construcción"</p>
<p>213.13 Medida</p> <p>Comentario [JRC16]: Mejorar redacción.</p>	<p>SI</p>	<p>Se modifica por: "Se medirá la cantidad de cal o cemento a utilizar en toneladas. El aditivo químico se medirá en litros o kilogramos"</p>
<p>213.15 Requisitos mínimos para muestreo y ensayo</p> <p>Comentario [JRC17]: Justificar técnicamente. O se recomienda la eliminación, ya que el tamaño máximo permitido es de 10 cm (4").</p>	<p>SI</p>	<p>Se modifica la tabla para aclarar que se deberán realizar ensayos en las diferentes etapas del proceso, en este caso, la granulometría deberá realizarse al material sin estabilizar y deberá cumplir el requisito establecido.</p> <p>En el caso de municipalidades, es posible que la mejora o estabilización del material en sitio se realice con el material que se tiene y no sea posible reducirlo a 10 cm.</p> <p>Por tanto se incluye en la subsección 213.03 Requisitos mínimos, que se permitirá como máximo entre un 15% y un 20% retenido la malla de una 1 pulgada en el material de la capa granular de ruedo.</p>



Objeción de la Comisión Revisora	Procede (SI) (NO)	Justificación por parte del LanammeUCR
<p>213.15 Requisitos mínimos para muestreo y ensayo</p> <p>Comentario [JRC18]: Justificar técnicamente. O se recomienda la eliminación, ya que el tamaño máximo permitido es de 10 cm (4”).</p>	SI	Idem anterior.

3. RECOMENDACIONES TÉCNICAS DEL LANAMMEUCR PARA LA MEJORA DE LA ESPECIFICACIÓN EN PROCESO DE ACTUALIZACIÓN

Con el propósito de contribuir en la mejora de los procesos de actualización de especificaciones técnicas para el país, a partir de la revisión a fondo, tanto de contenido como de forma; el LanammeUCR recomienda a la Comisión Revisora del MOPT, la inclusión de los siguientes aspectos, los cuales, se consideran relevantes por cuanto desde el punto de vista técnico, constituyen un complemento para la propuesta integral de las especificaciones en esta materia. Dichos aspectos fueron incluidos dentro de la versión final de entregada junto con este informe.

Tabla 3.1 Recomendación técnica del LanammeUCR para la mejora en las especificaciones para la SECCIÓN 213 ESTABILIZACIÓN DE LA SUBRASANTE

Recomendación	Justificación por parte del LanammeUCR
En general se corrige la numeración de las subsecciones a partir de la 213.07	Se repite la subsección 213.07 Aplicación con la 213.07 Compactación y acabado y luego salta a la 213.10 Curado en sitio



Recomendación	Justificación por parte del LanammeUCR
<p>213.01 Descripción</p> <p>Se aclara el alcance de esta sección</p>	<p>Esto con el fin de especificar que se puede aprovechar el material de subrasante existente y mejorar sus propiedades mecánicas, mediante la técnica de estabilización a utilizar. En este sentido, de acuerdo con las condiciones del proyecto, podría resultar económica y ambientalmente conveniente, aplicar la técnica de estabilización de subrasantes en lugar de sustituir el material existente por material de préstamo proveniente de fuentes externas. Por otra parte, la subrasante que se desea estabilizar, de acuerdo con el diseño de mezcla, puede requerir la adición de material granular de aporte. Además la capa estabilizada puede ser utilizada como capa de ruedo para rutas de bajo volumen de tránsito. Por tanto podría tener aplicación tanto en rutas nacionales como cantonales..</p>
<p>213.03 Requisitos mínimos</p> <p>Se agrega:</p> <p>“, y se permitirá como máximo entre un 15% y un 20% retenido en la malla de una 1 pulgada en el material de la capa granular de ruedo.”</p>	<p>Esto con el fin de establecer un límite de material granular con tamaño mayor a 1 pulgada.</p>



Recomendación	Justificación por parte del LanammeUCR
<p>213.03 Requisitos mínimos</p> <p>Se agrega:</p> <p><i>“En caso de requerir material granular de aporte, se deberá conocer y verificar la granulometría, de acuerdo con los requerimientos de la técnica de estabilización (tipo de aditivo) a utilizar, de manera que la mezcla final estabilizada cumpla las especificaciones indicadas en esta sección.”</i></p>	<p>Se sugiere agregar este párrafo para especificar los requerimientos del material granular de aporte en caso de que se utilice en el diseño.</p>
<p>213.04 Diseño de Mezcla</p> <p>Se cambia de dos a tres la cantidad de especímenes para determinar el valor de compresión mínima en la subsección 213.04.</p>	<p>De acuerdo con la experiencia, y como recomendación, se sugiere realizar el cambio.</p>
<p>213.04 Diseño de Mezcla</p> <p>Cambio de normas en la Tabla 213-2 y notas correspondientes</p>	<p>Se recomienda establecer una única norma para el procedimiento para la resistencia a la compresión para todos los aditivos de la Tabla 213-2, esto para tener una misma base de referencia para la comparación entre aditivos. Se sugiere la utilización de la norma ASTM 1633 para el procedimiento para la resistencia a la compresión.</p> <p>Por otra parte, se especifican en las notas al pie de la tabla el curado que se debe llevar a cabo correspondiente a cada uno de los diferentes estabilizadores de la tabla. Además, la especificación de 24 horas de remojo por capilaridad de los especímenes previo a la falla se toma como una nota general, ya que aplica para los casos en los que se utilice tanto la cal, el cemento y los aditivos químicos.</p>



Recomendación	Justificación por parte del LanammeUCR
<p>213.08 Compactación y acabado</p> <p>Se modifica redacción.</p> <p>Punto (b) sección 213.08. Cambio de 95% a 98% de la densidad máxima obtenida de la mezcla.</p>	<p>Con un aumento de la compactación en un 3% podría generar un aumento potencial en la capacidad de la mezcla.</p>
<p>213.08 Compactación y acabado</p> <p>Se modifica la pendiente transversal de 3% a 5%</p>	<p>Al ser superficies granulares es recomendable un bombeo mayor para evacuar rápidamente el agua y evitar los deterioros y formación de pozos.</p>
<p>213.09 Curado en sitio</p> <p>Cambio de redacción de la subsección 213.09</p>	<p>Se generalizan las especificaciones para el curado en sitio, independientemente si se utiliza una sobrecapa o si se deja la capa expuesta.</p>
<p>213.12 Medida</p> <p>Subsección 213.12: se agrega “a un espesor indicado en los planos y especificaciones del proyecto”</p>	<p>Es necesario que se indique un espesor para que la medición de subrasante se establezca por metro cuadrado de superficie.</p>
<p>213.14 Requisitos mínimos para muestreo y ensayo</p> <p>Se agregan los ensayos “CBR” y “Densidad y Humedad” al material de subrasante sin estabilizar en la tabla 213-3</p>	<p>Es necesario caracterizar el material de la subrasante previo a la estabilización para una mejor elección del estabilizador a utilizar.</p>
<p>213.14 Requisitos mínimos para muestreo y ensayo</p> <p>Se agrega el ensayo Límites de Atterberg al material de subrasante estabilizado en la tabla 213-3</p>	<p>Es necesario verificar la consistencia de la subrasante posterior a la estabilización.</p>
<p>213.14 Requisitos mínimos para muestreo y ensayo</p> <p>Para el material de subrasante sin estabilizar se le cambia el ensayo de “% pasándola malla #200” por “Granulometría” en la Tabla 213-3</p>	<p>Es necesario caracterizar el material de la subrasante previo a la estabilización para una mejor elección del estabilizador a utilizar.</p>



4. COMENTARIOS FINALES

A partir del análisis por parte del LanammeUCR, a las objeciones presentadas por la Comisión Revisora del MOPT (CRAM), a manera de síntesis se presentan los siguientes comentarios finales:

1. Del total de objeciones presentadas por la CRAM, aproximadamente el 72% de las objeciones fueron consideradas como procedentes por lo que se incorporan los ajustes a la propuesta.
2. El análisis técnico del LanammeUCR permitió realizar una valoración de la pertinencia técnica de los aspectos señalados por la CRAM y principalmente, identificar mejoras que a criterio del LanammeUCR deben ser consideradas por la CRAM en el 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 tales discrepancias 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.

5. REFERENCIAS

Ministerio de Obras Públicas y Transportes. (2010). *Manual de Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras, Caminos y Puentes*. San José, Costa Rica.

-----UL-----