



Alcaldía Municipal del Distrito Central
Tegucigalpa M. D. C. Honduras C. A.

ADENDUM No. 1

La Alcaldía Municipal del Distrito Central, a todas las empresas proveedoras legalmente autorizadas para operar en Honduras, que presenten sus ofertas para la Licitación Pública Nacional, **LPUNBS - 01-AMDC-35-2015, "Adquisición de Mezcla Asfáltica y Emulsión CRS-1"**.

Comunica:

Conforme al enunciado en el numeral 7. Aclaración de los Documentos de Licitación, inciso 7.1, 7.2, 7.3 y el numeral 8. Enmienda a los Documentos de Licitación, inciso 8.1 ,8.2, 8.3.

Se notifica a los interesados en participar en dicho proceso, que las respuestas a las consultas realizadas se encuentran en el anexo **"1.A (LPUNBS -01-AMDC-35-2015)"**.

El presente adendum pasa a formar parte integral del Documento Base de esta Licitación.

Tegucigalpa, M. D. C. 17 de Abril del 2015.


Lic. Alex Francisco Elvir Artica
Gerencia Licitaciones, Contrataciones
y Servicios Internos



ANEXO

1.A (LPUNBS -01-AMDC-35-2015)

Adquisición de Mezcla Asfáltica y Emulsión CRS-1

1. Respecto a la inclusión de los impuestos que el estado de Honduras obliga a pagar, en la Sección I Instrucciones a los Oferentes, artículo 14.5 “Precios de la Oferta y Descuentos” inciso (i) e (ii) establecen que los precios cotizados deberán incluir los derechos de aduana, impuestos a la venta de otro tipo ya pagados o por pagar; sin embargo en el artículo 36.4 “Evaluación de las Ofertas”, inciso (a) establece que al evaluar una oferta el Comprador “excluirá y no tendrá en cuenta” los impuestos sobre ventas y otros impuestos similares pagaderos en Honduras; favor aclarar que consideración deberá tomarse.

R1) En el caso de precio de oferta deberá incluir el impuesto sobre venta según el formulario Lista de Precios

Y según el numeral 36.4 Al evaluar una oferta el Comprador excluirá y no tendrá en cuenta:

- (a) los impuestos sobre las ventas y otros impuestos similares pagaderos en Honduras sobre los bienes si el contrato es adjudicado al Oferente;
 - (b) ninguna disposición por ajuste de precios durante el período de ejecución del contrato, si estuviere estipulado en la oferta.
2. En las condiciones Generales del Contrato, referente a la cláusula 14.1 “Precio del Contrato” y su correspondiente Condición Especial pág. 99 del documento de licitación; se establece que los precios de los bienes suministrados y los servicios conexos prestados “no serán ajustados”; solicitamos que se reconozca ajuste de precios para algunos insumos como ser el Asfalto AC-20 y el Diesel, ya que son un producto cuyos precios no son regulados por el contratista sino por las variaciones que se tengan en el mercado internacional.

R2) No se reconocerá el ajuste de precio.

3. ¿En qué horario se realizará la entrega de la mezcla asfáltica y emulsión?

R3) De 7:00 a. m. a un máximo de 9:00 p.m.

4. En relación a la verificación por parte del Comprador de las cantidades de Mezcla Asfáltica y Emulsión asfáltica entregada por el contratista; ¿asignará la AMDC un representante

permanente en el sitio de la planta de asfalto para comprobar las cantidades entregadas?; si la respuesta es negativa ¿de qué forma realizarán tal verificación?

R4) Es afirmativo, la forma de comprobar es de acuerdo al peso indicado en báscula del proveedor, la cual debe estar calibrado de acuerdo a lo establecido en las especificaciones técnicas. Se pesará el camión vacío con el motorista, luego el camión cargado con el mismo motorista, calculándose la diferencia de peso para verificar el peso entregado por el proveedor. Por lo tanto el oferente deberá acreditar en su oferta que cuenta con báscula.

5. Respecto a la cantidad mínima diaria de Mezcla Asfáltica que se entregará, mencionada en la respectiva Especificación Técnica “forma de pago y medición”; Solicitamos se incremente dicha cantidad a 40 toneladas métricas mínimas por día.

R5) Se mantiene como mínimo 25 toneladas métricas por día.

6. ¿Nos pueden proporcionar la Especificación Complementaria Referente al “Cemento Asfáltico Convencional para Uso Vial” y “Cemento Asfáltico Modificado para Uso Vial” que mencionan en la pág. 63 del documento de licitación?

R6):

CEMENTOS ASFÁLTICOS CONVENCIONALES PARA USO VIAL

A. DESCRIPCIÓN:

Esta especificación se refiere a las características de calidad que debe presentar el cemento asfáltico a utilizar en la elaboración de mezclas en caliente, construidas de acuerdo con lo establecido en las especificaciones vigentes.

Se establecen los requisitos que deben reunir los asfaltos para uso vial, clasificados mediante la viscosidad determinada a 60 °C (140 °F) o por penetración a 25 °C (77 °F), sus condiciones de transporte, recepción, acopios y control de calidad.

B. MATERIAL BITUMINOSO:

El material a suministrar debe ser cemento asfáltico que cumpla las prescripciones de la presente especificación técnica. La especificación complementaria, indica la clase de cemento asfáltico que es de aplicación en el proyecto específico.

Los cementos asfálticos deben presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

A efectos de aplicación de esta especificación, la denominación del tipo de cemento asfáltico se compondrá de las letras CA (cemento asfáltico) seguida de un número (vinculado a la viscosidad).

B.1 CLASIFICACIÓN DE CEMENTOS ASFÁLTICOS CONVENCIONALES:

Los asfaltos se clasifican de acuerdo con la viscosidad, de la forma siguiente:

Clase	Ámbito de viscosidad (Poises)
CA-5	400 – 800
CA-10	800 – 1,600
CA-20	1,600 – 2,400
CA-30	2,400 – 3,600
CA-40	3,600 – 4,800

B.2 CONDICIONES GENERALES:

De acuerdo con su denominación, las características de los cementos asfálticos deben cumplir las especificaciones de la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	CLASE DE ASFALTO										MÉTODO DE ENSAYO
		CA-5		CA-10		CA-20		CA-30		CA-40		
		Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	
Viscosidad a 60 °C (140 °F) ⁽¹⁾	mPa s	400	800	800	1600	1600	2400	2400	3600	3600	4800	D-4402 ó D-2171
Viscosidad a 135 °C (275 °F) ⁽¹⁾	mPa s	175	-	250	-	300	-	350	-	400	-	
Índice de Penetración de Pfeiffer ⁽²⁾	-	-1.5	+0.5	-1.5	+0.5	-1.5	+0.5	-1.5	+0.5	-1.5	+0.5	5.1
Ensayo de Oliensis	-	Negativo										IRAM 6594
Solubilidad en tricloroetileno	g/100 g	99	-	99	-	99	-	99	-	99	-	ASTM D-2042

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	CLASE DE ASFALTO										MÉTODO DE ENSAYO
		CA-5		CA-10		CA-20		CA-30		CA-40		
		Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	
Punto de inflam. Cleveland vaso abierto	°C °F	230 446	-	230 446	-	230 446	-	230 446	-	230 446	-	ASTM D-5 ASTM D-92
ENSAYO SOBRE EL RESIDUO DE PÉRDIDA POR CALENTAMIENTO – RTFOT											ASTM D 2872	
Viscosidad a 60 °C (140 °F) ⁽¹⁾												ASTM D-4402 ó D-2171
Índice de durabilidad ⁽³⁾	-	-	3.0	-	3.0	-	3.0	-	3.0	-	3.0	
Ductilidad del residuo a 25 °C (77 °F), 5 cm/min	cm	100	-	75	-	50	-	50	-	25	-	ASTM D-113

(1) En caso de discrepancia se tomará como válida la viscosidad obtenida con el aparato Brookfield.

(2) Se adjunta la tabla de los valores del índice de Pfeiffer y la fórmula para obtener dichos valores. En caso de discrepancias, se toma el valor obtenido por fórmula.

(3) Índice de durabilidad = Viscosidad del asfalto envejecido (Brookfield o capilar) / Viscosidad original (Brookfield o capilar); ambas medidas por el mismo método y a 60 °C (140 °F).

Tabla 03 – CLASIFICACIÓN DE ACUERDO CON LA PENETRACIÓN A 25 °C (77 °F)												
CARACTERÍSTICA	UNIDAD	CLASE DE ASFALTO										MÉTODO DE ENSAYO
		40 - 50		60 - 70								
		Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	
Penetración a 25 °C (77 °F) 100 g 5 s	0.1 mm	40	50									ASTM D-5
Punto de inflam. Cleveland vaso abierto	°C	232		232		232		218		177	-	ASTM D-92
	°F	450		450		450		425		350		
Ductilidad a 25 °C (77 °F), 5 cm/min	cm	100-	-	100	-	100	-	100	-	100	-	ASTM D-113
Índice de Penetración de Pfeiffer ⁽²⁾	-	-1.5	+0.5	-1.5	+0.5	-1.5	+0.5	-1.5	+0.5	-1.5	+0.5	IRAM 6604
Ensayo de Oliensis	-	Negativo										IRAM 6594
Solubilidad en tricloroetileno	g/100 g	99	-	99	-	99	-	99	-	99	-	ASTM D-2042
ENSAYO SOBRE EL RESIDUO DE PÉRDIDA POR CALENTAMIENTO – RTFOT											ASTM D 2872	
Penetración retenida a 25 °C (77 °F) 100 g 5 s porcentaje de la penetración original	0.1 mm	≥ 55		≥ 52		≥ 47		≥ 42		≥ 37		ASTM D-5
Ductilidad del residuo a 25 °C (77 °F), 5 cm/min	cm	-	-	50	-	75	-	100	-	100	-	ASTM D-113

B.2.1.- Cálculo del Índice de Penetración:

Para calcular el índice de penetración (Pfeiffer) deben determinarse el punto de ablandamiento, de acuerdo con lo indicado en la IRAM 115 y la penetración, de acuerdo con lo indicado en la ASTM D-36, operando a

25 °C (77 °F), 100 g y 5 s.

Una vez determinados estos dos valores, se halla el índice de penetración correspondiente mediante la fórmula que se indica a continuación.

El índice de penetración (IP) se calcula con la fórmula siguiente:

$$IP = \frac{30}{1 + 90 \beta} - 10$$

donde: β se calcula con la fórmula siguiente:

$$\beta = \frac{\log 800 - \log P}{1.8 T_a - 45}$$

Siendo:

P la penetración del asfalto, en décimas de milímetro;

Ta el punto de ablandamiento del asfalto, en grados Celsius.

B.2.2.- ÍNDICE DE DURABILIDAD:

Para calcular el índice de durabilidad deben determinarse la viscosidad a 60 °C (140 °F), ya sea mediante el viscosímetro de Brookfield o por capilaridad (ASTM D-4402 ó D-2171), antes y después de someterlo al ensayo sobre el residuo de pérdida por calentamiento (RTFOT) (ASTM D 2872). Ambas determinaciones se realizan por el mismo método.

Una vez determinados estos dos valores, se halla el índice de durabilidad realizando el siguiente cociente:

$$Id = \frac{\eta_{R60\text{ °C}}}{\eta_{60\text{ °C}}}$$

Siendo:

Id el índice de durabilidad;

$\eta_{R60\text{ °C}}$ la viscosidad del asfalto sometido al ensayo RTFOT a 60 °C (140 °F), en decipascal segundos;

$\eta_{60\text{ °C}}$ la viscosidad del asfalto original a 60 °C (140 °F), en decipascal segundos.

B.3 TRANSPORTE:

El cemento asfáltico debe ser transportado en cisternas calefaccionadas de termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deben estar preparadas para poder calentar el cemento asfáltico cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su descarga. Deben disponer de facilidades para la toma de muestras.

B.4 DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO:

El cemento asfáltico se debe almacenar en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deben estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y deben contar con los instrumentos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además, deben contar con dispositivos de calentamiento que permitan mantener la temperatura adecuada del producto para su mezcla con los agregados.

Los tanques deben estar aislados térmicamente y provistos de termómetros situados en puntos bien visibles.

Deben contar con su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 °C; 50 °F).

Deben disponer de una válvula adecuada para la toma de muestras.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de cemento asfáltico deben contar de medios neumáticos o mecánicos para el trasvase rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas en esta operación serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase del cemento asfáltico, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deben estar calefaccionadas, aisladas térmicamente.

Además, deben estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El trasvase desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

Los depósitos deben contar con un sistema de recirculación del cemento asfáltico caliente, el o los puntos de descarga dentro de los tanques debe encontrarse en la parte inferior de los mismos.

Debe evitarse la exposición al aire para prevenir de la oxidación prematura del cemento asfáltico. Los depósitos deben poseer además, los medios para incorporar aditivos mejoradores de adherencia y permitir su mezclado homogéneo en toda la masa del cemento asfáltico almacenado.

Debe verificarse que el punto de ebullición de los aditivos mejoradores de adherencia (afinidad) se encuentren por sobre los 200 °C (392 °F). En caso contrario pueden formar espuma a las temperaturas de trabajo del cemento asfáltico y obstaculizar los sistemas de impulsión y medición.

El Contratista debe observar las medidas apropiadas para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas.

La Supervisión debe comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasvase y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material. De registrarse una inconformidad, debe suspenderse la utilización del

contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en las tablas N° 02 y 03 según corresponda.

B.5 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN:

Cada cisterna de cemento asfáltico que llegue a obra debe estar acompañada de dos elementos documentales que son los siguientes que se indican en la tabla siguiente:

Tabla 04 – CERTIFICADO DE CALIDAD DEL FABRICANTE O PROVEEDOR DE CEMENTO ASFÁLTICO		
Protocolo con la siguiente información mínima sobre partidas que arriben a la obra:	Con cada partida.	<ul style="list-style-type: none"> Referencia del remito de la remesa o partida. Denominación comercial del cemento asfáltico. Valores de: Penetración estandar, y Viscosidad rotacional a 60 °C (140 °F).
	Con la primer partida y luego cada 200 toneladas métricas.	<ul style="list-style-type: none"> Valores de viscosidad rotacional a 60; 135; 150 y 170 °C (140; 275; 302 y 338 °F) Valores de los ensayos luego del envejecimiento en película delgada rotativa. Curva de peso específico en función de la temperatura. Entorno de temperaturas recomendadas para mezclado y compactación. Temperatura máxima de calentamiento. Valores del resto de las características de calidad especificadas para el material, en la tabla de características de los cementos asfálticos
Certificado de garantía de calidad:	<ul style="list-style-type: none"> Expresará el cumplimiento de las características exigidas que se han especificado en la tabla de características de los cementos asfálticos de la presente especificación técnica. 	

Los documentos indicados en la tabla no invalidan, en ningún caso, la ejecución de ensayos de comprobación, ni implica necesariamente la aceptación de la entrega. El Supervisor se debe abstener de aceptar el empleo de suministros de cementos asfálticos, que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante indicada en la tabla precedente.

B.6 CONTROL DE CALIDAD:

Si con el producto se aportan los documentos que se indican en la tabla T 04 “Certificado de calidad del fabricante o proveedor de cemento asfáltico” que acredite el cumplimiento de los requisitos de clase y calidad establecidos en esta especificación y/o documento que acredite la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no son de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden a la Supervisión de las Obras.

De cada partida suministrada, se deben tomar dos (2) muestras de al menos 2.5 Kg en la recepción de la misma. Sobre una de las muestras se deben realizar las determinaciones que se indican en la tabla 06. La otra muestra debe ser conservada en carácter de muestra para ensayos de contraste para cuando alguna de las partes manifieste disconformidad con los resultados iniciales. Si los resultados de las pruebas de contraste no son satisfactorios, se debe rechazar el producto y las mezclas que eventualmente se hubiesen fabricado con él:

Tabla 05 DETERMINACIONES DE CONTROL A REALIZAR SOBRE UNA DE LAS MUESTRAS EN LA RECEPCIÓN DEL PRODUCTO	
Ensayo	Frecuencia
Penetración estándar	En cada partida recibida
Punto de ablandamiento anillo y esfera	En cada partida recibida
Viscosidad rotacional a tres temperaturas 135; 150 y 170 °C; (140; 275; 302 y 338 °F).	En cada partida recibida
Índice de durabilidad = Viscosidad del asfalto envejecido (Brookfield o capilar) / Viscosidad original (Brookfield o capilar); ambas medidas por el mismo método y a 60 °C (140 °F).	Cada 100 toneladas o una vez por mes, lo que resulte menor

Si los resultados de las pruebas de contraste no son satisfactorios, se debe rechazar el producto y las mezclas que eventualmente se hubiesen fabricado con él.

CEMENTOS ASFÁLTICOS MODIFICADOS PARA USO VIAL

A. DESCRIPCIÓN:

Esta especificación se refiere a las características de calidad que debe presentar el cemento asfáltico modificado con polímero a utilizar en la elaboración de mezclas asfálticas en caliente: densas; de granulometría discontinua y drenantes, construidas de acuerdo con lo establecido en las especificaciones respectivas vigentes.

Se consideran comprendidos, dentro de esta especificación los cementos asfálticos modificados suministrados a granel y los cementos asfálticos base que se modifiquen con polímeros en el lugar de empleo, en instalaciones específicas independientes. Quedan excluidos, los obtenidos a partir de adiciones incorporadas a los áridos o en el mezclador de la planta de elaboración de la mezcla asfáltica.

Se establecen los requisitos que deben reunir los asfaltos modificados con polímero para uso vial, sus condiciones de transporte, recepción, acopios y control de calidad.

B. MATERIAL BITUMINOSO MODIFICADO CON POLÍMERO:

El material a suministrar o a elaborar en el plantel debe ser cemento asfáltico modificado con polímero que cumpla las prescripciones de la presente especificación técnica. La especificación complementaria, indica la clase de cemento asfáltico modificado con polímero que es de aplicación en el proyecto específico.

Los cementos asfálticos modificados con polímero deben presentar un aspecto homogéneo y estar prácticamente exentos de agua, de modo que no formen espuma cuando se calienten a la temperatura de empleo.

A efectos de aplicación de esta especificación, la denominación del tipo de cemento asfáltico se compondrá de las letras AM (Asfalto Modificado) seguida de un número (vinculado a la penetración y a la recuperación elástica).

B.1 CLASIFICACIÓN DE CEMENTOS ASFÁLTICOS MODIFICADOS CON POLÍMEROS:

Los asfaltos se clasifican de acuerdo con la viscosidad, de la forma siguiente:

Clase	Rango de penetración (0.1 mm)	Ámbito de recuperación elástica torsional (Porcentual)
AM - 1	20 - 40	> 10
AM - 2	50 – 80	> 40
AM - 3	50 – 80	> 70
AM - 4	120 - 150	≥ 60

B.2 CONDICIONES GENERALES:

De acuerdo con su denominación, las características de los cementos asfálticos deben cumplir las especificaciones de la tabla siguiente:

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	CLASE DE ASFALTO								MÉTODO DE ENSAYO
		AM-1		AM-2		AM-3		AM-4		
		Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	Min.	Máx.	
Penetración (25 °C; 100 g; 5 s)	0.1 mm	20	40	50	80	50	80	80	120	ASTM D-5
Punto de ablandamiento anillo y bola	°C	60		60		65		60		ASTM D-36
Punto de ruptura Fraass	°C		- 5		- 10		- 12		- 15	IRAM 6831
Recuperación elástica por torsión (25 °C)	%	10		40		70		60		IRAM 6830
Punto de Inflamación vaso abierto Cleveland	°C	230		230		230		230		ASTM D-92
REQUISITOS PARA LOS LIGANTES ASFÁLTICOS MODIFICADOS, LUEGO DEL ENSAYO DE PELÍCULA DELGADA ROTATIVA (RTFOT) ASTM D-2872										
Variación de masa (5 h, 163 °C)	%		1		1		1		1	
Penetración residual (25 °C, 100 g, 5 s)	%	70		65		65		60		ASTM D-5
Variación del punto de ablandamiento	°C		-5 a 10		-5 a 10		-5 a 10		-5 a 10	ASTM D-36
REQUISITOS LUEGO DEL ENSAYO DE ESTABILIDAS AL ALMACENAMIENTO IRAM 6840										
Diferencia del punto de ablandamiento			5		5		5		5	ASTM D-36
Diferencia de penetración			8		10		10		15	ASTM D-5

La viscosidad del cemento asfáltico modificado con polímeros, debe ser compatible con la temperatura de elaboración de la mezcla asfáltica en planta, y debe poder obtenerse a temperaturas inferior a ciento noventa grados Celsius (190 °C) para los asfaltos AM-1, e inferior a ciento ochenta grados Celsius (180 °C) para el resto de los asfaltos modificados especificados.

B.3 TRANSPORTE:

El cemento asfáltico modificado con polímero debe ser transportado en cisternas (pipas) calefaccionadas con termómetros situados en puntos bien visibles. Las cisternas deben estar preparadas para poder calentar el cemento asfáltico modificado cuando, por cualquier anomalía, la temperatura de éste baje excesivamente para impedir su descarga. Deben disponer de facilidades para la toma de muestras del material transportado.

El trasvase desde las cisternas de transporte a los tanques de almacenamiento se realizará siempre por tubería directa.

B.4 DEPÓSITO DE ALMACENAMIENTO:

El cemento asfáltico se debe almacenar en uno o varios tanques, adecuadamente aislados entre sí, que deben estar provistos de bocas de ventilación para evitar que trabajen a presión y deben contar con los instrumentos de medida y seguridad necesarios, situados en puntos de fácil acceso. Además, deben contar con dispositivos de calentamiento que permitan mantener la temperatura adecuada del producto para su mezcla con los agregados.

Los tanques deben estar aislados térmicamente y provistos de termómetros situados en puntos bien visibles.

Deben contar con su propio sistema de calefacción, capaz de evitar que, por cualquier anomalía, la temperatura del producto se desvíe de la fijada para el almacenamiento en más de diez grados Celsius (10 °C). Deben disponer de una válvula adecuada para la toma de muestras. Debe evitarse los sobrecalentamientos localizados que pueden degradar el producto.

Cuando los tanques de almacenamiento no dispongan de medios de carga propios, las cisternas empleadas para el transporte de cemento asfáltico deben contar de medios neumáticos o mecánicos para el trasvase rápido de su contenido a los mismos. Cuando se empleen bombas en esta operación serán preferibles las de tipo rotativo a las centrífugas.

Todas las tuberías y bombas utilizadas para el trasvase del cemento asfáltico modificado, desde la cisterna de transporte al tanque de almacenamiento y de éste al equipo de empleo, deben estar calefaccionadas, aisladas térmicamente. Además, deben estar dispuestas de modo que se puedan limpiar fácil y perfectamente después de cada aplicación y/o jornada de trabajo.

El tiempo máximo de almacenamiento y la necesidad o no, de disponer de sistemas de homogeneización en el transporte y en los tanques de almacenamiento, se debe determinar de acuerdo con las características del ligante modificado. No obstante, si el cemento asfáltico modificado con polímeros hubiese estado almacenado en condiciones atmosféricas normales, durante un plazo superior a quince (15) días, antes de su empleo, se realizarán, como mínimo, sobre dos (2) muestras, una de la parte superior y otra de la inferior del depósito de almacenamiento, los siguientes ensayos:

- Penetración estándar
- Recuperación elástica torsional

En condiciones atmosféricas desfavorables o de obra anormales, La Supervisión puede disminuir el plazo de quince (15) días, anteriormente indicado, para la comprobación de las condiciones de almacenamiento del cemento asfáltico modificado con polímeros.

Los depósitos deben contar con un sistema de recirculación del cemento asfáltico modificado caliente, el o los puntos de descarga dentro de los tanques debe encontrarse en la parte inferior de los mismos. Debe evitarse la exposición al aire para prevenir de la oxidación prematura del cemento asfáltico. Los depósitos deben poseer además, los medios para incorporar aditivos mejoradores de adherencia y permitir su mezclado homogéneo en toda la masa del cemento asfáltico modificado almacenado.

Debe verificarse que el punto de ebullición de los aditivos mejoradores de adherencia se encuentren por sobre los 200 °C. En caso contrario pueden formar espuma a las temperaturas de trabajo del cemento asfáltico y obstaculizar los sistemas de impulsión y medición.

El Contratista debe observar las medidas apropiadas para dar cumplimiento a la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad laboral, almacenamiento y transporte de sustancias peligrosas.

La Supervisión debe comprobar, con la frecuencia que crea necesaria, los sistemas de transporte y trasvase y las condiciones de almacenamiento en todo cuanto pudiera afectar a la calidad del material. De registrarse una inconformidad, debe suspenderse la utilización del contenido del tanque o cisterna correspondiente hasta la comprobación de las características que estime convenientes, de entre las indicadas en la tabla N° 02.

Al comparar con los resultados de los ensayos a la llegada a obra, deben cumplir las especificaciones de estabilidad de la tabla N° 03. Si no cumpliera lo establecido para estas características, se debe proceder a su homogeneización y realización de nuevos ensayos, o a su retiro del plantel donde se encuentre depositado.

B.5 RECEPCIÓN E IDENTIFICACIÓN:

Cada cisterna de cemento asfáltico modificado con polímero que llegue a obra debe estar acompañada de dos elementos documentales que son los siguientes que se indican en la tabla siguiente:

Tabla 04 – CERTIFICADO DE CALIDAD DEL FABRICANTE O PROVEEDOR DE CEMENTO ASFÁLTICO MODIFICADO CON POLÍMERO		
Protocolo con la siguiente información mínima sobre partidas que arriben a la obra:	Con cada partida.	<ul style="list-style-type: none"> Referencia del remito de la remesa o partida. Denominación comercial del cemento asfáltico. Valores de: Penetración estándar (0.1 mm). Recuperación elástica torsional (%).
	Con la primer partida y luego cada 200 toneladas métricas.	<ul style="list-style-type: none"> Valores de viscosidad rotacional a 150; 170 y 190 °C. Valores de los ensayos luego del envejecimiento en película delgada rotativa. Curva de peso específico en función de la temperatura. Entorno de temperaturas recomendadas para mezclado y compactación. Temperatura máxima de calentamiento. Valores del resto de las características de calidad especificadas para el material, en la tabla de características de los cementos asfálticos
Certificado de garantía de calidad:	<ul style="list-style-type: none"> Expresará el cumplimiento de las características exigidas que se han especificado en la tabla de características de los cementos asfálticos de la presente especificación técnica. 	

Los documentos indicados en la tabla no invalidan, en ningún caso, la ejecución de ensayos de comprobación, ni implica necesariamente la aceptación de la entrega. El Supervisor se debe abstener de aceptar el empleo de suministros de cementos asfálticos, que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante indicada en la tabla precedente.

B.6 CONTROL DE CALIDAD:

Si con el producto se aportan los documentos que se indican en la tabla T 04 "Certificado de calidad del fabricante o proveedor de cemento asfáltico modificado con polímero" que acredite el cumplimiento de los requisitos de clase y calidad establecidos en esta especificación y/o documento que acredite la homologación de la marca, sello o distintivo de calidad del producto, los criterios descritos a continuación para realizar el control de recepción de las cisternas, no son de aplicación obligatoria, sin perjuicio de las facultades que corresponden a la Supervisión de las Obras.

De cada partida suministrada, se deben tomar dos (2) muestras de al menos 2.5 Kg en la recepción de la misma.

Sobre una de las muestras se deben realizar las determinaciones que se indican en la tabla 05. La otra muestra debe ser conservada en carácter de muestra para ensayos de contraste para cuando alguna de las partes manifieste disconformidad con los resultados iniciales. Si los resultados de las pruebas de contraste no son satisfactorios, se debe rechazar el producto y las mezclas que eventualmente se hubiesen fabricado con él:

Tabla 05 DETERMINACIONES DE CONTROL A REALIZAR SOBRE UNA DE LAS MUESTRAS EN LA RECEPCIÓN DEL PRODUCTO	
Ensayo	Frecuencia
Penetración estándar	En cada partida recibida
Punto de ablandamiento anillo y esfera	
Recuperación elástica torsional	
Viscosidad rotacional a tres temperaturas 150; 170 y 190 °C.	

Si los resultados de las pruebas de contraste no son satisfactorios, se debe rechazar el producto y las mezclas que eventualmente se hubiesen fabricado con él.

En el caso de cementos asfálticos modificados con polímeros fabricados en el lugar de empleo, se deben tomar dos (2) muestras cada cincuenta toneladas (50 t) de producto fabricado y, al menos, dos (2) cada jornada de trabajo de las tuberías de salida de la instalación de fabricación del ligante modificado, conservando una (1) muestra hasta el final del período de garantía, y realizando sobre la otra los ensayos indicados en la tabla precedente.

Debe verificarse que el calentamiento del asfalto, antes de su mezcla con los agregados pétreos, impida la oxidación prematura del producto o degrade el polímero y se ajuste a las exigencias del ítem en ejecución.

B.6.1.- Criterios de Aceptación o Rechazo:

La Supervisión de las obras debe indicar las medidas a adoptar en el caso de que el cemento asfáltico modificado con polímeros no cumpla alguna de las especificaciones establecidas.

7.¿Nos pueden dar una explicación sobre en qué consiste el Ensayo Abson que se realiza al cemento asfáltico recuperado de la mezcla y que se menciona en la pág. 70 del documento de licitación?

R7):

Método Abson Recuperación de asfaltos de mezclas asfálticas ASTM D 1856 – 95

Se emplea para recuperar el asfalto de la solución de una extracción previa. El asfalto se recupera con unas propiedades que son sustancialmente las mismas que tenía en la solución bituminosa y en cantidad suficiente como para poder seguir haciendo ensayos.

Se describe el procedimiento para recuperar, por el Método de Abson, el material bituminoso en el líquido extraído de las mezclas asfálticas, utilizando tricloroetileno. El material bituminoso se recupera con propiedades que son sustancialmente las mismas que posee en la mezcla asfáltica y en cantidad suficiente para ensayos posteriores. El material bituminoso puede extraerse de la mezcla asfáltica de acuerdo con el Método A0604 “Método para determinar el contenido de asfalto de mezclas por centrifugación - ensayo de extracción”.

EQUIPOS Y MATERIALES.

1 Centrífuga con capacidad para 2 frascos de boca ancha de 240 ml y que pueda producir una fuerza de 770 unidades de gravedad. También puede utilizarse el equipo especificado en el Método ASTM D 96. 2. Tubos centrífugos Una provisión de frascos de boca ancha de 240 ml o tubos centrífugos de la Norma ASTM D 96. 3. Aparato de destilación, consta de las siguientes partes: a) Frascos de extracción; dos matraces de boca ancha de 250 ml resistentes al calor, uno para la destilación y otro como recipiente. b) Tubería de vidrio; resistente al calor, con un diámetro interno de 10 mm y doblado, para conectar el matraz con el condensador. c) Tubo de aireación; que tenga 180 mm de longitud, con diámetro externo de 6 mm y con un bulbo de 10 mm de diámetro que contenga 6 orificios, de aproximadamente 1,5 mm de diámetro, dispuestos escalonadamente. d) Manto calefactor, que se amolde a un matraz de 250 ml con transformador variable o baño de aceite, para el matraz de destilación. e) Condensador con camisa de agua, de 475 a 500 mm de longitud. f) Termómetro de tipo ASTM 7C para baja destilación, con un rango de - 2 a 300° C y que cumpla con los requerimientos de la Norma ASTM E 1. g) Medidor del flujo de gas, o cualquier otro medidor capaz de indicar flujo de gas de 1.000 ml/ min. h) Tapones de corcho, tamaño N° 20 y perforados. i) Un tubo de goma de 25 mm de longitud, con diámetro interno de 5 mm, que se coloca en el tubo de aireación antes de la entrada de CO2 con un extremo de la goma tapado con una vara de

vidrio de 13 mm de longitud. j) Embudo de separación, con capacidad de 125 ml. k) Proveedor de CO₂: tanque presurizado, con válvula reductora de presión u otra.

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

La muestra debe consistir en una solución asfalto-solvente, obtenida de una extracción previa por el Método A0604, de una muestra de mezcla asfáltica de masa suficiente para que resulten aproximadamente 75 a100 gramos de asfalto recuperado. Pueden recuperarse más o menos cantidades de asfalto; sin embargo, las propiedades del asfalto recuperado pueden no estar en concordancia con aquellas que se recuperan de una cantidad de 75 a100 gramos. En casos de discrepancia, deben recuperarse 75 a100 gramos. Durante el proceso de extracción, es importante que todo el asfalto de la mezcla sea extraído, ya que puede haber alguna solvencia selectiva del asfalto, y los componentes duros más viscosos del asfalto pueden quedar en la mezcla si la extracción no se desarrolla completamente. Dado que, destilados pesados de petróleos, tales como minerales o kerosenes, afectarán las propiedades del asfalto recuperado, es importante evitar el uso de tales solventes limpiando los aparatos de extracción y recuperación y usando sólo tricloroetileno para limpiar. Residuos de solventes de petróleos pesados en el equipo pueden contaminar el asfalto recuperado y afectar sus propiedades de ensayo. También es necesario usar anillos de filtro nuevos, capas de fieltro limpias u otros medios de filtrar, no contaminados, en los procesos de extracción para evitar contaminación de extracciones previas. Generalmente el asfalto en las mezclas se endurece progresivamente cuando se expone al aire, particularmente si las mezclas están en condición suelta. Es importante proteger las mezclas de asfalto de exposición al aire y preferentemente almacenarlas en recipientes herméticos a temperaturas bajo 0°C (22°F) hasta que ellos puedan ser ensayados. Cuando las muestras se calientan para preparar ensayos de extracción de acuerdo con el Método A0604, ellas deben colocarse en un horno y recipientes tapados y calentados a una temperatura máxima de 110°C (200°F) por el tiempo mínimo necesario para obtener trabajabilidad, pero no más de 30 minutos. Si las muestras han sido almacenadas a baja temperatura, a ellas se les debe permitir que alcancen la temperatura ambiente antes de colocarlas en el horno.

PROCEDIMIENTO

El procedimiento completo, desde el comienzo de la extracción hasta el final de la recuperación, deberá ser completado en menos de 8 h. Centrifugue la solución previamente extraída por un mínimo de 30 min. con una fuerza de 770 unidades de gravedad, en los frascos de boca ancha de 240 ml o en los tubos centrífugos, en el aparato ya descrito. Concentre la solución hasta obtener aproximadamente 200 ml, por medio de cualquier operación de destilación primaria, usando un matraz con capacidad suficiente para retener toda la solución de la extracción o comience la destilación, colocando el embudo de separación, en lugar del termómetro, dentro del tapón de corcho en el matraz de destilación. Coloque el tubo de goma con su tapón de vidrio en el extremo del tubo de aireación para prevenir el efecto de sifón. Prosiga destilando continuamente, añadiendo el resto de la

solución a través del embudo de separación. Cuando la solución proveniente de la destilación primaria o de la destilación continua sea transferida completamente al matraz de 250 a 500 ml, reemplace el embudo de separación por el termómetro y continúe la destilación hasta que la temperatura alcance 135° C, aproximadamente. En ese momento deje fluir una cantidad de CO₂ con una razón de admisión baja para evitar la formación de espuma. Cuando la temperatura alcance de 157 a 160°C, aumente la razón de admisión del CO₂ a 900 ml/min. aprox. Manténgase el flujo de gas de CO₂ a una temperatura de 160 a 166°C, por 15 min. exactamente. El ajuste del transformador variable para obtener esta temperatura se puede establecer por ensayo previo, generalmente se puede utilizar una graduación más elevada para la destilación principal, reduciendo la graduación cuando la mayor parte del solvente se haya vaporizado. En lugar del calentador eléctrico se puede utilizar un baño de aceite, en el cual la temperatura durante la introducción de CO₂ se mantenga entre 8 y 14°C más alta que la temperatura interna. Desmonte el equipo y guarde el asfalto recuperado para utilizarlo en cualquier otro ensayo

PRECISIÓN

Precisión La graduación de las capas asfálticas incluidas en el análisis consiste en AC-5, AC-10, AC-15, AC- 20, AC30, AC-40, AR-2000 y AR4000, las estimaciones de precisión provistas son aplicables a capas de asfalto no envejecido teniendo propiedades físicas de ensayo entre los siguientes rangos: - Penetración 25°C 29 a 181 - Viscosidad cinemática 135°C, cSt, 200 a 720 - Viscosidad a 60°C, p 520 a 5320 9.