

## ANEXO N°01

CN :2025 - 003818

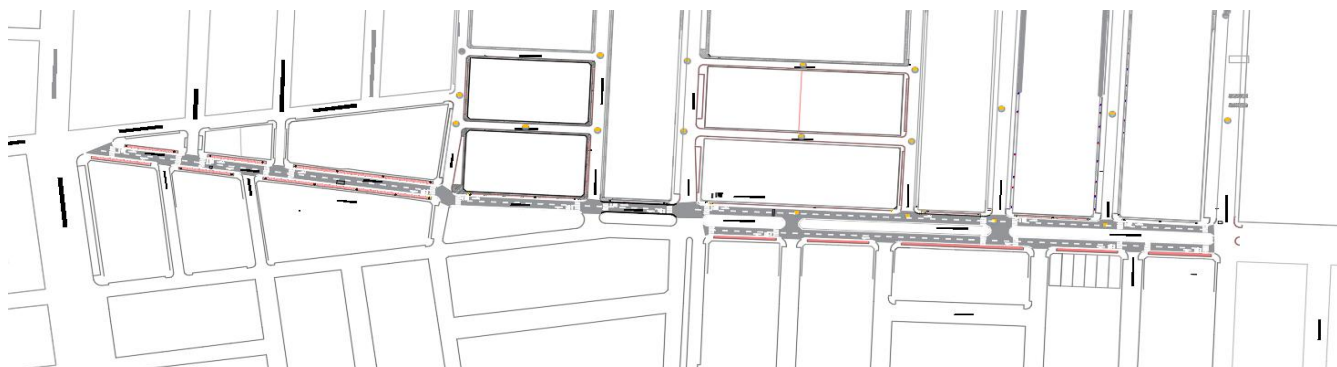
### I. DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO:

“SERVICIO DE REPOSICION DE CARPETA ASFÁLTICA (INCLUYE RIEGO DE LIGA Y CONTROL DE CALIDAD)” A TODO COSTO, para el plan de trabajo del plan de: “MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LA CA. LUIS VALCÁRCEL Y AV. RAÚL PORRAS BARRENECHEA (TRAMO CA. FLORA TRISTAN Y CA. GRAL. MARIANO NECOCHEA) DEL DISTRITO CORONEL GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA, TACNA - TACNA, 2024”. Se realizará bajo la modalidad "A TODO COSTO", lo que incluye la provisión de materiales, mano de obra calificada y maquinarias necesarias para la correcta ejecución del servicio conforme a lo establecido en el presente término de referencia

#### **ALCANCE DEL SERVICIO**

EL PROVEEDOR SERÁ RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS SIGUIENTES PARTIDAS:

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	METRADO
1	SERVICIO DE REPOSICION DE CARPETA ASFÁLTICA (INCLUYE RIEGO DE LIGA Y CONTROL DE CALIDAD)	SERV	01	6599.75 m2



#### **Actividades a realizar**

El servicio incluirá lo siguiente:

- El Proveedor seleccionado asumirá todos los costos que impliquen la reposición de carpeta asfáltica, quiere decir correrá a su cargo los costos de materiales, maquinaria, operadores y combustibles necesarios, equipos de protección personales y colectivas, seguro complementario de trabajo de riesgo, consumo de agua para campamento, señalización temporal de seguridad, recursos de respuesta ante emergencias , y si hubiera algún requerimiento que sea necesario deberá de requerirse al contratista previa coordinación, de manera que se realice el servicio a cabalidad dentro de los plazos establecidos y a satisfacción del responsable técnico del mantenimiento y aprobación del Inspector.
- Los operarios y todo el personal a emplear por parte del proveedor deberán tener experiencia sustentada; siendo el proveedor quien asumirá los gastos de salario, alojamiento, viáticos y otros gastos que permitan estar en óptimas condiciones de salud y trabajo.
- El proveedor seleccionado deberá realizar el servicio en los tiempos programados por el responsable técnico del mantenimiento, para lo cual se estará en constante coordinación.
- El proveedor deberá contar con Asistencia Técnica para las coordinaciones con respecto a la calidad de la adquisición y colocación, garantizando los trabajos a realizar.
- Toda la documentación a presentar deberá de ser firmada y sellada tanto por el proveedor y su personal Clave (responsable Técnico y/o técnico de laboratorio).
- Para este tramo el proveedor deberá aplicar una capa de bacheo nivelante para mejorar la carpeta desgastada por el paso de los años.

#### **Requisitos previos antes de la ejecución (colocación)**

Para el inicio del plazo de ejecución de la Adquisición y colocación, el proveedor deberá presentar requisitos previos y deberán estar aprobados por la entidad en un plazo máximo de 05 días calendarios contados al día siguiente de firmado el contrato y la presentación se realizará de acuerdo con el siguiente detalle:



MUNICIPALIDAD DISTRITAL CORONEL  
GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA.

## ANEXO N°01

CN :2025 - 003818

<b>REQUISITOS PREVIOS</b>	<b>El proveedor deberá presentar (03 juegos + USB) informe versión física y digital donde indique lo siguiente:</b>
	<b>PERSONAL CLAVE:</b> > Responsable Técnico: Ingeniero Civil, Titulado, colegiado y habilitado. Experiencia de uno (02) año como residente de obra y/o inspector y/ jefe de proyectos y/o Gerente vial en mantenimiento y/o construcción de obras/servicios de obras viales a nivel de carpeta asfáltica en caliente/servicio de obras viales a nivel de carpeta asfáltica en caliente. Se acreditará con copia simple de constancia o certificados o cualquier otra documentación que, de manera fehaciente demuestre la capacidad del personal propuesto. > Técnico de laboratorio: Ingeniero civil y/o Técnico de laboratorio, titulado. Experiencia de uno (01) años en obras de infraestructura vial y/o trabajos en carpeta asfáltica de diferentes tipos, que tenga experiencia y/o participación en aplicación de trabajos de carpeta asfáltica en frío y/o caliente, y/o trabajos similares a los trabajos a realizar en el presente servicio. Se acreditará con copia simple de constancia o certificados o cualquier otra documentación que, de manera fehaciente demuestre la capacidad del personal propuesto.

### RIEGO DE LIGA:

Consiste en la aplicación de un riego asfáltico sobre una superficie asfáltica, previa a la colocación de otra capa bituminosa, para facilitar la adherencia entre ambas, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Plan de trabajo

### MATERIALES:

Los materiales asfálticos a utilizar para la aplicación del Riego de Liga son:

- Cemento asfáltico 40/50; 60/70; 85/100 o 120/150, según requisitos establecidos en la Tabla 415-02.

**Tabla 415-02**  
**Especificaciones del cemento asfáltico clasificado por penetración**

Tipo		Grado Penetración									
Grado	Ensayo	PEN 40-50		PEN 60-70		PEN 85-100		PEN 120-150		PEN 200-300	
		min	máx	min	máx	min	máx	min	máx	min	máx
Pruebas sobre el Material Bituminoso											
Penetración a 25°C, 100 g, 5 s, 0,1 mm	MTC E 304	40	50	60	70	85	100	120	150	200	300
Punto de Inflamación, °C	MTC E 312	232		232		232		218		177	
Ductilidad, 25°C, 5cm/min, cm	MTC E 306	100		100		100		100		100	
Solubilidad en Tricloro-etileno, %	MTC E 302	99,0		99,0		99,0		99,0		99,0	
Índice de Penetración (Susceptibilidad Térmica) <sup>(1)</sup>	MTC E 304	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1
Ensayo de la Mancha (Oliensies) <sup>(2)</sup>											
Solvente Nafta – Estándar	AASHTO M 20	Negativo		Negativo		Negativo		Negativo		Negativo	
Solvente Nafta – Xileno, %Xileno		Negativo		Negativo		Negativo		Negativo		Negativo	
Solvente Heptano – Xileno, %Xileno		Negativo		Negativo		Negativo		Negativo		Negativo	
Pruebas sobre la Película Delgada a 163°C, 3,2 mm, 5 h											
Pérdida de masa, %	ASTM D 1754		0,8		0,8		1,0		1,3		1,5
Penetración retenida después del ensayo de película fina, %	MTC E 304	55+		52+		47+		42+		37+	
Ductilidad del residuo a 25°C, 5 cm/min, cm <sup>(3)</sup>	MTC E 306			50		75		100		100	

(1), (2) Ensayos opcionales para su evaluación complementaria del comportamiento geológico en el material bituminoso indicado.

(3) Si la ductilidad es menor de 100 cm, el material se aceptará si la ductilidad a 15,5 °C es mínimo 100 cm a la velocidad de 5 cm/min.

### FUENTE: EG-2013 MANUAL DE CARRETERAS, SECCION 423 PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE

- Emulsión catiónica de rotura lenta CSS-1 o CSS-1h diluido con agua (según Tabla 415-04).



MUNICIPALIDAD DISTRITAL CORONEL  
GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA.

## ANEXO N°01

CN :2025 - 003818

**Tabla 415-04**  
**Especificaciones para emulsiones catiónicas**

Tipo	Rotura Rápida				Rotura Media				Rotura Lenta				Rotura rápida	
	CRS-1		CRS-2		CMS-2		CMS-2h		CSS-1		CSS-1h		CQS-1H	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
<b>Prueba sobre Emulsiones</b>														
- Viscosidad Saybolt Furol a 25°Cs	-	-	-	-	-	-	-	-	20	100	20	100	20	100
- Viscosidad Saybolt Furol a 50°Cs	20	100	100	400	50	450	50	450	-	-	-	-	-	-
- Estabilidad de Almacenamiento, 24h, % <sup>(1)</sup>	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
Demulsibilidad, 35 cm <sup>3</sup> , 0.8% Dióxido de sulfuro, %	40	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Revestimiento y Resistencia al agua:	Bueno Aceptable Aceptable Aceptable													
- Revestimiento agregado seco														
- Revestimiento, agregado seco después del secado														
- Revestimiento, agregado húmedo														
- Revestimiento, agregado húmedo después del secado														
Carro de nectación	Positivo		Positivo		Positivo		Positivo		Positivo		Positivo		Positivo	
Prueba de Tamiz % <sup>(1)</sup>	-	0.1	-	0.10	-	0.10	-	0.10	-	0.10	-	0.10	-	0.10
Mezcla con Cemento, %	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Destilación:														
- Destilación de aceite, por volumen de	-	3	-	3	-	12	-	12	-	-	-	-	-	-
- % Residuo	60	-	65	-	65	-	65	-	57	-	57	-	57	-
<b>Pruebas sobre el Residuo de destilación:</b>														
- Penetración, 25°C, 100 g, 5s	100 <sup>(a)</sup>	250 <sup>(a)</sup>	100 <sup>(a)</sup>	250 <sup>(a)</sup>	100	250	40	90	100	250	40	90	40	90
- Ductilidad, 25°C, 5 cm/min, cm	40	150 <sup>(a)</sup>	40	150 <sup>(a)</sup>	40	150 <sup>(a)</sup>	40	150 <sup>(a)</sup>	40	150 <sup>(a)</sup>	40	150 <sup>(a)</sup>	40	150 <sup>(a)</sup>
- Solubilidad en Tricloroetileno, %	97,5	-	97,5	-	97,5	-	97,5	-	97,5	-	97,5	-	97,5	-

CQS - 1H, emulsión que debe cumplir los requisitos considerados en la Norma D 3910.

CQS - 1h, usado para sistemas de mortero asfáltico.

<sup>(1)</sup> Este requerimiento de prueba en muestras representativas se exige.

En función a las condiciones climáticas del Proyecto se definirá uno de los grados indicados (50-150 ó 100-250)

Fuente: ASTM D 2397 y D 3910.

- Emulsión catiónica de rotura rápida CRS-1 o CRS-1h (según Tabla 415-04).

El tipo de material asfáltico debe ser seleccionado e indicado en el Proyecto y debe satisfacer los requisitos establecidos en la Subsección 415.02 (b) y (c). Cualquier otro material que sea especificado por el Proyecto y aprobado por el Inspector. Con suficiente anticipación a y antes de los trabajos de Riego de Liga, el Contratista debe someter a la aprobación del Inspector, muestra(s) del material asfáltico propuesto. De acuerdo con el tipo de material asfáltico seleccionado y aprobado, se debe determinar la cantidad de litros de material asfáltico que se debe aplicar por metro cuadrado. La Tabla 417- 01 debe servir como guía para dicha determinación.

**Tabla 417-01**  
**Cantidad de aplicación de material asfáltico para riego de liga**

Material Asfáltico	Tipo	Cantidad (l/m <sup>2</sup> )
Cemento Asfáltico	40/50; 60/70; 80/100 o 120/150	0,1-0,4
Emulsión catiónica de rotura lenta diluida con agua en partes iguales	CSS-1 ó CSS-1h	0,2-0,7
Emulsión catiónica de rotura rápida	CRS-1 ó CRS-1h	Dato

### MAQUINARIA Y EQUIPO:

Se aplica lo especificado en la Subsección 415.03(MANUAL DE CARRETERA EG-2013). Adicionalmente se deberá cumplir lo siguiente:

Para los trabajos de imprimación se requieren elementos mecánicos de limpieza y camión imprimador. La primera será del tipo rotatorio y ambas serán operadas mediante empuje o arrastre con tractor. Como equipo adicional podrán utilizarse compresores, escobas, y demás implementos con la aprobación del Inspector. El camión cisterna imprimador de materiales bituminosos deberá cumplir exigencias mínimas que garanticen la aplicación uniforme y constante de cualquier material bituminoso, sin que lo afecten la carga, la pendiente de la vía o la dirección del vehículo. Sus dispositivos de irrigación deberán proporcionar una distribución transversal adecuada del ligante. El vehículo deberá estar provisto de un velocímetro calibrado en metros por segundo (m/s), visible al conductor, para mantener la velocidad constante y necesaria que permita la aplicación uniforme del asfalto en sentido longitudinal. El camión cisterna deberá aplicar el producto asfáltico a presión y en forma uniforme, para ello deberá disponer de una bomba de impulsión, accionada por motor y provista de un indicador de presión. También, deberá estar provisto de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensible no podrá encontrarse cerca de un elemento calentador. Para áreas inaccesibles al equipo irrigador y para retoques y aplicaciones mínimas, se usará una caldera regadora portátil, con sus elementos de irrigación a presión, o una extensión del camión cisterna con una boquilla de expansión que permita un riego uniforme. No se permitirá el

## ANEXO N°01

CN :2025 - 003818

empleo de regaderas u otros dispositivos de aplicación manual por gravedad.

### -PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

La superficie sobre la cual ha de aplicarse el riego deberá cumplir los requisitos de uniformidad exigidos, para que pueda recibir la capa asfáltica según lo contemple el Plan de trabajo. De no ser así, el Contratista deberá realizar las correcciones previas que le indique el Inspector. La superficie deberá ser limpiada de polvo, barro seco, suciedad y cualquier material suelto que pueda ser perjudicial para el trabajo, empleando barredoras o sopladoras mecánicas en sitios accesibles a ellas y escobas manuales donde aquellas no puedan acceder.

### - APLICACIÓN DEL MATERIAL BITUMINOSO

El control de la cantidad de material asfáltico aplicado en el Riego de Liga se debe hacer comprobando la adherencia de la cubierta recién regada. La variación, permitida de la proporción (l/m<sup>2</sup>) seleccionada, no debe exceder en 10%, por exceso o por defecto, a dicha proporción.

Durante la aplicación del Riego de Liga, el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar cualquier contacto de llamas o chispas con los materiales asfálticos y con gases que se desprenden de los mismos.

El riego solo se aplicará cuando la superficie esté seca y con la anticipación necesaria a la colocación de la capa bituminosa, para que presente las condiciones de adherencia requeridas. La secuencia de los trabajos de pavimentación asfáltica se debe planear de manera que las áreas que sean cubiertas con el Riego de Liga, se les aplique el mismo día la capa asfáltica subsiguiente.

El Contratista debe tomar las precauciones necesarias para evitar que con el riego del material asfáltico se manchen sumideros, cunetas, barandas, etc. Igualmente debe proteger la vegetación adyacente a la zona para evitar que sea salpicada o dañada. El Contratista está obligado a limpiar y a reparar todo lo que resulte afectado por el Riego de Liga, sin recibir compensación alguna por tales trabajos. No se requerirá riego de liga en el caso de mezclas asfálticas colocadas como máximo dentro de las 48 horas de la colocación de la primera capa asfáltica y no haya habido tránsito vehicular, ni contaminación de la superficie. No se permitirán riegos de liga cuando la temperatura ambiental sea inferior a 6°C o exista precipitaciones pluviales.

### ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

#### -CRITERIOS

##### a. Controles

Se aplica lo indicado en la Subsección 415.07(a), en lo que es pertinente a esta especificación.

**Tabla 415-07**  
**Rangos de temperatura de aplicación (°C)**

Tipo y Grado del Asfalto	Temperaturas de Esparcido <sup>(2)</sup>		Temperaturas de Mezclado en Planta <sup>(1)</sup>	
	Mezclas in situ	Tratamientos superficiales	Mezclas Densas	Mezclas Abiertas
<b>Asfaltos Diluidos</b>				
MC-30	-.-	30	-.-	-.-
RC-70 o MC-70	20	50	-.-	-.-
RC-250 o MC-250	40	75	55-80	-.-
RC-800 o NC-800	55	95	75-100	-.-
<b>Emulsiones Asfálticas</b>				
CRS-1	-.-	50-85	-.-	-.-
CRS-2	-.-	50-85	-.-	-.-
CMS-2	20-70	-.-	10-70	10-70
CMS-2h, CSS-1, CSS-1h	20-70	-.-	10-70	10-70
<b>Cemento Asfáltico</b>				
Todos los grados	140 máx (4)		140 máx (4)	

(1) Temperatura de mezcla inmediatamente después de preparada.

(2) La Máxima temperatura deberá estar debajo de aquella en la que ocurre vapores o espuma

(3) En algunos casos la temperatura de aplicación puede estar por encima del punto de inflamación. Por tanto se debe tener precaución para prevenir fuego o explosiones.

(4) Se podrá variar esta temperatura de acuerdo a la carta de viscosidad-temperatura

Fuente: MS-16-Asphalt Institute

## **ANEXO N°01**

CN :2025 - 003818

Durante la ejecución de los trabajos, el Inspector efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar la implementación para cada fase de los trabajos, lo especificado en la Sección 103.
- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Contratista.
- Verificar que las plantas de asfalto y de trituración estén provistas de filtros, captadores de polvo, sedimentadores de lodo y otros aditamentos que el Inspector considere adecuados y necesarios para impedir emanaciones de elementos particulados y gases que puedan afectar el entorno ambiental.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan todos los requisitos de calidad exigidos en la Subsección 415.02.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado como resultado del tramo de prueba, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación y compactación de los tratamientos y mezclas asfálticas.
- Ejecutar ensayos de control de mezcla, de densidad de las probetas de referencia, de densidad de la mezcla asfáltica compactada in situ, de extracción de asfalto y granulometría; así como control de las temperaturas de mezclado, descarga, extendido y compactación de las mezclas (los requisitos de temperatura son aplicables sólo a las mezclas elaboradas en caliente).
- Efectuar ensayos de control de mezcla, extracción de asfalto y granulometría en morteros asfálticos.
- Ejecutar ensayos para verificar el diseño en tratamientos superficiales, así como la granulometría de aquellos.
- Efectuar ensayos para verificar las dosificaciones de ligante en riegos de liga e imprimaciones, si el Proyecto no establece el método de medición, será propuesto por el Contratista y aprobado por el Inspector.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y mezclas o morteros asfálticos, durante el período de ejecución de las obras.
- Efectuar pruebas para verificar la eficiencia de los productos mejoradores de adherencia, siempre que ellos se incorporen.
- Realizar las medidas necesarias para determinar espesores, levantar perfiles, medir la textura superficial y comprobar la uniformidad de la superficie, siempre que ello corresponda.

El Contratista rellenará inmediatamente con mezcla asfáltica, a su cuenta, costo y riesgo, todos los orificios realizados con el fin de medir densidades en el terreno y compactará el material de manera que su densidad cumpla con los requisitos indicados en la respectiva especificación. También cubrirá, sin costo para la entidad contratante, las áreas en las que el Inspector efectúe verificaciones de la dosificación de riegos de imprimación y liga, tratamientos superficiales y morteros asfálticos.

### **b. Condiciones y tolerancias para la aceptación**

Las condiciones y tolerancias para la aceptación las obras ejecutadas, se indican en las especificaciones correspondientes. Todos los ensayos y mediciones requeridas para la aceptación de los trabajos especificados estarán a cargo del Inspector. Aquellas áreas donde los defectos de calidad y excedan las tolerancias, deberán ser reemplazadas por el Contratista, a su cuenta, costo y riesgo, de acuerdo con las instrucciones del Inspector y aprobadas por éste.

### **c. Calidad del material bituminoso**

El Inspector no aceptará el empleo de suministros de material bituminoso que no se encuentren respaldados por la certificación de calidad del fabricante. En el caso de empleo de cemento asfáltico, el Inspector comprobará, mediante muestras representativas mínimo una cada 9000 galones o antes si el volumen de entrega es menor, el grado de viscosidad absoluta del producto, mientras que si está utilizando emulsión asfáltica, se comprobará su tipo, contenido de residuo asfáltico, penetración del residuo y estabilidad de almacenamiento a 24 horas previo a su empleo. En relación con los resultados de las pruebas, no se admitirá ninguna tolerancia sobre los límites establecidos en las Tablas 415-02, 415-03 ó 415-04, (MANUAL DE CARRETERAS EG-2013) según el caso, de las presentes especificaciones.





MUNICIPALIDAD DISTRITAL CORONEL  
GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA.

## ANEXO N°01

CN :2025 - 003818

Tabla 415-02  
Especificaciones del cemento asfáltico clasificado por penetración

Tipo		Grado Penetración									
Grado	Ensayo	PEN 40-50		PEN 60-70		PEN 85-100		PEN 120-150		PEN 200-300	
		mín	máx	mín	máx	mín	máx	mín	máx	mín	máx
Pruebas sobre el Material Bituminoso											
Penetración a 25°C, 100 g, 5 s, 0,1 mm	MTC E 304	40	50	60	70	85	100	120	150	200	300
Punto de Inflamación, °C	MTC E 312	232		232		232		218		177	
Ductilidad, 25°C, 5cm/min, cm	MTC E 306	100		100		100		100		100	
Solubilidad en Tricloro-etileno, %	MTC E 302	99,0		99,0		99,0		99,0		99,0	
Índice de Penetración (Susceptibilidad Térmica) <sup>(1)</sup>	MTC E 304	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1	-1	+1
Ensayo de la Mancha (Ollensies) <sup>(2)</sup>											
Solvente Nafta – Estándar	AASHTO M 20	Negativo		Negativo		Negativo		Negativo	Negativo		
Solvente Nafta – Xileno, %Xileno		Negativo		Negativo		Negativo		Negativo	Negativo		
Solvente Heptano – Xileno, %Xileno		Negativo		Negativo		Negativo		Negativo	Negativo		
Pruebas sobre la Película Delgada a 163°C, 3,2 mm, 5 h											
Pérdida de masa, %	ASTM D 1754		0,8		0,8		1,0		1,3		1,5
Penetración retenida después del ensayo de película fina, %	MTC E 304	55+		52+		47+		42+		37+	
Ductilidad del residuo a 25°C, 5 cm/min, cm <sup>(3)</sup>	MTC E 306			50		75		100		100	

(2) Ensayos opcionales para su evaluación complementaria del comportamiento geológico en el material bituminoso indicado.  
Si la ductilidad es menor de 100 cm, el material se aceptará si la ductilidad a 15,5 °C es mínimo 100 cm a la velocidad de 5 cm/min.

Tabla 415-03  
Especificaciones del cemento asfáltico clasificado por viscosidad

Características	Grado de Viscosidad				
	AC-2,5	AC-5	AC-10	AC-20	AC-40
Viscosidad Absoluta a 60°C, Poises	250±50	500±100	1.000±200	2.000±400	4.000±800
Viscosidad Cinemática, 135°C St mínimo	80	110	150	210	300
Penetración 25°C, 100gr, 5 s mínimo	200	120	70	40	20
Punto de Inflamación COC, °C mínimo	163	177	219	232	232
Solubilidad en tricloroetileno, % masa, mínimo	99	99	99	99	99
<b>Pruebas sobre el residuo del ensayo de película fina</b>					
➤ Viscosidad Absoluta, 60°C, Poises máximo	1.250	2.500	5.000	10.000	20.000
➤ Ductilidad, 25°C, 5cm/min, cm, mínimo	100	100	50	20	10
<b>Ensayo de la Mancha (Ollensies) <sup>(1)</sup></b>					
Solvente Nafta – Estándar	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Solvente Nafta – Xileno, %Xileno	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Solvente Heptano – Xileno, %Xileno	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

(1) Porcentajes de solvente a usar, se determinará si el resultado del ensayo indica positivo.  
Fuente: ASTM D 3381, NTP



MUNICIPALIDAD DISTRITAL CORONEL  
GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA.

## ANEXO N°01

CN :2025 - 003818

Tabla 415-04  
Especificaciones para emulsiones catiónicas

Tipo	Rotura Rápida				Rotura Media				Rotura Lenta				Rotura rápida	
Grado	CRS-1		CRS-2		CMS-2		CMS-2h		CSS-1		CSS-1h		CQS-1H	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
Prueba sobre Emulsiones														
- Viscosidad Saybolt Furol a 25°Cs	-	-	-	-	-	-	-	-	20	100	20	100	20	100
- Viscosidad Saybolt Furol a 50°Cs	20	100	100	400	50	450	50	450	-	-	-	-	-	-
- Estabilidad de Almacenamiento, 24h, % <sup>(17)</sup>	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
Demulsibilidad, 35 cm <sup>3</sup> , 0.8% Dioctilsulfosuccinato sódico, %	40	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- Revestimiento y Resistencia al agua:	Bueno Aceptable Aceptable Aceptable Aceptable													
- Revestimiento agregado seco														
- Revestimiento, agregado seco después del secado														
- Revestimiento, agregado húmedo														
- Revestimiento, agregado húmedo después del secado														
Carga de partícula	Positivo		Positivo		Positivo		Positivo		Positivo		Positivo		Positivo	
Prueba de Tamiz %, <sup>(17)</sup>	-	0.1	-	0.10	-	0.10	-	0.10	-	0.10	-	0.10	-	0.10
Mezcla con Cemento, %	-		-		-		-		-		-		-	
Destilación:														
- Destilación de aceite, por volumen de	-	3	-	3	-	12	-	12	-	-	-	-	-	-
- % Residuo	60	-	65	-	65	-	65	-	57	-	57	-	57	-
Pruebas sobre el Residuo de destilación:														
- Penetración, 25°C, 100 g, 5s	100 <sup>(18)</sup> 50 <sup>(18)</sup>	250 <sup>(18)</sup> 150 <sup>(18)</sup>	100 <sup>(18)</sup> 50 <sup>(18)</sup>	250 <sup>(18)</sup> 150 <sup>(18)</sup>	100	250	40	90	100	250	40	90	40	90
- Ductilidad, 25°C, 5 cm/min, cm	40	-	40	-	40	-	40	-	40	-	40	-	40	-
- Solubilidad en Tricloroetileno, %	97,5	-	97,5	-	97,5	-	97,5	-	97,5	-	97,5	-	97,5	-

<sup>(17)</sup> CQS - 1H, emulsión que debe cumplir los requisitos considerados en la Norma D 3910.

CQS - 1h, usado para sistemas de mortero asfáltico.

<sup>(18)</sup> Este requerimiento de prueba en muestras representativas se exige.

<sup>(19)</sup> En función a las condiciones climáticas del Proyecto se definirá uno de los grados indicados (50-150 ó 100-250)

Fuente: ASTM D 2397 y D 3910.

### ASFALTO EN CALIENTE:

Este trabajo consistirá en la fabricación de mezclas asfálticas en caliente y su colocación en una o más capas sobre una superficie debidamente preparada e imprimada, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto.

#### A. AGREGADOS MINERALES GRUESOS

Los agregados pétreos empleados para la ejecución de cualquier tratamiento o mezcla bituminosa deberán poseer una naturaleza tal, que al aplicársele una capa del material asfáltico, ésta no se desprenda por la acción del agua y del tránsito. Sólo se admitirá el empleo de agregados con características hidrófilas, si se añade algún aditivo de comprobada eficacia para proporcionar una adecuada adherencia. Para efecto de las presentes especificaciones, se denominará agregado grueso a la porción de agregado retenido en el tamiz de 4,75 mm (N.º 4); agregado fino a la porción comprendida entre los tamices de 4,75 mm y 75 µm (N.º 4 y N.º 200) y polvo mineral o llenante la que pase el tamiz de 75 µm (N.º 200). El agregado grueso deberá proceder de la trituración de roca o de grava o por una combinación de ambas; sus fragmentos deberán ser limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables. Estará exento de polvo, tierra, terrones de arcilla u otras sustancias objetables que puedan impedir la adhesión con el asfalto. Sus requisitos básicos de calidad se presentan en cada especificación. El agregado fino estará constituido por arena de trituración o una mezcla de ella con arena natural. La proporción admisible de esta última será establecida en el diseño aprobado correspondiente. Los granos del agregado fino deberán ser duros, limpios y de superficie rugosa y angular. El material deberá estar libre de cualquier sustancia, que impida la adhesión con el asfalto y deberá satisfacer los requisitos de calidad indicados en cada especificación. El polvo mineral o llenante provendrá de los procesos de trituración de los agregados pétreos o podrá ser de aporte de productos comerciales, generalmente cal hidratada o cemento portland. Podrá usarse una fracción del material proveniente de la clasificación, siempre que se verifique que no tenga actividad y que sea no plástico. Su peso unitario aparente, determinado por la norma de ensayo MTC E 205, deberá encontrarse entre 0,5 y 0,8 g/cm<sup>3</sup> y su coeficiente de emulsibilidad (NLT 180) deberá ser inferior a 0,6. La mezcla de los agregados grueso y fino y el polvo mineral deberá ajustarse a las exigencias de la respectiva especificación, en cuanto a su granulometría.

Los agregados gruesos, deben cumplir además con los requerimientos, establecidos en la Tabla 423-01.

## ANEXO N°01

CN :2025 - 003818

**Tabla 423-01**  
**Requerimientos para los agregados gruesos**

Ensayos	Norma	Requerimiento	
		Altitud (msnm)	
		≤3.000	>3.000
Durabilidad (al Sulfato de Magnesio)	MTC E 209	18% máx.	15% máx.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	40% máx.	35% máx.
Adherencia	MTC E 517	+95	+95
Índice de Durabilidad	MTC E 214	35% mín.	35% mín.
Partículas chatas y alargadas	ASTM 4791	10% máx.	10% máx.
Caras fracturadas	MTC E 210	85/50	90/70
Salas Solubles Totales	MTC E 219	0,5% máx.	0,5% máx.
Absorción *	MTC E 206	1,0% máx.	1,0% máx.

\* Excepcionalmente se aceptarán porcentajes mayores sólo si se aseguran las propiedades de durabilidad de la mezcla asfáltica.

- La adherencia del agregado grueso para zonas mayores a 3000 msnm será evaluada mediante la performance de la mezcla según lo señalado en la Subsección 430.02.
- La notación "85/50" indica que el 85% del agregado grueso tiene una cara fracturada y que el 50% tiene dos caras fracturadas.

**FUENTE: EG-2013 MANUAL DE CARRETERAS, SECCION 423 PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE**

### B. AGREGADOS MINERALES FINOS

Los agregados pétreos empleados para la ejecución de cualquier tratamiento o mezcla bituminosa deberán poseer una naturaleza tal, que al aplicársele una capa del material asfáltico, ésta no se desprenda por la acción del agua y del tránsito. Sólo se admitirá el empleo de agregados con características hidrófilas, si se añade algún aditivo de comprobada eficacia para proporcionar una adecuada adherencia. Para efecto de las presentes especificaciones, se denominará agregado grueso a la porción de agregado retenido en el tamiz de 4,75 mm (N.º 4); agregado fino a la porción comprendida entre los tamices de 4,75 mm y 75 µm (N.º 4 y N.º 200) y polvo mineral o llenante la que pase el tamiz de 75 µm (N.º 200). El agregado grueso deberá proceder de la trituración de roca o de grava o por una combinación de ambas; sus fragmentos deberán ser limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables. Estará exento de polvo, tierra, terrones de arcilla u otras sustancias objetables que puedan impedir la adhesión con el asfalto. Sus requisitos básicos de calidad se presentan en cada especificación. El agregado fino estará constituido por arena de trituración o una mezcla de ella con arena natural. La proporción admisible de esta última será establecida en el diseño aprobado correspondiente. Los granos del agregado fino deberán ser duros, limpios y de superficie rugosa y angular. El material deberá estar libre de cualquier sustancia, que impida la adhesión con el asfalto y deberá satisfacer los requisitos de calidad indicados en cada especificación. El polvo mineral o llenante provendrá de los procesos de trituración de los agregados pétreos o podrá ser de aporte de productos comerciales, generalmente cal hidratada o cemento portland. Podrá usarse una fracción del material proveniente de la clasificación, siempre que se verifique que no tenga actividad y que sea no plástico. Su peso unitario aparente, determinado por la norma de ensayo MTC E 205, deberá encontrarse entre 0,5 y 0,8 g/cm<sup>3</sup> y su coeficiente de emulsibilidad (NLT 180) deberá ser inferior a 0,6. La mezcla de los agregados grueso y fino y el polvo mineral deberá ajustarse a las exigencias de la respectiva especificación, en cuanto a su granulometría.

Los agregados finos, deben cumplir además con los requerimientos, establecidos en la Tabla 423-02



## ANEXO N°01

CN :2025 - 003818

**Tabla 423-02**  
**Requerimientos para los agregados finos**

Ensayos	Norma	Requerimiento	
		Altitud (m.s.n.m.)	
		≤ 3.000	> 3.000
Equivalente de Arena	MTC E 114	60	70
Angularidad del agregado fino	MTC E 222	30	40
Azul de metileno	AASTHO TP 57	8 máx.	8 máx.
Índice de Plasticidad (malla N.º 40)	MTC E 111	NP	NP
Durabilidad (al Sulfato de Magnesio)	MTC E 209	-	18% máx.
Índice de Durabilidad	MTC E 214	35 mín.	35 mín.
Índice de Plasticidad (malla N.º 200)	MTC E 111	4 máx.	NP
Sales Solubles Totales	MTC E 219	0,5% máx.	0,5% máx.
Absorción* *	MTC E 205	0,5% máx.	0,5% máx.

\*\*Excepcionalmente se aceptarán porcentajes mayores sólo si se aseguran las propiedades de durabilidad de la mezcla asfáltica.

- La adherencia del agregado fino para zonas mayores a 3000 msnm será evaluada mediante la performance de la mezcla, Subsección 430.02.

### C. GRADACIÓN

La gradación de los agregados pétreos para la producción de la mezcla asfáltica en caliente deberá ajustarse a alguna de las siguientes gradaciones y serán propuestas por el Contratista y aprobadas por el Inspector. Además de los requisitos de calidad que debe tener el agregado grueso y fino según lo establecido en el acápite (a) y (b) de esta Subsección, el material de la mezcla de los agregados debe estar libre de terrones de arcilla y se aceptará como máximo el 1% de partículas deleznales según ensayo MTC E 212. Tampoco deberá contener materia orgánica y otros materiales deletéreos.

#### 1. Gradación para mezcla asfáltica en caliente (MAC)

La gradación de la mezcla asfáltica en caliente (MAC) deberá responder a algunos de los usos granulométricos, especificados en la Tabla 423-03. Alternativamente pueden emplearse las gradaciones especificadas en la ASTM D 3515 e Instituto del Asfalto.

**Tabla 423-03**

Tamiz	Porcentaje que pasa		
	MAC -1	MAC-2	MAC-3
25,0 mm (1")	100		
19,0 mm (3/4")	80-100	100	
12,5 mm (1/2")	67-85	80-100	
9,5 mm (3/8")	60-77	70-88	100
4,75 mm (N.º 4)	43-54	51-68	65-87
2,00 mm (N.º 10)	29-45	38-52	43-61
425 µm (N.º 40)	14-25	17-28	16-29
180 µm (N.º 80)	8-17	8-17	9-19
75 µm (N.º 200)	4-8	4-8	5-10

**FUENTE: EG-2013 MANUAL DE CARRETERAS, SECCION 423 PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE**

#### 2. Gradación para mezcla superpave

En las Tablas 423-04 y 423-05 se especifican las características que deben cumplir las mezclas de agregados para tamaño nominal máximo del agregado de 19 y 25 mm respectivamente. La curva granulométrica del agregado debe quedar dentro de los puntos de control y principalmente fuera de la zona restrictiva. Se recomienda que la curva pase por debajo de esta zona restrictiva. El tipo de asfalto a utilizar en estas mezclas debe ser según clasificación superpave– SHRP, AASHTO (MP-320, MP-1); así mismo la calidad de los agregados deberá regirse a lo establecido por la metodología SHRP.

## ANEXO N°01

CN :2025 - 003818

**Tabla 423-04**

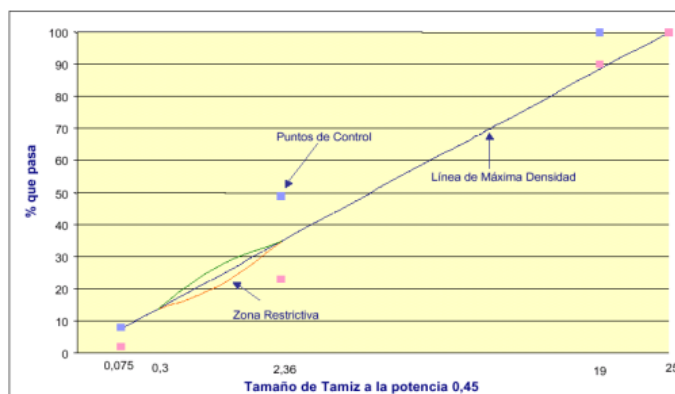
**Graduación superpave para agregado de tamaño nominal máximo de 19 mm.**

Tamaño del tamiz mm	Puntos de Control		Línea de Máxima Densidad	Zona de Restricción		Formula de Mezcla	Tolerancia (**)
				Mínimo	Máximo		
25		100,0	100,0				
19,00	100,0	90,0	88,4				
12,50			73,2				
9,50			59,6				
4,75			49,5			*	(6)
2,36	49,0	23,0	34,6	34,6	34,6	*	(6)
1,18			25,3	22,3	28,3		
0,60			18,7	16,7	20,7	*	(4)
0,30			13,7	13,7	13,7	*	(3)
0,15			10,0				
0,075	8,0	2,0	7,3			*	(2)

(\*) El Contratista especificará los valores con aproximación al 0.1%

(\*\*) Desviaciones aceptables ( $\pm$ ) de los valores de la Fórmula

**FUENTE: EG-2013 MANUAL DE CARRETERAS, SECCION 423 PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE**



**Tabla 423-05**

**Graduación superpave para agregado de tamaño nominal máximo 25 mm**

Tamaño del tamiz mm	Puntos de Control		Línea de Máxima Densidad	Zona de Restricción		Formula de Mezcla	Tolerancia (**)
				Mínimo	Máximo		
37,5		100,0	100,0				
25,0	100,0	90,0	83,3				
19,00			73,6				
12,50			61,0				
9,50			53,9			*	(6)
4,75			39,5	39,5	39,5	*	(6)
2,36	45,0	19,0	28,8	26,8	30,8		
1,18			21,1	18,1	24,1	*	(4)
0,60			15,6	13,6	17,6	*	(3)
0,30			11,4	11,4	11,4		
0,15	7,0	1,0	8,3			*	(2)
0,075			6,1				

(\*) El Contratista especificará los valores con aproximación al 0.1%

(\*\*) Desviaciones aceptables ( $\pm$ ) de los valores de la Fórmula.

## **ANEXO N°01**

CN :2025 - 003818

### **FUENTE: EG-2013 MANUAL DE CARRETERAS, SECCION 423 PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE**

#### **d. Filler o polvo mineral**

El filler o relleno de origen mineral, que sea necesario emplear como relleno de vacíos, espesante del asfalto o como mejorador de adherencia al par agregado-asfalto, podrá ser de preferencia cal hidratada, que deberá cumplir la norma AASHTO M-303 y lo indicado en la Sección 429. La cantidad a utilizar se definirá en la fase de diseños de mezcla según el Método Marshall.

#### **e. Cemento asfáltico**

El cemento asfáltico a emplear en los riegos de liga y en las mezclas asfálticas elaboradas en caliente será clasificado por viscosidad absoluta y por penetración. Su empleo será según las características climáticas de la región, la correspondiente carta viscosidad del cemento asfáltico y tal como lo indica la Tabla 415-01, según lo establecido en Proyecto y aprobado por el Inspector

**Tabla 415-01**  
**Selección del tipo de cemento asfáltico**

Temperatura Media Anual			
24°C o más	24°C - 15°C	15°C - 5°C	Menos de 5°C
40-50 ó 60-70 o modificado	60-70	85-100 120-150	Asfalto Modificado

Los requisitos de calidad del cemento asfáltico son los que establecen las [Tablas 415-02](#) y [415-03](#).

### **FUENTE: EG-2013 MANUAL DE CARRETERAS, SECCION 423 PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE**

El cemento asfáltico debe presentar un aspecto homogéneo, libre de agua y no formar espuma cuando es calentado a la temperatura de 175°C. El cemento asfáltico podrá modificarse mediante la inclusión de aditivos de diferente naturaleza tales como: rejuvenecedores, polímeros, o cualquier otro producto garantizado, con los ensayos correspondientes. En tales casos, las especificaciones particulares establecerán el tipo de aditivo y las especificaciones que deberán cumplir tanto el cemento asfáltico modificado como las mezclas asfálticas resultantes, que serán aprobadas por el Inspector, al igual que la dosificación y dispersión homogénea del aditivo incorporado, y los equivalentes al PG (Grado de Comportamiento-AASHTO M-320) especificados en la Tabla 423-13, Tabla 423-14 y Tabla 423-15, basados en el clima y temperatura de la zona.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL CORONEL  
GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA.

## ANEXO N°01

CN :2025 - 003818

Tabla 423-13  
Especificaciones del cemento asfáltico clasificado por PG según Tabla 1 de AASHTO M320

	PG 46			PG 52							PG 58					PG 64					
	34	40	46	10	16	22	28	34	40	46	16	22	28	34	40	10	16	22	28	34	40
Temperatura de diseño máxima del pavimento promedio de 7 días, °C <sup>1</sup>	<46			<52							<58					<64					
Temperatura de diseño mínima del pavimento, °C <sup>2</sup>	>-34	>-40	>-46	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40	>-46	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40
Asfalto original																					
Punto de inflamación, T 48, °C, mínimo	230																				
Viscosidad, T 316: <sup>3</sup> máximo 3 Pa s, temp de prueba, °C	135																				
Esfuerzo Cortante Dinámico, T 315: <sup>4</sup> G <sup>*</sup> /senS, <sup>5</sup> mínimo 1.00 kPa temp de prueba @ 10 rad/s, °C	46			52							58					64					
Película delgada en horno rotativo (T 240)																					
Cambio de masa, <sup>6</sup> máximo, %	1.00																				
Esfuerzo cortante dinámico, T 315: G <sup>*</sup> /senS, <sup>5</sup> mínimo 2.20 kPa temperatura de prueba @ 10 rad/s, °C	46			52							58					64					
Residuo en cámara de presión (R 28)																					
Temperatura de curado PAV, °C <sup>7</sup>	90			90							100					100					
Esfuerzo cortante dinámico G <sup>*</sup> senS, <sup>5</sup> máximo 5000 kPa temperatura de prueba @ 10 rad/s, °C	10	7	4	25	22	19	16	13	10	7	25	22	19	16	13	31	28	25	22	19	16
Resistencia al deslizamiento, T 313 : <sup>8</sup> S, máximo 300 MPa valor-m, mínimo 0,300 temp de prueba @ 60 s, °C																					
Tensión Directa, T 314: <sup>9</sup> Def unitaria de la falla, mínimo 1,0% temp de prueba @ 1.0 mm/min, °C	-24	-30	-36	0	-6	-12	-18	-24	-30	-36	-6	-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24	-30

- <sup>1</sup> La temperatura del pavimento puede estimarse a partir de la temperatura del aire, usando un algoritmo contenido en el programa de cálculo de superpave, la dependencia específica puede ser suministrada o ser obtenida siguiendo los procesos indicados en M 323 and R 35.
- <sup>2</sup> Este requerimiento puede omitirse a discreción de la agencia específica, si el proveedor garantiza que el cemento asfáltico puede bombearse y mezclarse convenientemente a una temperatura que satisfaga todos los estándares aplicables de seguridad.
- <sup>3</sup> Para el control de calidad de la producción de cemento asfáltico no modificado, la medición de viscosidad del cemento asfáltico original puede sustituirse por las mediciones del esfuerzo cortante dinámico de G\*/senS, para una temperatura de prueba para la cual el asfalto sea un fluido newtoniano.
- <sup>4</sup> G\*/senS = Resistencia a alta temperatura y G\* senS = Resistencia a temperatura intermedia.
- <sup>5</sup> El cambio de masa debe ser menor que 1,00 % tanto para la variación positiva (aumento de masa) como la negativa (pérdida de masa).
- <sup>6</sup> La temperatura de curado PAV se basa en condiciones climáticas simuladas y es una de tres temperaturas, 90°C, 100°C ó 110°C. Normalmente la temperatura de curado PAV es de 100 °C para el PG 58-xx y superiores. Sin embargo, en climas desérticos la temperatura de curado PAV para PG 70-xx y superiores deben ser fijada como 110°C.
- <sup>7</sup> Si la Resistencia al deslizamiento es inferior a 300 MPa, la prueba de tensión directa no es necesaria. Si la resistencia al deslizamiento se encuentra entre 300 y 600 MPa puede usarse el requerimiento de la deformación unitaria a la falla por tensión directa, en lugar del requerimiento de la resistencia al deslizamiento. En ambos casos debe satisfacerse el requerimiento del valor-m.

Tabla 423-13 (continuación)  
Especificaciones del cemento asfáltico clasificado por PG Tabla 1 de AASHTO M320

	PG 70						PG 76					PG 82				
	10	16	22	28	34	40	10	16	22	28	34	10	16	22	28	34
Temperatura de diseño máxima del pavimento promedio de 7 días, °C <sup>1</sup>	<70						<76					<82				
Temperatura de diseño mínima del pavimento, °C <sup>2</sup>	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34
Asfalto original																
Punto de inflamación, T 48, °C, mínimo	230															
Viscosidad, T 316: <sup>3</sup> máximo 3 Pa s, temp de prueba, °C	135															
Esfuerzo Cortante Dinámico, T 315: <sup>4</sup> G'/sen <sup>2</sup> , mínimo 1.00 kPa temp de prueba @ 10 rad/s, °C	70						76					82				
Película delgada en horno rotativo (T 240)																
Cambio de masa, <sup>5</sup> máximo, %	1.00															
Esfuerzo cortante dinámico, T 315: G'/sen <sup>2</sup> , mínimo 2.20 kPa temperatura de prueba @ 10 rad/s, °C	70						76					82				
Residuo en cámara de presión (R 28)																
Temperatura de curado PAV, °C	100 (110)						100(110)					100 (110)				
Esfuerzo cortante dinámico G' sen <sup>2</sup> , máximo 5000 kPa temperatura de prueba @ 10 rad/s, °C	34	31	28	25	22	19	37	34	31	28	25	40	37	34	31	28
Resistencia al deslizamiento, T 313 : <sup>7</sup> S, máximo 300 MPa valor-m, mínimo 0,300 temp de prueba @ 60 s, °C																
Tensión Directa, T 314: <sup>8</sup> Def unitaria de la falla, mínimo 1,0% temp de prueba @ 1.0 mm/min, °C	0	-6	-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24	0	-6	-12	-18	-24

- <sup>1</sup> La temperatura del pavimento puede estimarse a partir de la temperatura del aire, usando un algoritmo contenido en el programa de cálculo de superpave, la dependencia específica puede ser suministrada o ser obtenida siguiendo los procesos indicados en M 323 and R 35.
- <sup>2</sup> Este requerimiento puede omitirse a discreción de la agencia específica, si el proveedor garantiza que el cemento asfáltico puede bombearse y mezclarse convenientemente a una temperatura que satisfaga todos los estándares aplicables de seguridad.
- <sup>3</sup> Para el control de calidad de la producción de cemento asfáltico no modificado, la medición de viscosidad del cemento asfáltico original puede sustituirse por las mediciones del esfuerzo cortante dinámico de G\*/senS, para una temperatura de prueba para la cual el asfalto sea un fluido newtoniano.
- <sup>4</sup> G\*/senS = Resistencia a alta temperatura y G\* senS = Resistencia a temperatura intermedia.
- <sup>5</sup> El cambio de masa debe ser menor que 1,00 % tanto para la variación positiva (aumento de masa) como la negativa (pérdida de masa).
- <sup>6</sup> La temperatura de curado PAV se basa en condiciones climáticas simuladas y es una de tres temperaturas, 90°C, 100°C ó 110°C. Normalmente la temperatura de curado PAV es de 100 °C para el PG 58-xx y superiores. Sin embargo, en climas desérticos la temperatura de curado PAV para PG 70-xx y superiores deben ser fijada como 110°C.
- <sup>7</sup> Si la Resistencia al deslizamiento es inferior a 300 MPa, la prueba de tensión directa no es necesaria. Si la resistencia al deslizamiento se encuentra entre 300 y 600 MPa puede usarse el requerimiento de la deformación unitaria a la falla por tensión directa, en lugar del requerimiento de la resistencia al deslizamiento. En ambos casos debe satisfacerse el requerimiento del valor-m.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL CORONEL  
GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA.

## ANEXO N°01

CN :2025 - 003818

Tabla 423-14  
Especificaciones del cemento asfáltico clasificado por PG Tabla 2 de AASHTO M320

	PG 46			PG 52						PG 58					PG 64						
	34	40	46	10	16	22	28	34	40	46	16	22	28	34	40	10	16	22	28	34	40
Temperatura de diseño máxima del pavimento promedio de 7 días, °C <sup>a</sup>	<46			<52						<58					<64						
Temperatura de diseño mínima del pavimento. °C <sup>a</sup>	>-34	>-40	>-46	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40	>-46	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40
Asfalto original																					
Punto de inflamación, T 48, °C, mínimo	230																				
Viscosidad, T 316: <sup>3</sup> máximo 3 Pa s, temp de prueba, °C	135																				
Esfuerzo Cortante Dinámico, T 315: <sup>4</sup> G*/senS, <sup>5</sup> mínimo 1.00 kPa temp de prueba @ 10 rad/s, °C	46			52						58					64						
Película delgada en horno rotativo (T 240)																					
Cambio de masa, <sup>6</sup> máximo, %	1.00																				
Esfuerzo cortante dinámico G* senS, <sup>7</sup> mínimo 2.20 kPa temperatura de prueba @ 10 rad/s, °C	46			52						58					64						
Residuo en cámara de presión (R 28)																					
Temperatura de curado PAV, °C <sup>8</sup>	90			90						100					100						
Esfuerzo cortante dinámico G* senS, <sup>9</sup> máximo 5000 kPa temperatura de prueba @ 10 rad/s, °C	10	7	4	25	22	19	16	13	10	7	25	22	19	16	13	31	28	25	22	19	16
Temperatura baja crítica de falla, R 49: Temperatura crítica de falla determinada mediante R 49, temperatura de prueba, °C																					
	-24	-30	-36	0	-6	-12	-18	-24	-30	-36	-6	-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24	-30

<sup>a</sup> La temperatura del pavimento puede estimarse a partir de la temperatura del aire, usando un algoritmo contenido en el programa de cálculo de superpave, la dependencia específica puede ser suministrada o ser obtenida siguiendo los procesos indicados en M 323 and R 35.

<sup>b</sup> Este requerimiento puede omitirse a discreción de la agencia específica, si el proveedor garantiza que el cemento asfáltico puede bombearse y mezclarse convenientemente a una temperatura que satisfaga todos los estándares aplicables de seguridad.

<sup>c</sup> Para el control de calidad de la producción de cemento asfáltico no modificado, la medición de viscosidad del cemento asfáltico original puede sustituirse por las mediciones del esfuerzo cortante dinámico de G\*/senS, para una temperatura de prueba para la cual el asfalto sea un fluido newtoniano.

<sup>d</sup> G\*/senS = Resistencia a alta temperatura y G\* senS = Resistencia a temperatura intermedia.

<sup>e</sup> El cambio de masa debe ser menor que 1,00 % tanto para la variación positiva (aumento de masa) como la negativa (pérdida de masa).

<sup>f</sup> La temperatura de curado PAV se basa en condiciones climáticas simuladas y es una de tres temperaturas, 90°C, 100°C ó 110°C. Normalmente la temperatura de curado PAV es de 100 °C para el PG 58-xx y superiores. Sin embargo, en climas desérticos la temperatura de curado PAV para PG 70-xx y superiores deben ser fijada como 110°C.

Tabla 423-14 (continuación)  
Especificaciones del cemento asfáltico clasificado por PG Tabla 2 de AASHTO M320

	PG 70						PG 76					PG 82				
	10	16	22	28	34	40	10	16	22	28	34	10	16	22	28	34
Temperatura de diseño máxima del pavimento promedio de 7 días, °C <sup>a</sup>	<70						<76					<82				
Temperatura de diseño mínima del pavimento, °C <sup>a</sup>	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34
Asfalto original																
Punto de inflamación, T 48, °C, mínimo	230															
Viscosidad, T 316: <sup>b</sup> máximo 3 Pa s, temp de prueba, °C	135															
Esfuerzo Cortante Dinámico, T 315: <sup>c</sup> G*/senS, <sup>d</sup> mínimo 1.00 kPa temp de prueba @ 10 rad/s, °C	70						76					82				
Película delgada en horno rotativo (T 240)																
Cambio de masa, <sup>e</sup> máximo, %	1.00															
Esfuerzo cortante dinámico, T 315: G*/senS, <sup>d</sup> mínimo 2.20 kPa temperatura de prueba @ 10 rad/s, °C	70						76					82				
Residuo en cámara de presión (R 28)																
Temperatura de curado PAV, °C <sup>f</sup>	100(110)						100(110)					100(110)				
Esfuerzo cortante dinámico G* senS, <sup>d</sup> máximo 5000 kPa temperatura de prueba @ 10 rad/s, °C	34	31	28	25	22	19	37	34	31	28	25	40	37	34	31	28
Temperatura baja crítica de falla, R 49: Temperatura crítica de falla determinada mediante R 49, temperatura de prueba, °C																
	0	-6	-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24	0	-6	-12	-18	-24

<sup>a</sup> La temperatura del pavimento puede estimarse a partir de la temperatura del aire, usando un algoritmo contenido en el programa de cálculo de superpave, la dependencia específica puede ser suministrada o ser obtenida siguiendo los procesos indicados en M 323 and R 35.

<sup>b</sup> Este requerimiento puede omitirse a discreción de la agencia específica, si el proveedor garantiza que el cemento asfáltico puede bombearse y mezclarse convenientemente a una temperatura que satisfaga todos los estándares aplicables de seguridad.

<sup>c</sup> Para el control de calidad de la producción de cemento asfáltico no modificado, la medición de viscosidad del cemento asfáltico original puede sustituirse por las mediciones del esfuerzo cortante dinámico de G\*/senS, para una temperatura de prueba para la cual el asfalto sea un fluido newtoniano.

<sup>d</sup> G\*/senS = Resistencia a alta temperatura y G\* senS = Resistencia a temperatura intermedia.

<sup>e</sup> El cambio de masa debe ser menor que 1,00 % tanto para la variación positiva (aumento de masa) como la negativa (pérdida de masa).

<sup>f</sup> La temperatura de curado PAV se basa en condiciones climáticas simuladas y es una de tres temperaturas, 90°C, 100°C ó 110°C. Normalmente la temperatura de curado PAV es de 100 °C para el PG 58-xx y superiores. Sin embargo, en climas desérticos la temperatura de curado PAV para PG 70-xx y superiores deben ser fijada como 110°C.



## ANEXO Nº01

CN :2025 - 003818

Tabla 423-15  
Especificaciones del cemento asfáltico clasificado por PG Tabla 3 de AASHTO M320

	PG 46			PG 52							PG 58					PG 64					
	34	40	46	10	16	22	28	34	40	46	16	22	28	34	40	10	16	22	28	34	40
Temperatura de diseño máxima del pavimento promedio de 7 días, °C <sup>a</sup>	<46			<52							<58					<64					
Temperatura de diseño mínima del pavimento, °C <sup>a</sup>	>-34	>-40	>-46	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40	>-46	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40
Asfalto original																					
Punto de inflamación, T 48, °C, mínimo	230																				
Viscosidad, T 316: <sup>1</sup> máximo 3 Pa.s, temp de prueba, °C	135																				
Esfuerzo Cortante Dinámico, T 315: <sup>1</sup> G*/senS, <sup>4</sup> mínimo 1.00 kPa temp de prueba @ 10 rad/s, °C	46			52							58					64					
Película delgada en horno rotativo (T 240)																					
Cambio de masa, <sup>2</sup> máximo, %	1.00																				
MSCR, TP 70 <sup>1</sup> : Tráfico standard "S" <sup>3</sup> J <sub>0.1,2</sub> , maximum 4.0 J <sub>0.05</sub> , maximum 75% Temp de prueba @ 10 rad/sec, °C	46			52							58					64					
MSCR, TP 70 <sup>1</sup> : Tráfico pesado "H" <sup>3</sup> J <sub>0.1,2</sub> , maximum 2.0 J <sub>0.05</sub> , maximum 75% Temp de prueba @ 10 rad/sec, °C	46			52							58					64					
MSCR, TP 70 <sup>1</sup> : Tráfico muy pesado "V" Grade <sup>3</sup> J <sub>0.1,2</sub> , maximum 1.0 J <sub>0.05</sub> , maximum 75% Temp de prueba @ 10 rad/sec, °C	46			52							58					64					

<sup>a</sup> La temperatura del pavimento puede estimarse a partir de la temperatura del aire, usando un algoritmo contenido en el programa de cálculo de superpave, la dependencia específica puede ser suministrada o ser obtenida siguiendo los procesos indicados en M 323 and R 35.  
<sup>1</sup> Este requerimiento puede omitirse a discreción de la agencia específica, si el proveedor garantiza que el cemento asfáltico puede bombearse y mezclarse convenientemente a una temperatura que satisfaga todos los estándares aplicables de seguridad.  
<sup>2</sup> Para el control de calidad de la producción de cemento asfáltico no modificado, la medición de viscosidad del cemento asfáltico original puede sustituirse por las mediciones del esfuerzo cortante dinámico de G\*/senS, para una temperatura de prueba para la cual el asfalto sea un fluido newtoniano.  
<sup>3</sup> G\*/senS = Resistencia a alta temperatura y G' senS = Resistencia a temperatura intermedia.  
<sup>4</sup> El cambio de masa debe ser menor que 1.00 % tanto para la variación positiva (aumento de masa) como la negativa (pérdida de masa).  
<sup>5</sup> La temperatura de curado PAV se basa en condiciones climáticas simuladas y es una de tres temperaturas, 90°C, 100°C ó 110°C. Normalmente la temperatura de curado PAV es de 100 °C para el PG 58-xx y superiores. Sin embargo, en climas desérticos la temperatura de curado PAV para PG 70-xx y superiores deben ser fijada como 110°C.  
<sup>6</sup> Si la Resistencia al deslizamiento es inferior a 300 MPa, la prueba de tensión directa no es necesaria. Si la resistencia al deslizamiento se encuentra entre 300 y 600 MPa puede usarse el requerimiento de la deformación unitaria a la falla por tensión directa, en lugar del requerimiento de la resistencia al deslizamiento. En ambos casos debe satisfacerse el requerimiento del valor-m.  
<sup>7</sup> Tráfico estándar "S" en las situaciones más típicas será para niveles de tráfico comprendidos entre 10 y 30 millones de EALs.  
<sup>8</sup> Tráfico pesado "H" en las situaciones más típicas será para niveles de tráfico comprendidos entre 10 y 30 millones de EALs.  
<sup>9</sup> La prueba MSCR en residuo RTFO debe realizarse en graduación PG basada en alta temperatura ambiental pavimento. Clasificación por golpeo realiza necesitando un valor <Jtr mientras realiza prueba a T.A

Tabla 423-15 (continuación)  
Especificaciones del cemento asfáltico clasificado por PG Tabla 3 de AASHTO M320

	PG 46			PG 52							PG 58					PG 64					
	34	40	46	10	16	22	28	34	40	46	16	22	28	34	40	10	16	22	28	34	40
Residuo en cámara de presión (R 28)																					
PAV temperature envejecimiento, °C <sup>a</sup>	90			90							100					100					
Esfuerzo Cortante Dinámico, T 315: Grado "S" G* senS, d máximo 5000 kPa Temperatura de prueba @ 10 rad/s, °C	10	7	4	25	22	19	16	13	10	7	25	22	19	16	13	31	28	25	22	19	16
Esfuerzo Cortante Dinámico, T 315: Grados "H & V" G* senS, d máximo 6000 kPa Temperatura de prueba @ 10 rad/s, °C	10	7	4	25	22	19	16	13	10	7	25	22	19	16	13	31	28	25	22	19	16
Resistencia al deslizamiento, T 313: <sup>4</sup> S, máximo 300 MPa m-value, mínimo 0.300 temperatura de prueba @ 60 s, °C																					
Tensión directa, T 314: <sup>5</sup> Rotura de falla, minimum 1.0% Temp de prueba @ 1.0 mm/min, °C	-24	-30	-36	0	-6	-12	-18	-24	-30	-36	-6	-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24	-30

<sup>a</sup> La temperatura del pavimento puede estimarse a partir de la temperatura del aire, usando un algoritmo contenido en el programa de cálculo de superpave, la dependencia específica puede ser suministrada o ser obtenida siguiendo los procesos indicados en M 323 and R 35.  
<sup>1</sup> Este requerimiento puede omitirse a discreción de la agencia específica, si el proveedor garantiza que el cemento asfáltico puede bombearse y mezclarse convenientemente a una temperatura que satisfaga todos los estándares aplicables de seguridad.  
<sup>2</sup> Para el control de calidad de la producción de cemento asfáltico no modificado, la medición de viscosidad del cemento asfáltico original puede sustituirse por las mediciones del esfuerzo cortante dinámico de G\*/senS, para una temperatura de prueba para la cual el asfalto sea un fluido newtoniano.  
<sup>3</sup> G\*/senS = Resistencia a alta temperatura y G' senS = Resistencia a temperatura intermedia.  
<sup>4</sup> El cambio de masa debe ser menor que 1.00 % tanto para la variación positiva (aumento de masa) como la negativa (pérdida de masa).  
<sup>5</sup> La temperatura de curado PAV se basa en condiciones climáticas simuladas y es una de tres temperaturas, 90°C, 100°C ó 110°C. Normalmente la temperatura de curado PAV es de 100 °C para el PG 58-xx y superiores. Sin embargo, en climas desérticos la temperatura de curado PAV para PG 70-xx y superiores deben ser fijada como 110°C.  
<sup>6</sup> Si la Resistencia al deslizamiento es inferior a 300 MPa, la prueba de tensión directa no es necesaria. Si la resistencia al deslizamiento se encuentra entre 300 y 600 MPa puede usarse el requerimiento de la deformación unitaria a la falla por tensión directa, en lugar del requerimiento de la resistencia al deslizamiento. En ambos casos debe satisfacerse el requerimiento del valor-m.  
<sup>7</sup> Tráfico estándar "S" en las situaciones más típicas será para niveles de tráfico de menos de 10 millones de EALs.  
<sup>8</sup> Tráfico pesado "H" en las situaciones más típicas será para niveles de tráfico comprendidos entre 10 y 30 millones de EALs.  
<sup>9</sup> Tráfico muy pesado "V" en las situaciones más típicas será para niveles de tráfico de más de 30 millones de EALs.  
<sup>10</sup> La prueba MSCR en el residuo RTFO residuo debe ser realizada en la graduación PG basada en alta temperatura ambiental del pavimento. La clasificación por golpeo se realiza necesitando un valor menor de Jtr mientras se realiza la prueba a temperatura ambiental.



MUNICIPALIDAD DISTRITAL CORONEL  
GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA.

## ANEXO N°01

CN :2025 - 003818

Tabla 423-15 (continuación)  
Especificaciones del cemento asfáltico clasificado por PG Tabla 3 de AASHTO M320

	PG 70						PG 76						PG 82					
	10	16	22	28	34	40	10	16	22	28	34	10	16	22	28	34		
Temperatura de diseño máxima del pavimento promedio de 7 días, °C <sup>a</sup>	<70						<76						<82					
Temperatura de diseño mínima del pavimento, °C <sup>a</sup>	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34		
Asfalto original																		
Punto de inflamación, T 48, °C, mínimo	230																	
Viscosidad, T 316: <sup>1</sup> máximo 3 Pa s, temp de prueba, °C	135																	
Esfuerzo Cortante Dinámico, T 315: <sup>1</sup> G*/senS, <sup>2</sup> mínimo 1.00 kPa temp de prueba @ 10 rad/s, °C	70						76						82					
Película delgada en horno rotativo (T 240)																		
Cambio de masa, <sup>3</sup> máximo, %	1.00																	
MSCR, TP 70 <sup>4</sup> : Tráfico standard "S" <sup>5</sup> λ <sub>cr1.2</sub> , maximum 4.0 λ <sub>crOFF</sub> , maximum 75% Temp de prueba @ 10 rad/sec, °C	70						76						82					
MSCR, TP 70 <sup>4</sup> : Tráfico pesado "H" <sup>6</sup> λ <sub>cr1.2</sub> , maximum 2.0 λ <sub>crOFF</sub> , maximum 75% Temp de prueba @ 10 rad/sec, °C	70						76						82					
MSCR, TP 70 <sup>4</sup> : Tráfico muy pesado "V" Grade <sup>7</sup> λ <sub>cr1.2</sub> , maximum 1.0 λ <sub>crOFF</sub> , maximum 75% Temp de prueba @ 10 rad/sec, °C	70						76						82					

<sup>a</sup> La temperatura del pavimento puede estimarse a partir de la temperatura del aire, usando un algoritmo contenido en el programa de cálculo de superpave, la dependencia específica puede ser suministrada o ser obtenida siguiendo los procesos indicados en H 323 and R 35.

<sup>b</sup> Este requerimiento puede omitirse a discreción de la agencia específica, si el proveedor garantiza que el cemento asfáltico puede bombearse y mezclarse convenientemente a una temperatura que satisfaga todos los estándares aplicables de seguridad.

<sup>c</sup> Para el control de calidad de la producción de cemento asfáltico no modificado, la medición de viscosidad del cemento asfáltico original puede sustituirse por las mediciones del esfuerzo cortante dinámico de G\*/senS, para una temperatura de prueba para la cual el asfalto sea un fluido newtoniano.

<sup>d</sup> G\*/senS = Resistencia a alta temperatura y G' senS = Resistencia a temperatura intermedia.

<sup>e</sup> El cambio de masa debe ser menor que 1.00 % tanto para la variación positiva (aumento de masa) como la negativa (pérdida de masa).

<sup>f</sup> La temperatura de curado PAV se basa en condiciones climáticas simuladas y es una de tres temperaturas, 90°C, 100°C ó 110°C. Normalmente la temperatura de curado PAV es de 100 °C para el PG 58-xx y superiores. Sin embargo, en climas desérticos la temperatura de curado PAV para PG 70-xx y superiores deben ser fijada como 110°C.

<sup>g</sup> Si la Resistencia al deslizamiento es inferior a 300 MPa, la prueba de tensión directa no es necesaria. Si la resistencia al deslizamiento se encuentra entre 300 y 600 MPa puede usarse el requerimiento de la deformación unitaria a la falla por tensión directa, en lugar del requerimiento de la resistencia al deslizamiento.

<sup>h</sup> En ambos casos debe satisfacerse el requerimiento del valor m.

<sup>i</sup> Tráfico estándar "S" en las situaciones más típicas será para niveles de tráfico de menos de 10 millones de EALs.

<sup>j</sup> Tráfico pesado "H" en las situaciones más comunes será para niveles de tráfico comprendidos entre 10 y 30 millones de EALs.

<sup>k</sup> Tráfico muy pesado "V" en las situaciones más comunes será para niveles de tráfico de más de 30 millones de EALs.

<sup>l</sup> Prueba MSCR en residuo RTFO debe realizarse en graduación PG basada en alta temperatura ambiental pavimento. Clasificación por golpes realiza necesitando un valor <3r mientras realiza prueba a T.A.

## ANEXO N°01

CN :2025 - 003818

Tabla 423-15 (continuación)  
Especificaciones del cemento asfáltico clasificado por PG Tabla 3 de AASHTO M320

	PG 70						PG 76						PG 82					
	10	16	22	28	34	40	10	16	22	28	34	10	16	22	28	34		
Residuo en cámara de presión (R 28)																		
PAV temperature envejecimiento, °C	100 (110)						100 (110)						100(110)					
Esfuerzo Cortante Dinámico, T 315: Grado "S" G* senS, d máximo 5000 kPa Temp de prueba @ 10 rad/s, °C	34	31	28	25	22	19	37	34	31	28	25	40	37	34	31	28		
Esfuerzo Cortante Dinámico, T 315: Grados "H & V" G* senS, d maximum 6000 kPa Temp de prueba @ 10 rad/s, °C	34	31	28	25	22	19	37	34	31	28	25	40	37	34	31	28		
Resistencia al deslizamiento, T 314: <sup>a</sup> S, máximo 300 MPa m-value, mínimo 0,300 temperatura de prueba @ 60 s, °C	0	-6	-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24	0	-6	-12	-18	-24		
Tensión directa, T 314: <sup>a</sup> Rotura de falla, minimum 1.0% Temp de prueba @ 1.0 mm/min, °C	0		-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24	0	-6	-12	-18	-24		

<sup>a</sup> La temperatura del pavimento puede estimarse a partir de la temperatura del aire, usando un algoritmo contenido en el programa de cálculo de superpave, la dependencia específica puede ser suministrada o ser obtenida siguiendo los procesos indicados en M 323 and R 35.

<sup>b</sup> Este requerimiento puede omitirse a discreción de la agencia específica, si el proveedor garantiza que el cemento asfáltico puede bombearse y mezclarse convenientemente a una temperatura que satisfaga todos los estándares aplicables de seguridad

<sup>c</sup> Para el control de calidad de la producción de cemento asfáltico no modificado, la medición de viscosidad del cemento asfáltico original puede sustituirse por las mediciones del esfuerzo cortante dinámico de G\*/senS, para una temperatura de prueba para la cual el asfalto sea un fluido newtoniano.

<sup>d</sup> G\*/senS = Resistencia a alta temperatura y G\* senS = Resistencia a temperatura intermedia.

<sup>e</sup> El cambio de masa debe ser menor que 1,00 % tanto para la variación positiva (aumento de masa) como la negativa (pérdida de masa)

<sup>f</sup> La temperatura de curado PAV se basa en condiciones climáticas simuladas y es una de tres temperaturas, 90°C, 100°C ó 110°C. Normalmente la temperatura de curado PAV es de 100 °C para el PG 58-xx y superiores. Sin embargo, en climas desérticos la temperatura de curado PAV para PG 70-xx y superiores deben ser fijada como 110°C

<sup>g</sup> Si la Resistencia al deslizamiento es inferior a 300 MPa, la prueba de tensión directa no es necesaria. Si la resistencia al deslizamiento se encuentra entre 300 y 600 MPa puede usarse el requerimiento de la deformación unitaria a la falla por tensión directa, en lugar del requerimiento de la resistencia al deslizamiento. En ambos casos debe satisfacerse el requerimiento del valor-m.

<sup>h</sup> Tráfico estándar "S" en las situaciones más típicas será para niveles de tráfico de menos de 10 millones de EALS.

<sup>i</sup> Tráfico pesado "H" en las situaciones más comunes será para niveles de tráfico comprendidos entre 10 y 30 millones de EALS

<sup>j</sup> Tráfico muy pesado "V" en las situaciones más comunes será para niveles de tráfico de más de 30 millones de EALS.

<sup>k</sup> La prueba MSCR en el residuo RTFO debe ser realizada en la graduación PG basada en alta temperatura ambiental del pavimento. La clasificación por golpeo se realiza necesitando un valor menor de Jnr mientras se realiza la prueba a temperatura ambiental

### f. Fuentes de provisión o canteras

Se aplica lo indicado en la Subsección 415.04. Adicionalmente el Inspector deberá aprobar los yacimientos de los agregados, relleno mineral de aportación y cemento asfáltico, antes de procederse a la entrega de dichos materiales.

### EQUIPO

423.03 Se aplica lo indicado en la Subsección 415.03. Adicionalmente se deberá considerar lo siguiente:

#### a. Equipo para la elaboración de los agregados triturados

La planta constará de una trituradora primaria y una secundaria, obligatoriamente. Una terciaria siempre y cuando se requiera. Se deberá incluir también una clasificadora y un equipo de lavado. Además deberá estar provista de los filtros necesarios para prevenir la contaminación ambiental de acuerdo con lo indicado en las Subsecciones 05.06, 05.11, 400.03 y 400.04.

#### b. Planta de asfalto:

La mezcla de concreto asfáltico se fabricará en plantas adecuadas de tipo continuo o discontinuo, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de agregados que exija la fórmula de trabajo adoptada. Las plantas productoras de mezcla asfáltica deberán cumplir con lo establecido en la reglamentación vigente sobre protección y control de calidad del aire. Las tolvas de agregados en frío deberán tener paredes resistentes y estar provistas de dispositivos de salida que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier posición. El número mínimo de tolvas será función del número de fracciones de agregados por emplear y deberá tener aprobación del Inspector. En las plantas del tipo tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación de agregados en frío deberá ser ponderal y tener en cuenta su humedad para corregir la dosificación en función de

## **ANEXO N°01**

CN :2025 - 003818

ella. En los demás tipos de plantas se aceptarán sistemas de dosificación de tipo volumétrico.

La planta estará dotada de un secador que permita el secado correcto de los agregados y su calentamiento a la temperatura adecuada para la fabricación de la mezcla. El sistema de extracción de polvo deberá evitar su emisión a la atmósfera o el vertido de lodos a cauces de agua o instalaciones sanitarias. Las plantas que no sean del tipo tambor secador-mezclador, estarán dotadas, así mismo, de un sistema de clasificación de los agregados en caliente, de capacidad adecuada a la producción del mezclador, en un número de fracciones no inferior a tres y de tolvas de almacenamiento de estas, cuyas paredes serán resistentes y de altura suficiente para evitar contaminaciones. Dichas tolvas en caliente estarán dotadas de un rebosadero, para evitar que el exceso de contenido se vierta en las contiguas o afecte el funcionamiento del sistema de clasificación; este sistema estará provisto de un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, que advierta cuando el nivel de la tolva baje, proporcionando el peso o volumen de material establecido y de un dispositivo para la toma de muestras de las fracciones suministradas.

La instalación deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los agregados, situados a la salida del secador y en las tolvas en caliente. El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del asfalto deberá permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo. En el calentamiento del asfalto se emplearán, preferentemente, serpentines de aceite o vapor, evitándose en todo caso el contacto del cemento asfáltico con elementos metálicos de la caldera que estén a temperatura muy superior a la de almacenamiento. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc. deberán estar provistos de dispositivos calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del cemento asfáltico a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros en lugares convenientes, para asegurar el control de la temperatura del cemento asfáltico, especialmente en la boca de salida de éste al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de una toma para el muestreo y comprobación de la calibración del dispositivo de dosificación.

En caso de que se incorporen aditivos a la mezcla, la instalación deberá poseer un sistema de dosificación exacta de los mismos. La instalación estará dotada de sistemas independientes de almacenamiento y alimentación de aditivos, los cuales deberán estar protegidos contra la humedad. Las instalaciones de tipo discontinuo deberán estar provistas de dispositivos de dosificación por peso cuya exactitud sea superior al 0,5%. Los dispositivos de dosificación del filler y cemento asfáltico tendrán, como mínimo, una sensibilidad de 0,5 kg. El cemento asfáltico deberá ser distribuido uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlan su entrada no deberán permitir fugas ni goteos.

En las instalaciones de tipo continuo, las tolvas de agregados clasificados calientes deberán estar provistas de dispositivos de salida, que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier posición. Estos dispositivos deberán ser calibrados antes de iniciar la fabricación de cualquier tipo de mezcla, en condiciones reales de funcionamiento.

El sistema dosificador del cemento asfáltico deberá disponer de instrumentos para su calibración a la temperatura y presión de trabajo. En las plantas de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de los agregados pétreos y el filler mineral.

En las plantas continuas con tambor secador-mezclador se deberá garantizar la distribución homogénea del asfalto y que ésta se efectúe de manera que no exista ningún riesgo de contacto con el fuego, ni de someter al cemento asfáltico a temperaturas inadecuadas.

En las instalaciones de tipo continuo, el mezclador será de ejes gemelos. Si la planta posee tolva de almacenamiento de la mezcla elaborada, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los vehículos de transporte.

En la planta mezcladora y en los lugares de posibles incendios, es necesario que se cuente con un extintor de fácil acceso y uso del personal debidamente entrenado en la obra.

los participantes de proveedores, pueden ejecutar el servicio con planta de asfalto ubicado en la ciudad de Tacna u operar con plantas móviles; asegurando la Ley N°30225.

Los trabajadores y operarios más expuestos al ruido, gases tóxicos y partículas deberán estar dotados con elementos de seguridad industrial y adaptados a las condiciones climáticas tales como:

gafas, protectores de oído, protectores de gas y polvo, casco, guantes, botas y otros que se considere necesarios.

**c. Equipo para el transporte**

Tanto los agregados como las mezclas se transportarán en volquetes debidamente acondicionadas para tal fin. La forma y altura de la tolva será tal, que durante el vertido en la terminadora, el volquete sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos para ello. Para carreteras con volúmenes de tráfico superiores a 4.000 vehículos/día o que se ubiquen en zonas climáticas desfavorables (bajas temperaturas), se verterá la mezcla desde la tolva del volquete a un vehículo de transferencia de material y desde allí a la pavimentadora. Los volquetes deberán estar siempre provistos de dispositivos que mantengan la temperatura, los cuales deben estar debidamente asegurados, tanto para proteger los materiales que transporta, como para prevenir emisiones contaminantes.

**d. Equipo para el esparcido de la mezcla**

La extensión y terminación de las mezclas densas en caliente, se hará con una pavimentadora autopropulsada, adecuada para extender y terminar la mezcla con un mínimo de precompactación de acuerdo con los anchos y espesores especificados. La pavimentadora poseerá un equipo de dirección adecuado y tendrá velocidades para retroceder y avanzar. Estará equipada con un vibrador y un distribuidor de tornillo sinfín, de tipo reversible, capacitado para colocar la mezcla uniformemente por delante de los enrasadores. El mecanismo de accionamiento de los transportadores de cadena no deberá producir segregación física central. La pavimentadora tendrá dispositivos mecánicos compensadores para obtener una superficie pareja y formar los bordes de la capa sin uso de formas. Será ajustable para lograr la sección transversal especificada del espesor de diseño, que deberá ser verificada por el Inspector. Tanto la plancha como las extensiones deberán contar con sistema de calentamiento uniforme. Deberá poseer sensores electrónicos para garantizar la homogeneidad de los espesores. Se evitará todo tipo de derrames durante la descarga de la mezcla a la tolva, a la vez de procurar una pavimentación continua y manteniendo una velocidad constante de la pavimentadora. Si se determina que el equipo deja huellas en la superficie de la capa, áreas defectuosas u otras irregularidades objetables durante la construcción, el Inspector exigirá su inmediata reparación o cambio. Cuando la mezcla se prepare en planta portátil, la misma planta realizará su extensión sobre la superficie.

**e. Equipo de compactación**

Se deberán utilizar rodillos autopropulsados de cilindros metálicos, estáticos o vibratorios, triciclos o tándem y de neumáticos. El equipo de compactación será aprobado por el Inspector, a la vista de los resultados obtenidos en el tramo de prueba. Para Vías de Primer orden los rodillos lisos se restringen a los denominados tipos tándem, no permitiéndose el uso de los que poseen dos llantas traseras neumáticas. Para otros tipos de vías se aconseja el uso de equipos tándem. En el caso de compactación de mezclas porosas, se empleará compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibratorios, aprobados por el Inspector, a la vista de los resultados obtenidos en el tramo de prueba. Los compactadores de rodillos no deberán presentar surcos ni irregularidades. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos para eliminar la vibración al invertir la marcha, siendo aconsejable que el dispositivo sea automático. Además, deberán poseer controladores de vibración y de frecuencia independientes. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y disposición tales, que permitan el traslape de las huellas delanteras y traseras y, en caso necesario, faldones de lona protectora contra el enfriamiento de los neumáticos. Las presiones lineales estáticas o dinámicas, y las presiones de contacto de los diversos compactadores, serán las necesarias para conseguir la compactación adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, pero sin producir roturas del agregado ni desplazamiento de la mezcla a las temperaturas de compactación.

**f. Equipo Accesorios**

Estará constituido por elementos para limpieza, preferiblemente barredora o sopladora mecánica. Asimismo, se requieren herramientas menores para efectuar correcciones localizadas durante la extensión de la mezcla. Al término de obra desmontaran las plantas de asfalto, dejando área limpia y sin que signifique cambio alguno al paisaje o comprometa el medio ambiente.

**REQUERIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN**

**Mezcla de Agregados**

Las características de calidad de la mezcla asfáltica deberán estar de acuerdo con las exigencias para mezclas de concreto bituminoso que se indican en la Tablas 423-06 y 423-08, según corresponda al tipo de mezcla que se produzca, de acuerdo con el diseño final en obra.



## ANEXO N°01

CN :2025 - 003818

**Tabla 423-06**

### Requisitos para mezcla de concreto bituminoso

Parámetro de Diseño	Clase de Mezcla		
	A	B	C
Marshall MTC E 504			
1. Compactación, número de golpes por lado	75	50	35
2. Estabilidad (mínimo)	8,15 kN	5,44 kN	4,53 kN
3. Flujo 0,01" (0,25 mm)	8-14	8-16	8-20
4. Porcentaje de vacíos con aire (1) (MTC E 505)	3-5	3-5	3-5
5. Vacíos en el agregado mineral	Ver Tabla 423-10		
Inmersión – Compresión (MTC E 518)			
1. Resistencia a la compresión Mpa mín.	2,1	2,1	1,4
2. Resistencia retenida % (mín.)	75	75	75
Relación Polvo – Asfalto (2)	0,6-1,3	0,6-1,3	0,6-1,3
Relación Estabilidad/flujo (kg/cm) (3)	1.700-4.000		
Resistencia conservada en la prueba de tracción indirecta AASHTO T 283	80 Mín.		

(1) A la fecha se tienen tramos efectuados en el Perú que tienen el rango 2% a 4% (es deseable que tienda al menor 2%) con resultados satisfactorios en climas fríos por encima de 3.000 m.s.n.m. que se recomienda en estos casos.

(2) Relación entre el porcentaje en peso del agregado más fino que el tamiz 0,075 mm y el contenido de asfalto efectivo, en porcentaje en peso del total de la mezcla.

(3) Para zonas de clima frío es deseable que la relación Est. /flujo sea de la menor magnitud posible.

(4) El Índice de Compactabilidad mínimo será 5.

El Índice de Compactabilidad se define como:  $\frac{1}{\text{GEB } 50 - \text{GEB } 5}$

Siendo GEB50 y GEB5, las gravedades específicas bulk de las briquetas a 50 y 5 golpes.

**FUENTE: EG-2013 MANUAL DE CARRETERAS, SECCIÓN 423 PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE**

**Tabla 423-07**

### Requisitos de adherencia

Ensayos	Norma	Requerimiento	
		< 3.000	> 3.000*
Adherencia (Agregado grueso)	MTC E 517	+95	-
Adherencia (Agregado fino)	MTC E 220	4 mín.**	-
Adherencia (mezcla)	MTC E 521	-	+95
Resistencia conservada en la prueba de tracción indirecta	AASHTO T 283	-	80 Mín.

\* mayor a 3000 msnm y zonas húmedas ó lluviosas

\*\* grado inicial de desprendimiento

**FUENTE: EG-2013 MANUAL DE CARRETERAS, SECCIÓN 423 PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE**

## ANEXO N°01

CN :2025 - 003818

*Tabla 423-08*

*Vacíos mínimos en el agregado mineral (VMA)*

Tamiz	Vacíos mínimos en agregado mineral %	
	Marshall	Superpave
2,36 mm (N.º 8)	21	-
4,75 mm (N.º 4)	18	-
9,50 mm (3/8")	16	15
12,5 mm (½")	15	14
19,0 mm (3/4")	14	13
25,0 mm (1")	13	12
37,5 mm (1 ½")	12	11
50,0 mm (2")	11,5	10,5

Nota: Los valores de esta tabla serán seleccionados de acuerdo al tamaño máximo de las mezclas que se dan en la Subsección 423.02(c). Las tolerancias serán definidas puntualmente en función de las propiedades de los agregados.

**FUENTE: EG-2013 MANUAL DE CARRETERAS, SECCIÓN 423 PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE**

### CALIDAD DE LA MEZCLA

#### Resistencia

Como mínimo de 02 muestras se moldearán probetas (02 por muestra), para verificar en el laboratorio su resistencia en el ensayo Marshall (MTC E504); paralelamente se determina la densidad media de las 4 probetas moldeadas (De).

La estabilidad media de las 4 probetas (Em) deberá ser como mínimo, igual al 95% de la estabilidad de la mezcla de la fórmula de trabajo (Et).

$$Em \geq 0,95 Et.$$

Además, la estabilidad de cada probeta (Ei) deberá ser igual o superior al 90% del valor medio de estabilidad, admitiéndose solo un valor individual por debajo de ese límite.

$$Ei \geq 0,9 Em$$

El incumplimiento de alguna de estas exigencias determina el rechazo del tramo representado por las muestras.

### CALIDAD DEL TRABAJO TERMINADO

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa que se esté construyendo, excluyendo sus chaflanes, no podrá ser menor que la señalada en el proyecto o aprobada por el Supervisor. La cota de cualquier punto de la mezcla densa compactada en capas de base o rodadura no deberá variar en más de 5 mm de la proyectada.

#### 1.1. RECURSOS A SER PROVISTOS POR EL PROVEEDOR

##### **Personal Clave (Permanente al momento de aplicación de la carpeta asfáltica en caliente – campo)**

Del personal clave estará incluido a cuenta del contratista (Honorarios, SCTR, refrigerio y/o otros gastos inherentes al servicio).

➤ **Responsable Técnico:** Ingeniero Civil, Titulado, colegiado y habilitado.

Experiencia de uno (02) año como residente de obra y/o inspector y/ jefe de proyectos y/o Gerente vial en mantenimiento y/o construcción de obras/servicios de obras viales a nivel de carpeta asfáltica en caliente/servicio de obras viales a nivel de carpeta asfáltica en caliente.

Se acreditará con copia simple de constancia o certificados o cualquier otra documentación que, de manera fehaciente demuestre la capacidad del personal propuesto.

➤ **Técnico de laboratorio:** Ingeniero civil y/o Técnico de laboratorio, titulado.

Experiencia de uno (01) años en obras de infraestructura vial y/o trabajos en carpeta asfáltica de diferentes tipos, que tenga experiencia y/o participación en aplicación de trabajos de carpeta asfáltica en frío y/o caliente, y/o trabajos similares a los trabajos a realizar en el presente servicio.

## ANEXO N°01

CN :2025 - 003818

Se acreditará con copia simple de constancia o certificados o cualquier otra documentación que, de manera fehaciente demuestre la capacidad del personal propuesto.

### **Maquinaria mínima a utilizar para el presente servicio**

El contratista deberá acreditar con copia los documento que sustenten la propiedad, posesión el compromiso de compra, venta o alquiler, guías, facturas u otro documento que acredite la disponibilidad del equipamiento estratégico requerido.

MAQUINARIA MÍNIMA A UTILIZAR		
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD MÍNIMA
1	PLANTA DE ASFALTO EN CALIENTE MINIMO 60TON/H	5
2	CARGADOR FRONTAL 3.4 M3 (capacidad mínima a requerir)	1
3	RODILLO CHUPETERO 02 ROLAS DE 800KG (capacidad y potencia, mínima a requerir)	2
4	CAMIÓN VOLQUETE DE 15M3 (capacidad mínima a requerir)	2
5	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 8 HP (potencia como mínimo a requerir)	1
6	PAVIMENTADORA DE ASFALTO DE 135HP - CAP. 4.5 M3 (potencia y capacidad como mínima a requerir)	1
7	RODILLO NEUMÁTICO AUTOPROPULSADO 127 HP 8-23 TON (potencia mínima a requerir)	1

**NOTA: Se aceptará ofrecimiento de igual o mejores características técnicas (potencia y capacidad) descrita en el cuadro de maquinaria mínima a utilizar. (sin que afecte el presupuesto establecido)**

#### **1. Recursos y facilidades a ser provistos por la entidad**

- ✓ La entidad facilitara el ingreso a las instalaciones de obra y áreas de trabajo para la ejecución de la Adquisición y colocación del servicio,
- ✓ Proporcionará información y/o documentación (planos, entre otros) necesaria para el cumplimiento de la Adquisición e colocación del servicio.

#### **2. Normas técnicas**

- Manual de carreteras: Especificaciones técnicas generales para construcción de carreteras EG-2013.
- Manual de carreteras: suelos, geología, geotecnia y pavimentos RD N°10-2014-MTC/14.
- Manual de carreteras: mantenimiento o conservación (RD N°08-2014-MTC/14).
- Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE).
- Norma de American Society of Testing and Materiales (ASTM).
- Norma Técnica CE 010 Pavimentos Urbanos.

#### **3. Impacto ambiental**

- El proveedor es responsable de la mitigación y control de la contaminación ambiental que genere el trabajo de campo.
- El proveedor es responsable total si afectase a la flora y fauna adyacentes a al mantenimiento.

#### **4. Verificación de personal en campo**

- ✓ Para la realización de las actividades en campo se deberá certificar la presencia permanente del **RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN (RE)** propuestos por el proveedor, correctamente identificados y portando los EPPS necesarios para la ejecución mientras se realicen los trabajos ya mencionados, contar todos los trabajadores con su SCRT, equipos de protección colectiva, equipos de protección individual, señal temporal de seguridad, recursos para respuesta ante emergencia, examen médico ocupacional, consumo de agua.

*El no cumplimiento con los incisos mencionados serán motivo para no iniciar las actividades, sin ser causal para ampliación de plazo por parte del proveedor.*

### **Resultados esperados**

El proveedor deberá de elaborar un **INFORME FINAL DE CONFORMIDAD** de la ejecución de la Adquisición y colocación del servicio posterior a recibir los resultados aprobatorios de los ensayos realizados a la carpeta asfáltica en caliente.

ENTREGABLES	DESCRIPCIÓN
-------------	-------------

## ANEXO N°01

CN :2025 - 003818

ÚNICO ENTREGABLE	03 juegos + CD, del Informe donde indique lo siguiente:
	<p>INFORME FINAL del desarrollo del servicio efectuado, firmado por el responsable encargado de la ejecución y el representante legal.</p> <p>Protocolo de pruebas de control de calidad de las actividades ejecutadas (en original), certificadas por un laboratorio con experiencia, los equipos con los cuales se realizaron todos los ensayos deberán estar totalmente calibrados, por lo que se deberá adjuntar dichos certificados.</p> <p>Panel fotográfico, en la que incluye el proceso de ejecución (mínimo 10 fotografías debidamente descritas).</p> <p><b>CONTENIDO MÍNIMO DEL INFORME FINAL</b></p> <p>1 GENERALIDADES</p> <p>1.1 ALCANCE DE DESARROLLO DEL SERVICIO EFECTUADO</p> <p>1.2 OBJETIVOS DEL SERVICIO EFECTUADO</p> <p>1.2.1 OBJETIVO GENERAL</p> <p>1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>1.3 NORMATIVIDAD APLICADA</p> <p>1.4 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO EJECUTADO</p> <p>1.5 METRADO EJECUTADO EN CAMPO</p> <p>4 ENSAYOS A LOS MATERIALES UTILIZADOS</p> <p>5 DESCRIPCIÓN DE MAQUINARIA UTILIZADA SEGÚN CADA TRABAJO</p> <p>6 CERTIFICACIÓN DEL PRODUCTO FINAL</p> <p>7 CONCLUSIONES</p> <p>8 RECOMENDACIONES</p> <p>9 ANEXOS</p> <p>9.1 PANEL FOTOGRÁFICO</p> <p>9.2 PLANO DE EJECUCIÓN FINAL EN ESCALA QUE PERMITA IDENTIFICAR CORRECTAMENTE LOS DATOS</p> <p>9.3 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS</p>

### C. Otras condiciones

#### 1. **CONDICIONES PARA EL INICIO DE LOS TRABAJOS**

El PROVEEDOR tendrá un plazo máximo de 02 DÍAS CALENDARIO contados a partir del día siguiente de suscrito el contrato para realizar la entrega del **Plan de Trabajo** (que incluirá el personal clave, la forma de trabajo, el **diseño de mezcla**, especificando el método que se ha utilizado para su diseño, así como los ensayos granulométricos de los agregados grueso y fino certificados por un laboratorio reconocido y acreditado; asimismo deberá realizar ensayos de lavado asfáltico y deberá entregar los certificados de calidad de cada uno de los productos y materiales que se use para la ejecución de los trabajos, así como la garantía de que estos cumplen con la Norma Técnica C.E.010 Pavimentos Urbanos y las especificaciones técnicas generales para la construcción de carreteras NORMA EG-2013 del MTC o su última actualización).

Durante la ejecución de los trabajos el proveedor deberá realizar ensayos de control de calidad necesarios (granulometría del material, lavado asfáltico y/o materiales cuantas veces sea necesario, a fin de determinar el cumplimiento de los términos de referencia, para ello el contratista deberá brindar todas las facilidades.

- Las actividades solo se podrán ejecutar si el **RE** por parte del proveedor se encuentran en el área de trabajo. Las actividades sin inspección deberán ser paralizadas y consideraras como trabajo mal ejecutado y por tanto se deberá de rehacer las actividades.
- La ejecución de las actividades solo se podrá realizar de lunes a viernes entre el horario entre las 07:00 a 16:30 horas y los sábados de 07:00 a 12:30 horas a fin de contar con personal por parte de la residencia que pueda certificar la correcta ejecución de las actividades
- El responsable e inspector de mantenimiento acompañados por el **RE** y por el **EC** del proveedor deberán estar presentes para el inicio de actividades en la planta de asfalto en caliente a fin de certificar que se esté trabajando con los materiales propuestos en el diseño de mezcla del proveedor.
- Para el inicio del esparcido de carpeta asfáltica en caliente se deberá de tener el informe de lavado asfáltico proporcionado por el laboratorio propuesto por el proveedor el cual certifique que se está cumpliendo con el porcentaje óptimo de asfalto y la granulometría correcta propuesta en el diseño de mezcla de la carpeta asfáltica en caliente de 1" in de espesor.
- Para poder transportar el material de la mezcla asfáltica desde la planta de asfalto en caliente al área a ejecutarse primero se deberá de tener el informe aprobatorio por el laboratorio del proveedor con un



## **ANEXO N°01**

CN :2025 - 003818

mínimo de dos (02) horas de anticipación.

- Las observaciones generadas a razón de los datos obtenidos a través de los resultados del laboratorio deberán ser subsanadas por el proveedor sin obtener pago alguno por la subsanación de estas, para poder así dar conformidad a la Adquisición y colocación del servicio.
- En el caso de que se presenten diferencias entre los resultados del laboratorio del proveedor y por parte del área de residencia se deberá de solicitar que el inspector efectúe los ensayos observados para obtener una respuesta final.

*El no cumplimiento con los incisos mencionados serán motivo para no **iniciar las actividades de instalación**, sin ser causal para ampliación de plazo por parte del proveedor.*

### **2. DEL PERSONAL CLAVE**

#### **- RESPONSABLE TÉCNICO**

*Experiencia de 2 años a más (computado desde la fecha de la colegiatura), como residente y/o supervisor y/o inspector y/o responsable técnico y/o ingeniero residente, en servicios y/o obras similares a la contratación y/o mantenimientos.*

#### **- RESPONSABLE DE SEGURIDAD**

*Con experiencia mínima de 12 MESES en seguridad en obras y/o mantenimientos como responsable o encargado en seguridad.*

#### **- RESPONSABLE LABORATORISTA**

*Con experiencia mínima de 12 meses como encargado o jefe o director de laboratorio.*

#### **- OPERADOR DE PLANTA DE ASFALTO**

*Experiencia de 1 año, como operador de planta de asfalto.*

- *El ganador de la buena pro deberá contar con operarios, que tengan experiencia en la realización de este tipo de trabajo (obras viales) mínimo de 02 (años, acreditados mediante certificados de trabajo.*
- *Obligatoriamente proporcionara a su personal todos los implementos de seguridad dispuestos y/o según Normativa vigente, Ley 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decreto Supremo N° 005-2012-TR, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29783, Norma G.050, Seguridad Durante la Construcción, Normas Técnicas Peruanas (NTP 399.010-1 2004) Señales de Seguridad, entre otros: Casco de seguridad, lentes, zapatos de seguridad, overoles con cintas reflectoras, otros contemplados.*
- *El gasto ocasionado por su personal será de entera responsabilidad y costo del contratista.*
- *El proveedor será responsable de cualquier accidente que pudiese ocurrirle a su personal, para lo cual contara con seguros respectivos (SCTR y otros en cumplimiento del Art. 29 inciso d de la Ley N°29783 y demás normas vigentes, los cuales serán presentados previo al inicio de sus funciones.*
- *Antes y durante la ejecución del plan de trabajo, el responsable técnico y el inspector, evaluarán el ítem antes descrito, procediendo a RETIRAR a cualquier persona que incumpla los mismos.*

### **3. DE LA MAQUINARIA**

- *Todos los equipos y maquinarias empleados deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del Responsable e Inspector, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajustan al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de calidad de la presente especificación, asimismo, deberá contar con los equipos e implementos de seguridad regulados por norma y pólizas de accidentes (SOAT).*
- *El proveedor será responsable de cualquier accidente de trabajo que pudiese ocurrir con los equipos, para lo cual contará con los seguros respectivos (revisión técnica, SOAT, otros de acuerdo con LEY).*
- *Los equipos que se oferten serán operados por el personal, de probada competencia, seleccionado por el proveedor, estando obligados a acatar las disposiciones del Responsable técnico e Inspector.*
- *El mantenimiento, reparación e insumos que requieran los equipos para su operación son por cuenta del Proveedor*
- *Deberá mantener en campo el equipo contratado, no pudiendo efectuar traslados fuera de la zona de trabajo y retiros no autorizados, durante la vigencia del contrato.*

### **4. DE LA SEGURIDAD Y SALUD**

- *El proveedor deberá cumplir con los siguientes aspectos de seguridad regulados por ley.*
- *Cumplir con la normativa en materia de prevención de riesgos laborales.*
- *Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del ingeniero de seguridad en materia de seguridad y salud durante la ejecución del servicio*
- *El proveedor será responsable de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud, y en lo relativo a las obligaciones que le corresponden directamente, o en su caso, a los trabajadores por ellos contratados. Además responderán sólidamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.*
- *El proveedor instalara sus respectivas tranqueras, aviso de visibilidad diurna y nocturna, así como la*



## **ANEXO N°01**

CN :2025 - 003818

*contratación del personal vigía para el cierre de las vías y accesos, de acuerdo con lo indicado en el plan de desvío.*

- *El contratista del servicio se encargará de la eliminación de los materiales desechos y sobrantes producto de la ejecución de los trabajos de riego de liga , adquisición y colocación de carpeta asfáltica*
- *Asimismo, es responsable en el cumplimiento de las normas que regulan el Impacto Ambiental.*

### **5. RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS**

- *La reancepción conforme de la entidad no enerva su derecho a reclamar posteriormente por defectos o vicios ocultos. Las discrepancias referidas a defectos o vicios ocultos deben ser sometidas a conciliación y/o arbitraje.*
- *El plazo máximo de responsabilidad del contratista es de 05 años contado a partir de la conformidad otorgada por la ENTIDAD:*

### **6. LUGAR DE ENTREGA**

La entrega del "SERVICIO DE REPOSICION DE CARPETA ASFÁLTICA (INCLUYE RIEGO DE LIGA Y CONTROL DE CALIDAD)", ES EN el "MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LA CA. LUIS VALCÁRCEL Y AV. RAÚL PORRAS BARRENECHEA (TRAMO CA. FLORA TRISTAN Y CA. GRAL. MARIANO NECOCHEA) DEL DISTRITO CORONEL GREGORIO ALBARRACÍN LANCHIPA, TACNA - TACNA, 2024".

### **7. RESPONSABILIDAD POR VICIOS OCULTOS**

La recepción conforme de la prestación por parte de LA ENTIDAD no enerva su derecho a reclamar posteriormente por defectos o vicios ocultos, conforme a lo dispuesto por los artículos 40 de la Ley de Contrataciones del Estado y 173 de su reglamento.

### **8. GARANTÍAS:**

El proveedor de la Buena Pro presentará la garantía de fiel cumplimiento de acuerdo con el reglamento de la ley de Contratación del Estado.

### **9. PENALIDADES**

Se aplicará la penalidad por incumplimiento de la prestación del servicio, según lo dispuesto en la Ley de Contrataciones del Estado N°30225 y su reglamento vigente..

$$\text{Penalidad diaria} = \frac{0.10 \times \text{MONTTO}}{\text{FXPLAZO EN DÍAS}}$$

Donde F tiene los siguientes valores

- PARA PLAZOS MENORES O IGUALES A 60 DÍAS F=0.40
- PARA PLAZOS MAYORES A 60 DÍAS F=0.25

### **10. PERFIL DEL GESTOR DEL SERVICIO:**

- El proveedor deberá contar con RUC vigente.
- natural o jurídica.
- Deberá encontrarse en el rubro de la actividad solicitada.
- Inscrito en el Registro Nacional de Proveedores.
- Experiencia en actividades similares.
- El proveedor deberá presentar la documentación necesaria que acredite que cuenta con la maquinaria disponible.
- El proveedor contará con todo lo que concierne a seguridad y salud, deberá de brindar los mismos para sus empleados.

### **11. EL PLAZO DE EJECUCIÓN:**

El plazo de ejecución del servicio será de 8 días calendario, contados a partir del día siguiente de la suscripción del contrato.

Plazo que se divide en:

- 2 días calendarios como máximo para la presentación del PLAN DE TRABAJO que incluye el DISEÑO DE MEZCLA DE ASFALTO por parte del proveedor; de presentar observaciones los serán comunicados al tercer día, asimismo de ser conformes se manifestara su aprobación en el acta suscrito para la entrega del terreno.
- A partir del cuarto día calendario se dará Inicio a los trabajos en campo, previa a la suscripción

## ANEXO N°01

CN :2025 - 003818

del acta de entrega de terreno, teniendo un plazo de ejecución de 5 días calendarios.

✓ **Productos o entregables** el proveedor deberá un INFORME FINAL DEL SERVICIO de la ejecución del servicio recibir los resultados aprobatorios de los ensayos realizados a la carpeta asfáltica. Este deberá contener memoria descriptiva, protocolo de calidad en original, control de inicio y termino de actividades en original, panel fotográfico, respectivamente y deberá estar firmado por el proveedor del servicio y el responsable del servicio. El informe tendrá como mínimo la siguiente información solicitada:

### i. Memoria descriptiva.

datos del proveedor.  
Antecedentes.  
Informe técnico del especialista de calidad  
Informe técnico de los resultados de ensayos de laboratorio  
Conclusiones  
Recomendación

### ii. Anexos

Ensayos de laboratorio  
Certificado de calidad de los materiales  
Panel fotográfico por días laborado

### 12. LUGAR DE REALIZACIÓN DEL SERVICIO:

La entrega del servicio "REPOSICION DE CARPETA ASFÁLTICA" (inc. riego de liga y control de calidad) "MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DE LA CA. LUIS VALCÁRCEL Y AV. RAÚL PORRAS BARRENECHEA (TRAMO CA. FLORA TRISTAN Y CA. GRAL. MARIANO NECOCHEA) DEL DISTRITO CORONEL GREGORIO ALBARRACIN LANCHIPA, TACNA - TACNA, 2024".

### 13. FORMA DE PAGO:

La entidad realizará el pago del servicio prestado a favor del contratista en pago único, previa conformidad del área usuaria y documentación solicitada en el TDR, para lo cual deberá contar con la siguiente documentación:

- Carta de solicitud de pago.
- Comprobante de pago.
- Informe de conformidad del Responsable Técnico y con el V°B° del Inspector de mantenimiento.
- Tres (03) Informes Detallado Del Antes, Durante Y Después Del Servicio Prestado. (Adjuntando Certificados De Calidad Y Fichas Técnicas De Los Productos).
- Tres (03) Ejemplares Originales Completos.
- Tres (03) Juegos De Archivo Digitalizado En Usb, De Los 2 Informes. Los Archivos Deben Ser Los Programas Bases Realizados (Editables Y/O Archivos Originales).
- Panel Fotográfico Del Servicio Prestado. (Anexados A Los Informes).

## OTRAS CONDICIONES

### REQUISITOS DE CALIFICACIÓN

B	EXPERIENCIA DEL POSTOR EN LA ESPECIALIDAD
	<p><u>Requisitos:</u></p> <p>El postor debe acreditar un monto facturado acumulado equivalente S/ 200,000.00 (Doscientos mil con 00/100 Soles), , por la contratación de servicios iguales o similares al objeto de la convocatoria, durante los ocho (8) años anteriores a la fecha de la presentación de ofertas que se computarán desde la fecha de la conformidad o emisión del comprobante de pago, según corresponda.</p> <p>Se consideran servicios similares a los siguientes</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SERVICIO DE IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA, ESPARCIDO Y COLOCADO DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE (INCLUYE SUMINISTRO)</li> <li>- SERVICIO DE IMPRIMACIÓN O COLOCADO DE CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE (INCLUYE SUMINISTRO)</li> <li>- SERVICIO DE IMPRIMADO, CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE, ESPARCIDO, COMPACTADO (INCLUYE SUMINISTRO)</li> </ul>

## ANEXO Nº01

CN :2025 - 003818

	<p>-</p> <p><u>Acreditación:</u> La experiencia del postor en la especialidad se acreditará con copia simple de (i) contratos u órdenes de servicios, y su respectiva conformidad o constancia de prestación; o (ii) comprobantes de pago cuya cancelación se acredite documental y fehacientemente, con voucher de depósito, nota de abono, reporte de estado de cuenta, cualquier otro documento emitido por Entidad del sistema financiero que acredite el abono o mediante cancelación en el mismo comprobante de pago, correspondientes a un máximo de veinte (20) contrataciones.</p>
--	---

<b>C</b>	<b>CAPACIDAD TÉCNICA Y PROFESIONAL</b>
<b>C.1</b>	<b>CALIFICACIONES DEL PERSONAL CLAVE</b>
<b>C.1.1</b>	<b>EXPERIENCIA DEL PERSONAL CLAVE</b>
	<p><u>Requisitos:</u></p> <p><b>RESPONSABLE TÉCNICO</b> Experiencia de 2 años (computado desde la fecha de la colegiatura), como residente y/o supervisor y/o inspector y/o responsable técnico y/o ingeniero residente, en servicios y/o obras similares a la contratación y/o mantenimientos.</p> <p><b>RESPONSABLE DE SEGURIDAD</b> Con experiencia mínima de 12 MESES en seguridad en obras y/o mantenimientos como responsable o encargado en seguridad.</p> <p><b>RESPONSABLE LABORATORISTA</b> Con experiencia mínima de 12 meses como encargado o jefe o director de laboratorio.</p> <p><b>OPERADOR DE PLANTA DE ASFALTO</b> Experiencia de 1 año, como operador de planta de asfalto. De presentarse experiencia ejecutada paralelamente (traslape), para el cómputo del tiempo de dicha experiencia sólo se considerará una vez el periodo traslapado.</p> <p><u>Acreditación:</u> La experiencia del personal clave se acreditará con cualquiera de los siguientes documentos: (i) copia simple de contratos y su respectiva conformidad o (ii) constancias o (iii) certificados o (iv) cualquier otra documentación que, de manera fehaciente demuestre la experiencia del personal propuesto.</p>
<b>C.1.2</b>	<b>FORMACIÓN ACADÉMICA</b>
	<p><u>Requisitos:</u></p> <p><b>RESPONSABLE TÉCNICO</b> Ingeniero civil</p> <p><b>RESPONSABLE DE SEGURIDAD</b> Ingeniero Civil y/o Ingeniero de Seguridad y/o Ingeniero Industrial y/o Ingeniero de Minas y/o Ingeniero de Seguridad Industrial.</p> <p><b>RESPONSABLE LABORATORISTA</b> Ingeniero Civil y/o Ingeniero de Seguridad y/o Ingeniero Industrial y/o Ingeniero de Minas</p> <p><b>OPERADOR DE PLANTA DE ASFALTO</b> Técnico Mecánico y/o Técnico en Electricidad Industrial</p> <p><u>Acreditación:</u> El TÍTULO PROFESIONAL será verificado por el órgano encargado de las contrataciones o comité de selección, según corresponda, en el Registro Nacional de Grados Académicos y Títulos Profesionales en el portal web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - SUNEDU a través del siguiente link: <a href="https://enlinea.sunedu.gob.pe/">https://enlinea.sunedu.gob.pe/</a> o en el Registro Nacional de Certificados, Grados y Títulos a cargo del Ministerio de Educación a través del siguiente link: <a href="https://titulosinstitutos.minedu.gob.pe/">https://titulosinstitutos.minedu.gob.pe/</a>, según corresponda.</p> <p>En caso TÍTULO PROFESIONAL no se encuentre inscrito en el referido registro, el postor debe</p>

## ANEXO N°01

CN :2025 - 003818

	presentar la copia del diploma respectivo a fin de acreditar la formación académica requerida.																								
C.1.3	<b>CAPACITACIÓN</b>																								
	<u>Requisitos:</u>  <b>OPERADOR DE PLANTA DE ASFALTO</b> 24 horas lectivas en DISEÑO DE MEZCLAS. <u>Acreditación:</u> Se acreditará con copia simple de certificado de diplomado, curso, taller, capacitación y/o especialización. Se podrá acreditar la capacitación mediante certificados de estudios de postgrado, considerando que cada crédito del curso que acredita la capacitación equivale a dieciséis horas lectivas, según la normativa de la materia.																								
C.2	<b>EQUIPAMIENTO ESTRATÉGICO</b>																								
	<u>Requisitos:</u> <table border="1"><thead><tr><th>ÍTEM</th><th>EQUIPO</th><th>CANTIDAD</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>PLANTA DE ASFALTO EN CALIENTE MINIMO 60 TON/H</td><td>1</td></tr><tr><td>2</td><td>CARGADOR FRONTAL 3.4 M3 (capacidad mínima a requerir)</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>RODILLO CHUPETERO 02 ROLAS DE 800KG (capacidad y potencia, mínima a requerir)</td><td>2</td></tr><tr><td>4</td><td>CAMIÓN VOLQUETE DE 15M3 (capacidad mínima a requerir)</td><td>2</td></tr><tr><td>5</td><td>COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 8 HP (potencia como mínimo a requerir)</td><td>1</td></tr><tr><td>6</td><td>PAVIMENTADORA DE ASFALTO DE 135HP - CAP. 4.5 M3 (potencia y capacidad como mínima a requerir)</td><td>1</td></tr><tr><td>7</td><td>RODILLO NEUMÁTICO AUTOPROPULSADO 127 HP 8-23 TON (potencia mínima a requerir)</td><td>1</td></tr></tbody></table> <u>Acreditación:</u> Copia de documentos que sustenten la propiedad, la posesión, el compromiso de compraventa o alquiler u otro documento que acredite la disponibilidad del equipamiento estratégico requerido.	ÍTEM	EQUIPO	CANTIDAD	1	PLANTA DE ASFALTO EN CALIENTE MINIMO 60 TON/H	1	2	CARGADOR FRONTAL 3.4 M3 (capacidad mínima a requerir)	1	3	RODILLO CHUPETERO 02 ROLAS DE 800KG (capacidad y potencia, mínima a requerir)	2	4	CAMIÓN VOLQUETE DE 15M3 (capacidad mínima a requerir)	2	5	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 8 HP (potencia como mínimo a requerir)	1	6	PAVIMENTADORA DE ASFALTO DE 135HP - CAP. 4.5 M3 (potencia y capacidad como mínima a requerir)	1	7	RODILLO NEUMÁTICO AUTOPROPULSADO 127 HP 8-23 TON (potencia mínima a requerir)	1
ÍTEM	EQUIPO	CANTIDAD																							
1	PLANTA DE ASFALTO EN CALIENTE MINIMO 60 TON/H	1																							
2	CARGADOR FRONTAL 3.4 M3 (capacidad mínima a requerir)	1																							
3	RODILLO CHUPETERO 02 ROLAS DE 800KG (capacidad y potencia, mínima a requerir)	2																							
4	CAMIÓN VOLQUETE DE 15M3 (capacidad mínima a requerir)	2																							
5	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 8 HP (potencia como mínimo a requerir)	1																							
6	PAVIMENTADORA DE ASFALTO DE 135HP - CAP. 4.5 M3 (potencia y capacidad como mínima a requerir)	1																							
7	RODILLO NEUMÁTICO AUTOPROPULSADO 127 HP 8-23 TON (potencia mínima a requerir)	1																							