

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [1] CÓDIGO: MAAD.800.61.01
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	VERSION 1

**EMPRESA INDUSTRIAL Y COMERCIAL DEL ESTADO  
AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA DE CARTAGO**

**INVITACIÓN PRIVADA N° 001-2022**

**“REHABILITACIÓN, MEJORAMIENTO Y/O MANTENIMIENTO  
PRIORITARIO DE INFRAESTRUCTURA EN LADO AIRE PISTA, CALLE DE  
RODAJE, PLATAFORMA, FRANJAS DE SEGURIDAD, VÍAS INTERNAS Y  
OBRAS COMPLEMENTARIAS EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL  
SANTA ANA DE CARTAGO, DEPARTAMENTO DEL VALLE DEL CAUCA”**

**ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**NOVIEMBRE 2022**

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [2]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

## Contenido

ALCANCE DEL TRABAJO .....	4
NO CONFORMIDADES .....	4
ASPECTOS AMBIENTALES.....	4
1.01 REPLANTEO, CONTROL Y SEGUIMIENTO TOPOGRÁFICO DE OBRA (INCLUYE ENTREGA DE PLANOS CONTROL, SEGUIMIENTO Y RECORD).....	6
1.02 FRESADO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO (INCLUYE LIMPIEZA, CARGUE, TRANSPORTE Y DISPOSICION A SITIO AUTORIZADO TEMPORAL INTERNO EN EL AEROPUERTO.....	8
1.03 EXCAVACIÓN PARA REPARACIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO EXISTENTE INCLUYENDO EL CORTE Y LA REMOCIÓN DE LAS CAPAS ASFÁLTICAS SUBYACENTES EN PISTA/PLATAFORMA INCLUYE CARGUE, TRANSPORTE Y DISPOSICION A SITIO TEMPORAL AUTORIZADO INTERNO EN EL AEROPUERTO.....	11
1.04 SUMINISTRO, INSTALACIÓN DE SUBBASE GRANULAR FAA-P154 PARA PISTA (ANCHO 3.0M) / PLATAFORMA (NO INCLUYE TRANSPORTE).....	14
1.05-2.03 SUMINISTRO, TRANSPORTE E IMPRIMACIÓN DE MATERIAL GRANULAR CON EMULSIÓN ASFÁLTICA ROMPIMIENTO LENTO CRL-1 SEGÚN NORMA FAA-P602, INCLUYE BARRIDO PREVIO	21
1.06 SUMINISTRO, TRANSPORTE E IMPRIMACIÓN DE MATERIAL GRANULAR CON EMULSIÓN ASFÁLTICA ROMPIMIENTO RÁPIDO CRR-1M SEGÚN NORMA FAA-P602, INCLUYE BARRIDO PREVIO .....	25
1.07 SUMINISTRO, EXTENDIDO, COMPACTACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA DENSA EN CALIENTE TIPO FAA-P401 CON ASFALTO MODIFICADO PG-70-22 (NO INCLUYE TRANSPORTE).....	29
1.08 SUMINISTRO, EXTENDIDO, COMPACTACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA DENSA EN CALIENTE TIPO INVIAS MDC19 (NO INCLUYE TRANSPORTE) .....	32
1.09 SUMINISTRO, INSTALACIÓN, CURADO DE PAVIMENTO CONCRETO HIDRÁULICO TIPO FAA-P501 ACELERADO A 7 DÍAS INCLUYE DOVELAS ACERO DE REFUERZO AMBOS SENTIDOS (NO INCLUYE TRANSPORTE).....	35
1.10 MANTENIMIENTO DE JUNTAS DE PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRÁULICO INCLUYE RETIRO MATERIAL JUNTAS EXISTENTE, LIMPIEZA, SUMINISTRO E INSTALACIÓN MATERIAL PARA JUNTA .....	38
1.11 SEÑALES CON PINTURA EN FRIO (NORMA FAA-P620) INCLUYE REPLANTEO, SUMINISTRO, APLICACIÓN DE PINTURA DE DEMARCAACION, MICROESFERAS .....	45
1.12 SUMINISTRO, INSTALACIÓN DE BASE GRANULAR FAA P209 MEJORADA CON CEMENTO HIDRÁULICO AL 5% DEL PESO (NO INCLUYE TRANSPORTE) .....	51
1.13 SELLO DE GRIETAS EN PAVIMENTO ASFÁLTICO CON RUTEO .....	58
1.14 GEOMALLA BIAxIAL PARA REFUERZO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS TIPO FORTGRID ASPHALT 300 O SIMILAR .....	64
2.01-3.01 EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR MECANICA A CIELO ABIERTO INCLUYE REMOCION CAPA	

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [3]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01  VERSION 1

VEGETAL, CARGUE A SITIO TEMPORAL AUTORIZADO INTERNO EN EL AEROPUERTO (NO INCLUYE TRANSPORTE)..... 70

2.02-3.02 REHABILITACIÓN Y/O MEJORAMIENTO DE FRANJAS DE SEGURIDAD Y/O CARRETEABLES INCLUYE CONFORMACIÓN DEL CAJEO, CARGUE, TRANSPORTE, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL FRESADO Y/O EXCAVADO GRANULAR UBICADO EN ACOPIO TEMPORAL INTERNO DEL AEROPUERTO..... 73

4.01 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR (SUBBASE, BASE, CRUDO DE RIO, AFIRMADO, FRESADO) ..... 76

4.02 TRANSPORTE DE CONCRETO ASFÁLTICO MEZCLA DENSA EN CALIENTE..... 79

4.03 TRANSPORTE DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRÁULICO ..... 82

5.01 MANEJO DE ACOPIO TEMPORAL DE MATERIAL DE EXCAVACION/FRESADO EN SITIO AUTORIZADO INTERNO EN EL AEROPUERTO..... 85

6.01 BOLSA DE MONTO AGOTABLE PARA RETIRO Y REINSTALACIÓN DE AYUDAS VISUALES EXISTENTES EN PISTA, CALLE DE RODAJE, PLATAFORMA INCLUYE MANTENIMIENTO, REPARACIÓN, SUMINISTROS, OBRAS CIVILES..... 88

7.01 BOLSA DE MONTO AGOTABLE PARA REVISIÓN PARA APROPIACIÓN DE E&D SUMINISTRADOS POR EL AEROPUERTO (FASE 2) ..... 91

7.02 BOLSA DE MONTO AGOTABLE PARA EVALUACIÓN INTERVENCIÓN AYUDAS VISUALES .... 92

7.03 BOLSA DE MONTO AGOTABLE PARA AJUSTE, COMPLEMENTACIÓN O ELABORACIÓN DE E&D (FASE 3) (TOPOGRAFÍA, PAVIMENTOS, GEOMETRÍA, AYUDAS VISUALES)..... 93

7.03 BOLSA DE MONTO AGOTABLE PARA PLAN ADAPTACIÓN A GUÍAS AMBIENTALES, TRÁMITES AMBIENTALES..... 94

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> <b>Nit: 800.151.764-8</b>	PAGINA [4]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

## ALCANCE DEL TRABAJO

Las especificaciones técnicas aquí consignadas, corresponden a las obras de Mantenimiento de las pistas, calles de rodaje, plataformas, franjas de seguridad, zonas RESA y demás infraestructura del Aeropuerto Internacional Santa Ana, a fin de mantener operativo el aeropuerto durante los tiempos de operación, en las condiciones exigidas por las normas que apliquen.

Se ha tenido como base para la preparación de las especificaciones entre otros los siguientes:

- Especificaciones generales de construcción de carreteras 2022, del Ministerio de Transporte – Instituto Nacional de Vías (INVIAS), Resolución 1524 del 06/May/2022. (<https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/139-documento-tecnicos/4570-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras?fbclid=IwAR1HVVW8-zdZZfu2VoY8WPqqYLPK4hPsBhy-b8UWdBj35x6Ogfug06SjTQfs>)
- Standard Specifications for Construction of Airports - Advisory Circular N° 150/5370-10H (12/21/2028) publicado por la Federal Aviation Administration (FAA) del U.S. Department of Transportation de los Estados Unidos de América. ([https://www.faa.gov/airports/resources/advisory\\_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/1035128](https://www.faa.gov/airports/resources/advisory_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/1035128)).
- Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción para proyectos de infraestructura vial y de espacio público en Bogotá D.C. publicado por el Instituto de Desarrollo Urbano de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.D. (<https://www.idu.gov.co/page/especificaciones-tecnicas-generales-de-materiales>).

## NO CONFORMIDADES

En caso de no conformidad durante la ejecución o a su terminación de cualquier ítem con estas especificaciones, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Contratista deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

## ASPECTOS AMBIENTALES

Se tendrá en cuenta entre otros lo pertinente que aplique entre otros de los siguientes documentos vigentes representados en normas, guías, circulares, especificaciones, manuales:

- Ley 1333 de 2009

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [5]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01  VERSION 1

- Decreto 2820 del 5 de agosto de 2010
- Guía ambiental para la construcción de obras menores de infraestructura aeroportuaria.
- Guía ambiental para la construcción ampliación de pistas, plataformas o ampliación de pistas, plataformas y calles de rodaje.
- Guía ambiental para la construcción y operación de ayudas de aeronavegación en tierra.
- Artículo 106-22 “Aspectos ambientales” de las Especificaciones generales de construcción de carreteras 2022, del Ministerio de Transporte – Instituto Nacional de Vías (INVIAS), Resolución 1524 del 06/May/2022.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [6]
		CÓDIGO: MAAD.800.61.01
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	VERSION 1

## 1.01 REPLANTEO, CONTROL Y SEGUIMIENTO TOPOGRÁFICO DE OBRA (INCLUYE ENTREGA DE PLANOS CONTROL, SEGUIMIENTO Y RECORD)

<b>1. ÍTEM: 1.01</b>	<b>2. REPLANTEO, CONTROL Y SEGUIMIENTO TOPOGRÁFICO DE OBRA (INCLUYE ENTREGA DE PLANOS CONTROL, SEGUIMIENTO Y RECORD)</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>COMISIÓN-DÍA (COM-DÍA)</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN</b>	
<p>Esta actividad consiste en el levantamiento topográfico, localización y replanteo de las áreas de influencia de todas las actividades que lo requiera (preliminares, movimiento de tierras, reparaciones del pavimento existente, rellenos con granulares, drenaje, manejo de agua, señalización, etc.) o en el lugar donde se requiera. Antes de iniciar las obras, el CONTRATISTA someterá a la verificación y aprobación de las Interventoría la localización general del proyecto y sus niveles.</p> <p>Durante la ejecución el CONTRATISTA deberá verificar periódicamente las medidas y cotas, cuantas veces sea necesario, para ajustarse al proyecto. Deberá disponer permanentemente del equipo de topografía adecuado.</p>	
<b>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	
<p>Se entenderá que el trabajo requerido para para replantear, controlar y realizar seguimiento a efectos de fijar en el terreno y en la ejecución de las actividades de construcción, los niveles establecidos en los planos. La actividad se realiza ciñéndose a los planos de localización general del proyecto ya los planos topográficos, para lo cual se emplean sistemas de precisión que permitan fijar adecuadamente los puntos auxiliares, los cuales deben ser verificados por la Interventoría para el replanteo posterior, en sentido similar, se hace basándose en los puntos de control vertical y horizontal que sirvieron de base para el levantamiento de las áreas que serán intervenidas. Se computa como medida general la superficie delineada por los ejes de construcción.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El replanteo, control y seguimiento se ejecuta ciñéndose estrictamente a los planos constructivos generados en el levantamiento topográfico, de acuerdo con las recomendaciones técnicas.</li> <li>• La actividad está a cargo del Topógrafo principal de la comisión topográfica.</li> <li>• El acodo o punteo que referencia los ejes y parámetros se debe ejecutar en forma adecuada para garantizar firmeza y estabilidad, utilizando materiales de primera calidad (madera, puntillas, etc.).</li> <li>• Se debe demarcar de manera permanente los ejes, de forma que sea posible revisarlos en cualquier momento.</li> <li>• Su conservación y vigilancia corren por cuenta del Contratista de obra y de la interventoría.</li> </ul>	

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [7]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

<b>6. ALCANCE</b> Mantener una comisión topográfica permanente para realizar las actividades preliminares para localizar el proyecto y dar inicio a la obra constructiva. Realizar los controles topográficos necesario para el replanteo, localización nivelación de todos los procesos y actividades a ejecutar en el proyecto entre otros como preliminares, movimiento de tierras, estructura de pavimento, rellenos con granulares, drenaje, manejo de agua, señalización.
<b>7. TOLERANCIAS PARA LA ACEPTACIÓN</b> Define interventoría y según el requisito de precisión de cada elemento.
<b>8. MATERIALES</b> Estacas, puntillas, crayola, pintura, hilos, pita.
<b>9. EQUIPO</b> Estación total Nivel de precisión Plomadas, cintas métricas. Herramienta menor
<b>10. MEDIDA</b> Se mide por el número de días que hayan sido necesarios para realizar las actividades descritas en el ítem por cada comisión topográfica.
<b>11. FORMA DE PAGO</b> Comisión-día (COM-DÍA)

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [8]
		CÓDIGO: MAAD.800.61.01
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	VERSION 1

## 1.02 FRESADO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO (INCLUYE LIMPIEZA, CARGUE, TRANSPORTE Y DISPOSICION A SITIO AUTORIZADO TEMPORAL INTERNO EN EL AEROPUERTO)

<b>1. ÍTEM: 1.02</b>	<b>2. FRESADO DE PAVIMENTO ASFÁLTICO (INCLUYE LIMPIEZA, CARGUE, TRANSPORTE Y DISPOSICION A SITIO AUTORIZADO TEMPORAL INTERNO EN EL AEROPUERTO)</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>M3</b>
<b>4. DESCRIPCION</b>	
<p>Este trabajo consiste en la obtención de un nuevo perfil longitudinal y transversal del pavimento asfáltico existente, mediante el fresado en frío parcial o total de las capas asfálticas, de acuerdo con los alineamientos, cotas y espesores indicados en los documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor. Incluye remoción, cargue, transporte interno, descargue y disposición final de los materiales provenientes del fresado en las áreas aprobadas por el Interventor</p> <p>Se debe tener en cuenta que el fresado será el indicado en los documentos del proyecto que aparte de tener un propósito estructural, tiene también como finalidad la de nivelar pendientes longitudinales y transversales, garantizando los perfiles y se realizará en el momento que se requiera realizar mantenimiento correctivo sobre la estructura de pavimento de la pista o calle de rodaje. Los bordes deberán ser cortados, formado ángulos rectos, en particular en las esquinas.</p>	
<b>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION</b>	
<p>a) Preparación de la superficie existente. Inmediatamente antes de las operaciones de fresado, la superficie de pavimento se deberá encontrar limpia y, por lo tanto, el Contratista deberá adelantar las operaciones de barrido y/o soplado que se requieran para lograr tal condición.</p> <p>b) Fresado del pavimento. El fresado se efectuará sobre el área y espesor que apruebe el Interventor, a temperatura ambiente y sin adición de solventes u otros productos ablandadores que puedan afectar la granulometría de los agregados o las propiedades del asfalto existente.</p> <p>El material extraído como resultado del fresado, deberá ser transportado y acopiado en los lugares autorizados o que establezca el Interventor.</p> <p>Durante la manipulación del material fresado, se deberá evitar su contaminación con suelos u otros materiales extraños.</p> <p>En sitios inaccesibles al equipo de fresado, el pavimento se deberá remover empleando otros métodos que den lugar a una superficie apropiada.</p>	

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [9]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

El trabajo de fresado se podrá realizar en varias capas, hasta alcanzar el espesor del proyecto, debiendo quedar una superficie nivelada y sin fracturas.

Cualquiera que sea el método utilizado por el Contratista, los trabajos de fresado no deberán producir daños a objetos y estructuras que se encuentren cerca de la zona de acción de sus equipos y, por lo tanto, deberá tomar las precauciones que corresponda, siendo de su responsabilidad todos los daños y perjuicios que se ocasionen en dichos elementos durante el desarrollo de los trabajos. Al efecto, el Interventor estará facultado para exigir la modificación o el incremento de todas las medidas de seguridad que se hayan adoptado inicialmente.

c) Limitaciones en la ejecución.

Los trabajos de fresado se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el Contratante, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Contratista garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquél. Si el Contratista no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

#### **6. ALCANCE**

Fresado con niveles topográficos de la carpeta asfáltica en áreas de pista, calle de rodaje, vías servicio internas, vías en general.

#### **7. TOLERANCIAS**

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor verificará el funcionamiento del equipo empleado y levantará los perfiles que considere necesarios.

Acopiar, transportar y disponer correctamente los escombros sobrantes en el sitio de disposición autorizado o indicado por la Interventoría.

El área de trabajo debe quedar limpia.

El Interventor se abstendrá de aceptar en el acopio cualquier material fresado que resulte contaminado como resultado de manipulación incorrecta por parte del Contratista.

El espesor de fresado será el establecido en los documentos del proyecto y/o aprobado por la Interventoría acorde con la información topográfica levantada por el Contratista y supervisada por la Interventoría.

#### **8. MATERIALES**

Estacas, puntillas, crayola, pintura, hilos, pita y materiales

#### **9. EQUIPOS**

Máquina(s) fresadoras autonivelantes cuyo estado, potencia y capacidad productiva garanticen el correcto cumplimiento del plan de trabajo. Si durante la ejecución de los trabajos el interventor observa deficiencias o mal funcionamiento de una máquina, ordenara su inmediata reparación o

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [10]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

reemplazo.

Minicargador con barredora mecánica de cepillo.

Volquetas con disponibilidad según el rendimiento del fresado mínimo 2 volquetas por cada fresadora.

#### **10. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

Las unidades de medida para el fresado será el metro cúbico (m<sup>3</sup>) aproximado al entero de superficie fresada por el espesor de acuerdo con la exigencia de la especificación y los lineamientos, cotas, espesores señalados en los documentos del proyecto y las instrucciones del interventor. Se tendrá en cuenta el levantamiento topográfico base y el levantamiento topográfico una vez se haya efectuado el fresado, verificando con los documentos del proyecto y aprobación de la Interventoría.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [11]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

**1.03 EXCAVACIÓN PARA REPARACIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO EXISTENTE INCLUYENDO EL CORTE Y LA REMOCIÓN DE LAS CAPAS ASFÁLTICAS SUBYACENTES EN PISTA/PLATAFORMA INCLUYE CARGUE, TRANSPORTE Y DISPOSICION A SITIO TEMPORAL AUTORIZADO INTERNO EN EL AEROPUERTO**

<b>1. ÍTEM: 1.03</b>	<b>2. EXCAVACIÓN PARA REPARACIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO EXISTENTE INCLUYENDO EL CORTE Y LA REMOCIÓN DE LAS CAPAS ASFÁLTICAS SUBYACENTES EN PISTA/PLATAFORMA INCLUYE CARGUE, TRANSPORTE Y DISPOSICION A SITIO TEMPORAL AUTORIZADO INTERNO EN EL AEROPUERTO</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>M3</b>
<b>4. DESCRIPCION</b>	
<p>Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de disposición o desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, canales y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene el Interventor. Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal o descapote y de otros materiales blandos, orgánicos y objetables, en las áreas donde se hayan de realizar las excavaciones de la explanación y terraplenes.</p> <p><b>Excavación de la explanación</b>          El trabajo comprende el conjunto de actividades de excavación y nivelación de las zonas donde ha de fundarse la carretera, incluyendo taludes y cunetas; así como la escarificación, conformación y compactación de la subrasante en corte. Incluye, además, las excavaciones necesarias para el ensanche o modificación del alineamiento horizontal o vertical de calzadas existentes.</p> <p><b>Excavación de canales</b>          El trabajo comprende las excavaciones necesarias para la construcción de canales, zanjas interceptoras y acequias, así como el mejoramiento de obras similares existentes y de cauces naturales.</p>	
<b>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION</b>	
<p>En este ítem el contratista deberá realizar las excavaciones necesarias de acuerdo con los lineamientos, dimensiones y pendientes requeridas.</p> <p>El contratista deberá realizar sus operaciones de manera continua y según el plan de trabajo aprobado por el Interventor.</p>	

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [12]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

No podrá iniciarse ninguna excavación mientras no se hayan completado los trabajos básicos de medida y se hayan colocado las correspondientes estacas de control previo a la revisión del Interventor.

#### 6. ALCANCE

Los procedimientos implementados por el Contratista deben contemplar las medidas necesarias para preservar las condiciones de drenaje y la resistencia y la estabilidad del terreno no excavado. Se deberá realizar las excavaciones necesarias de acuerdo con los lineamientos, dimensiones y pendientes requeridas. Aplica para zonas verdes, zonas de seguridad, pista, calles de rodaje, vías perimetrales y las demás áreas de maniobra que lo requieran.

#### 7. MATERIALES

- No Aplica.

#### 8. EQUIPO

Se llevará a cabo con el equipo adecuado a las condiciones particulares de este terreno y debe ser aprobado por el Interventor de la obra.

Retroexcavadora sobre oruga/llantas

Volquetas

Vibrocompactador

Compresor portátil

El Constructor podrá someter a consideración del Interventor, modificación a los equipos que considere más adecuados para las operaciones por realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar, los cuales no deberán producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

#### 9. DESPERDICIOS

Incluidos  Sí  No

#### 10. MANO DE OBRA

Incluida  Sí  No

#### 11. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

**Drenajes:** El contratista deberá tomar por su cuenta los riesgos y las medidas indispensables para mantener limpias y drenadas las excavaciones y demás áreas de trabajo. Donde sea necesario instalar zanjas o drenajes temporales para que el agua no pueda afectar la ejecución de los trabajos. Cuando el fondo de las excavaciones presente materiales inadecuados el contratista deberá removerlos lo necesario para obtener un acabado adecuado. Cuando se estén efectuando las excavaciones, se deberá tener cuidado para que no se presenten depresiones y hundimientos que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales.

**Sobrantes:** El contratista deberá disponer de los materiales sobrantes, producto de las excavaciones, retirándolos y colocándolos según las indicaciones del Interventor en el sitio autorizado designado como botadero o acopio temporal según el caso.

**Acabado:** El trabajo de excavación se dará por terminado cuando el alineamiento, el perfil y la sección estén de acuerdo con los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [13] CÓDIGO: MAAD.800.61.01
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	VERSION 1

## 12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para este capítulo será en (m<sup>3</sup>) metros cúbicos del material excavado en su posición original. El pago se efectuará de acuerdo con los precios unitarios acordados en el respectivo contrato. Los valores incluirán la totalidad de los costos de materiales, equipo y mano de obra en el que incurra el contratista. El pago será autorizado por el Interventor.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [14]
		CÓDIGO: MAAD.800.61.01
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	VERSION 1

## 1.04 SUMINISTRO, INSTALACIÓN DE SUBBASE GRANULAR FAA-P154 PARA PISTA (ANCHO 3.0M) / PLATAFORMA (NO INCLUYE TRANSPORTE)

La especificación está basada y adaptada del documento AC No: 150/5370-10H<sup>1</sup> (12/21/2018) publicado por la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos de América (FAA por sus siglas en inglés), Item P-154 Subbase Course (capa de subbase). Se debe consultar la norma en inglés publicada en la página web de la FAA. En algunos de los apartes se hace alusión a los numerales de la norma de la FAA<sup>2</sup> debido a su extensión.

**Nota importante:** La subbase granular suministrada por el contratista para ser instalada, deberá cumplir con la Norma FAA P-154, so pena de incurrir en incumplimiento del contrato. Para ello debe consultarse el enlace a la página web al pie de página.

<b>1. ÍTEM: 1.09</b>	<b>2. SUMINISTRO, INSTALACIÓN DE SUBBASE GRANULAR FAA-P154 PARA PISTA (ANCHO 3.0M) / PLATAFORMA (NO INCLUYE TRANSPORTE)</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA M3</b>	
<b>4. DESCRIPCION</b>	
Este ítem consistirá en una capa de subbase compuesta de materiales granulares construidos sobre una subrasante preparada o una capa subyacente de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con las dimensiones y la sección transversal típica que se muestra en los planos.	
<b>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION</b>	
<b>Generalidades.</b>	
La capa de la subbase se colocará donde se designe en los planos o según lo indique el Interventor. El material deberá moldearse y compactarse completamente dentro de las tolerancias especificadas.	
Las subbases granulares que, debido al tamaño o forma de los granos, no sean lo suficientemente estables para soportar el equipo de construcción sin movimiento, deberán modificarse mecánicamente a la profundidad necesaria para brindar estabilidad según lo indique el Interventor. La modificación mecánica deberá incluir la adición de un medio de grano fino para unir las partículas del material de la subbase lo suficiente como para proporcionar una resistencia de soporte, de modo que la capa no se deforme bajo el tráfico de equipos de construcción.	
<b>Preparación de la capa subyacente.</b>	
Antes de construir la capa de la subbase, limpie la capa subyacente o la subrasante de todas las sustancias extrañas. La superficie de la capa o subrasante subyacente deberá cumplir con las	

1

[https://www.faa.gov/airports/resources/advisory\\_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/1035128](https://www.faa.gov/airports/resources/advisory_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/1035128)

<sup>2</sup> FAA: Federal Aviation Administration

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [15]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

tolerancias de compactación y superficie especificadas de acuerdo con el Ítem P-152 “Excavaciones, subrasante y terraplén” (AC 150/5370-10H). Corrija los surcos, los puntos blandos de fluencia en las capas subyacentes y las áreas de subrasante que tengan una compactación inadecuada y/o desviaciones de la superficie de los requisitos especificados, aflojando y eliminando el material blando o insatisfactorio, agregando material aprobado, reformando la línea y el nivel, y volviendo a compactar. a los requisitos de densidad especificados. Para hiladas subyacentes sin cohesión o subrasantes que contengan arena o grava, como se define en la norma ASTM D2487, la superficie debe estabilizarse antes de colocar la capa superior mezclando el material de la capa superior con la capa subyacente y compactando mediante métodos aprobados. [ El material estabilizado se considerará como parte de la capa subyacente y deberá cumplir con todos los requisitos para la capa subyacente. ] La capa subyacente terminada no deberá ser perturbada por el tráfico u otras operaciones y deberá mantenerse en condiciones satisfactorias hasta que se coloque la capa suprayacente. La capa subyacente deberá ser verificado y aceptado por el Interventor antes de que se inicien las operaciones de colocación y esparcimiento. Para proteger la subrasante y garantizar un drenaje adecuado, la extensión de la subbase debe comenzar a lo largo de la línea central del pavimento en una sección coronada o en el lado alto de los pavimentos con pendiente en un solo sentido.

#### **Capa de control.**

La primera mitad de construcción de la capa de subbase se considerará como una franja de control para que el Contratista demuestre, en presencia del Interventor, que los materiales, equipos y procesos de construcción cumplen con los requisitos de esta especificación. Se determinará la secuencia y forma de laminación necesarias para obtener los requisitos de densidad especificados. El espesor máximo compactado se puede aumentar hasta un máximo de 12 pulgadas (300 mm) previa demostración del Contratista que el equipo y las operaciones aprobadas compactarán uniformemente el levantamiento a la densidad especificada. El Interventor debe ser testigo de esta demostración y aprobar el espesor de elevación antes de la producción completa.

Las capas de control que no cumplan con los requisitos de las especificaciones se volverán a trabajar, volver a compactar o retirar y reemplazar a expensas del Contratista. Las operaciones completas no comenzarán hasta que la franja de control haya sido aceptada por el Interventor. El Contratista utilizará los mismos equipos, materiales y métodos de construcción para el resto de la construcción, a menos que el Interventor apruebe con anticipación los ajustes realizados por el Contratista.

#### **Colocación.**

El material se colocará y esparcirá sobre la capa subyacente preparada mediante cajas esparcidoras u otros dispositivos aprobados por el Interventor, hasta un espesor y ancho uniformes. El equipo deberá tener controles de espesor positivos para minimizar la necesidad de manipulación adicional del material.

No se permitirá el vertido desde vehículos que requieran manipulación. No se permitirá el acarreo

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [16]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

sobre la capa base no compactada. El material no se colocará cuando la capa subyacente esté blanda o blanda.

El material deberá cumplir con los requisitos de gradación y humedad antes de la compactación. El material puede tener drenaje libre y se debe establecer el contenido mínimo de humedad para la colocación y compactación del material.

El material se construirá en capas según lo establecido en la franja de control, pero no menos de 4 pulgadas (100 mm) ni más de 12 pulgadas (300 mm) de espesor compactado.

Cuando se requiera más de una capa para establecer el espesor de capa que se muestra en los planos, se aplicará a cada capa el procedimiento de construcción aquí descrito. Ningún levantamiento será cubierto por levantamientos posteriores hasta que las pruebas verifiquen que se han cumplido los requisitos de compactación. El Contratista deberá volver a trabajar, volver a compactar y volver a probar cualquier material colocado que no cumpla con las especificaciones.

#### **Compactación.**

El material de la subbase se compactará, ajustando la humedad según sea necesario, para que esté dentro del  $\pm 2$  % de la humedad óptima. La densidad de campo del material compactado debe ser al menos [100 %] de la densidad máxima especificada en el párrafo 154-3.9a. Si no se alcanza la densidad especificada, el área de la elevación representada por la prueba se debe volver a trabajar y/o volver a compactar y se deben realizar pruebas aleatorias adicionales. Este procedimiento se seguirá hasta alcanzar la densidad especificada. La densidad máxima se refiere a la densidad seca máxima con un contenido de humedad óptimo, a menos que se especifique lo contrario.

#### **Limitación climática.**

El material no se colocará a menos que la temperatura del aire ambiente sea de al menos 40°F (4°C) y aumente. El trabajo en el curso de la subbase no se realizará cuando la subrasante esté húmeda o congelada o el material de la subbase contenga material congelado.

#### **Mantenimiento.**

No se colocará ninguna base o capa de superficie sobre la subbase hasta que la subbase haya sido aceptada por el Interventor. El Contratista deberá mantener la capa terminada en condiciones satisfactorias durante la colocación de las capas subsiguientes. Cuando el material ha estado expuesto a condiciones excesivas de lluvia, nieve o congelación y descongelación, el Contratista deberá verificar que los materiales aún cumplan con todos los requisitos de especificación antes de colocar material adicional. El equipo se puede enrutar sobre secciones completas de la capa de subbase, siempre que el equipo no dañe la capa de subbase y el equipo se enrute sobre todo el ancho de la capa de subbase completa. Cualquier daño a la capa de la subbase por el enrutamiento del equipo sobre la capa de la subbase será reparado por el Contratista a su cargo.

#### **Tolerancia superficial.**

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [17]
		CÓDIGO: MAAD.800.61.01
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	VERSION 1

En aquellas áreas en las que se vaya a colocar una subbase o una capa de base, se probará la superficie para determinar si es uniforme y precisa el grado y la corona. Cualquier porción que carezca de la lisura requerida o que falle en la precisión de nivelación o corona deberá escarificarse a una profundidad de al menos 3 pulgadas (75 mm), reformarse y volver a compactarse para nivelar hasta obtener la lisura y precisión requeridas y ser aprobadas por el Interventor. . El Contratista deberá realizar todas las verificaciones finales de nivelación y nivelación en presencia del Interventor. Cualquier desviación en las tolerancias de la superficie será corregida por el Contratista a expensas del Contratista.

#### **Suavidad.**

La superficie acabada no debe variar más de +/- ½ pulgada (12 mm) cuando se prueba con una regla de 12 pies (3,7 m) aplicada en paralelo y en ángulo recto con la línea central. La regla se debe mover continuamente hacia adelante a la mitad de la longitud de la regla de 12 pies (3,7 m) en toda la longitud de cada línea en una cuadrícula de 50 pies (15 m).

Calificación. La pendiente y la corona se medirán en una cuadrícula de 50 pies (15 m) y estarán dentro de +/-pies (15 mm) del grado especificado.

#### **Muestreo y prueba de aceptación.**

La capa de subbase o base agregada se aceptará para la densidad y el espesor en función del área. Se realizarán dos pruebas de densidad y espesor para cada [1200 yardas cuadradas (1000 metros cuadrados)]. Los lugares de muestreo se determinarán de forma aleatoria según la norma ASTM D3665.

Densidad. El laboratorio del contratista realizará todas las pruebas de densidad en presencia del Interventor y proporcionará los resultados de las pruebas al Interventor para su aceptación.

Se aceptará la densidad de cada área cuando la densidad del campo sea al menos [100 %] de la densidad máxima de las muestras de laboratorio compactadas y probadas según ASTM [D1557] [D698]. La densidad de campo en el lugar se determinará según [ASTM D1556. ] [ o ] [ ASTM D6938 usando el Procedimiento A, el método de transmisión directa, y ASTM D6938 se deben usar para determinar el contenido de humedad del material. La máquina se calibrará de acuerdo con la norma ASTM D6938. ]. Si no se alcanza la densidad especificada, el área representada por la prueba fallida se volverá a trabajar y/o compactar y se realizarán dos pruebas aleatorias adicionales. Este procedimiento se seguirá hasta alcanzar la densidad especificada.

La densidad máxima se refiere a la densidad seca máxima con un contenido de humedad óptimo, a menos que se especifique lo contrario.

Cuando el material tiene más del 30 por ciento retenido en el tamiz de ¾ de pulgada (19,0 mm), utilice los métodos de [ASTM D698] [ASTM D1557] y los procedimientos del Anexo AASHTO T180 para la corrección de la densidad seca máxima y la humedad óptima para partículas de gran tamaño.

El Interventor puede ajustar el área de prueba según corresponda al tamaño del trabajo.

Especifique ASTM D698 o ASTM D1557 para áreas designadas para aeronaves con pesos brutos

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [18]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

de menos de 60 000 libras (27 200 kg). Especifique la norma ASTM D1557 para áreas designadas para aeronaves con pesos brutos de 60 000 libras (27 200 kg) o más.

Espeor. El espeor de la capa de subbase o base deberá estar dentro de +0 y -1/2 pulgada (12 mm) del espeor especificado según lo determinen las pruebas de profundidad realizadas por el Contratista en presencia del Interventor para cada rea. Cuando el espeor sea deficiente en más de 1/2 pulgada (12 mm), el Contratista corregir dichas áreas sin costo adicional escarificando a una profundidad de al menos 3 pulgadas (75 mm), agregando material nuevo de la gradación adecuada, y el material deberá ser mezclado y recompactado al grado. El Contratista deberá reponer, a su cargo, el material de base donde se hayan realizado ensayos de profundidad.

El Inteventor puede modificar el párrafo de control de espesores anterior para permitir la determinación del espeor por inspección. Se requerirá una inspección antes y después de la colocación de la base. El intervalo de la encuesta debe especificarse en función del tamaño del proyecto.

## 6. MATERIALES

### Materiales.

El material de la subbase consistirá en partículas duras y duraderas o fragmentos de agregados granulares. El material se puede obtener de canteras de grava, pilas de almacenamiento o se puede producir en una planta de trituración y cribado con la mezcla adecuada. Los materiales de estas fuentes deberán cumplir con los requisitos de gradación, calidad y consistencia. El material deberá estar libre de materia vegetal, cantidades excesivas de arcilla y otras sustancias objetables; mezclado uniformemente; y ser capaz de compactarse en una subbase densa y estable.

El material de la subbase deberá exhibir un valor de relación de carga de California (CBR) de al menos 20 cuando se pruebe de acuerdo con la norma ASTM D1883. El material de la subbase deberá cumplir con la gradación especificada en la siguiente tabla.

Las cantidades excesivas de RAP y/o RCO pueden no ser capaces de compactarse en una subbase densa y estable.

El pavimento de asfalto reciclado (RAP) y/o el pavimento de hormigón reciclado (RCO) pueden eliminarse del texto y de la tabla de requisitos de gradación a continuación.

Cuando se requiere material no susceptible a heladas, el material máximo permitido que pasa el tamiz No. 200 (75  $\mu$ m) se debe reducir de 0-15 % a 0-10 %.

El Interventor debe hacer referencia al informe geotécnico.

Requisitos de gradación de la subbase

Tamiz	Porcentaje por peso pasante tamiz	Tolerancias de la banda de calificación de control de trabajo <sup>1</sup>
3" (75 mm)	100	0
1-1/2" (37.5 mm)		0
3/4" (19.0 mm)	70-100	$\pm$ 10
No. 10 (2.0 mm)	20-100	$\pm$ 10
No. 40 (425 $\mu$ m)	5-60	$\pm$ 5

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [19]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

No. 200 (75 µm)	0-15	±5
-----------------	------	----

1 Las "Tolerancias de la banda de calificación de control de trabajo" se aplicarán a la "Graduación final del contratista" para establecer la banda de calificación de control de trabajo.

La porción del material que pasa por el tamiz No. 40 (425 µm) debe tener un límite líquido de no más de 25 y un índice de plasticidad de no más de seis (6) cuando se prueba de acuerdo con la norma ASTM D4318.

### **Muestreo y ensayo.**

Agregado de materiales base. El Contratista tomará muestras de acuerdo con la norma ASTM D75 para los requisitos iniciales de la subbase agregada y la gradación. El material deberá cumplir con los requisitos de los párrafos 154-2.1. El Contratista deberá presentar al Interventor los resultados de las pruebas certificadas que demuestren que el agregado cumple con los requisitos de materiales de esta sección. Las pruebas deberán ser representativas del material que se utilizará para el proyecto.

Requisitos de graduación. El Contratista tomará por lo menos [una] muestra de subbase agregada por día en presencia del Interventor para verificar la gradación final. Las muestras se tomarán del material no compactado en el lugar en los lugares de muestreo determinados por el Interventor de forma aleatoria según la norma ASTM D3665. El muestreo se realizará según la norma ASTM D75 y se probará según las normas ASTM C136 y ASTM C117. Los resultados serán entregados al Interventor por el Contratista cada día durante la construcción. El material deberá cumplir con los requisitos del párrafo 154-2.1.

### **6. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La capa de la subbase se medirá por la cantidad de metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de material de la capa de la subbase colocado y compactado a la densidad especificada y los requisitos de espesor plano en la capa completa. La cantidad de material de la capa de la subbase se medirá en la posición final sobre la base de pruebas de profundidad o muestras tomadas según las instrucciones del Interventor, a razón de dos pruebas por cada 1000 metros cuadrados de la capa de la subbase y reconocimiento del trabajo terminado calculado a partir de elevaciones al 3 mm más cercano. En las mediciones de profundidad individuales, los espesores de más de 12 mm en exceso de lo que se muestra en los planos se considerarán como el espesor especificado más 12 mm al calcular el metraje para el pago. Los materiales de la subbase no se incluirán en ninguna otra cantidad de excavación.

El pago se realizará al precio unitario del contrato por metro cúbico (m<sup>3</sup>) para la capa de subbase. Este precio será la compensación total por el suministro de todos los materiales; para toda la preparación, colocación de estos materiales; y por toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar el artículo.

**NOTA IMPORTANTE: EL ÍTEM NO INCLUYE EL TRANSPORTE DEL MATERIAL DE SUBBASE**

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [20] CÓDIGO: MAAD.800.61.01
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	VERSION 1

**DESDE SU FUENTE DE PRODUCCIÓN. EL TRANSPORTE DEL MATERIAL SERÁ PROPORCIONADO, MEDIDO Y PAGADO EN ÍTEM APARTE.**

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [21]
		CÓDIGO: MAAD.800.61.01
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	VERSION 1

### 1.05-2.03 SUMINISTRO, TRANSPORTE E IMPRIMACIÓN DE MATERIAL GRANULAR CON EMULSIÓN ASFALTICA ROMPIMIENTO LENTO CRL-1 SEGÚN NORMA FAA-P602, INCLUYE BARRIDO PREVIO

La especificación está basada y adaptada del documento AC No: 150/5370-10H<sup>3</sup> (12/21/2018) publicado por la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos de América (FAA<sup>4</sup> por sus siglas en inglés), Item P-602 Emulsified Asphalt Prime Coat (Capa base de asfalto emulsionado). Se debe consultar la norma en inglés publicada en la página web de la FAA. En algunos de los apartes se hace alusión a los numerales de la norma de la FAA debido a su extensión. Se debe consultar la norma en inglés publicada en la página web de la FAA. En algunos de los apartes se hace alusión a los numerales de la norma de la FAA<sup>5</sup> debido a su extensión. Adicionalmente se debe consultar el Artículo 415-22 de las ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS 2022 publicado por el Ministerio de Transporte-Instituto Nacional de Vías INVIAS (Resolución número 1524 de 6 de mayo de 2022), Capítulo 4 – Pavimentos asfáltico.

<b>1. ÍTEM: 1.05 – 2.03</b>	<b>2. SUMINISTRO, TRANSPORTE E IMPRIMACIÓN DE MATERIAL GRANULAR CON EMULSIÓN ASFALTICA ROMPIMIENTO LENTO CRL-1 SEGÚN NORMA FAA-P602, INCLUYE BARRIDO PREVIO</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>M2</b>
<b>4. DESCRIPCION</b>	
602-1.1. Este ítem consistirá en una aplicación de material asfáltico emulsionado sobre la capa de subbase/base preparada de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad razonable con las líneas que se muestran en los planos.	
<b>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION</b>	
602-3.1 Limitaciones meteorológicas. La capa de imprimación asfáltica emulsionada se aplicará únicamente cuando la superficie existente esté seca; la temperatura atmosférica es de 50 °F (10 °C) o superior, y la temperatura no ha sido inferior a 35 °F (2 °C) durante las 12 horas anteriores a la aplicación; y cuando el clima no es brumoso o lluvioso. Los requisitos de temperatura pueden no aplicarse cuando así lo indique el RPR.	
602-3.3 Aplicación de material asfáltico emulsionado. Inmediatamente antes de aplicar la capa de imprimación, se debe barrer todo el ancho de la superficie a imprimir con una escoba eléctrica para eliminar toda la suciedad suelta y otros materiales objetables.	
El material de emulsión asfáltica se aplicará uniformemente con un distribuidor de asfalto a razón de 0,15 a 0,30 galones por yarda cuadrada (0,68 a 1,36 litros por metro cuadrado) según la textura	

3

[https://www.faa.gov/airports/resources/advisory\\_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/1035128](https://www.faa.gov/airports/resources/advisory_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/1035128)

<sup>4</sup> FAA: Federal Aviation Administration

<sup>5</sup> FAA: Federal Aviation Administration

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [22]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

de la superficie de la capa base. El tipo de material asfáltico y la tasa de aplicación deberán ser aprobados por el RPR antes de la aplicación.

Después de la aplicación del material de asfalto emulsionado y antes de la aplicación de la siguiente capa de pavimento, permita que la capa de asfalto se cure y obtenga la evaporación de cualquier volátil o humedad.

Mantener la superficie recubierta hasta que se coloque la siguiente capa de pavimento, protegiendo la superficie contra daños y reparando y recubriendo las áreas deficientes. Deje que la capa de imprimación se cure sin tocarla durante un período de al menos 48 horas o más, según sea necesario para lograr la penetración en la capa tratada. Proporcione y esparza arena para secar y curar eficazmente el exceso de material asfáltico. El Contratista deberá quitar la arena secante antes de las operaciones de colocación del concreto asfáltico sin costo adicional para el Propietario. Mantenga el tráfico fuera de las superficies recién tratadas con material asfáltico. Proporcione suficientes señales de advertencia y barricadas para que el tráfico no pase por superficies recién tratadas.

602-3.4 Tasas de aplicación de prueba. El Contratista deberá aplicar un mínimo de tres tramos de al menos 100 pies (30 m) en todo el ancho de la barra distribuidora para evaluar la cantidad de material asfáltico emulsionado que se puede aplicar satisfactoriamente con el equipo. Aplique tres tasas de aplicación diferentes de materiales de asfalto emulsionado dentro del rango de aplicación especificado en el párrafo 602-3.3. Se pueden hacer otras aplicaciones de prueba usando varias cantidades de material según lo indique el RPR. La aplicación de prueba es para demostrar que el equipo puede aplicar uniformemente el material de asfalto emulsionado dentro de las tasas especificadas y determinar la tasa de aplicación para el proyecto.

602-3.5 Fletes y cartas de porte. El Contratista deberá presentar guías de embarque y boletas de entrega durante el desarrollo de la obra. Antes de que se permita la estimación final, presente ante el Interventor las guías de embarque certificadas y boletas de entrega certificadas para todos los materiales de asfalto emulsionado utilizados en la construcción del pavimento cubierto por el contrato. No retire el material de asfalto emulsionado del almacenamiento hasta que se hayan tomado las medidas iniciales de interrupción y temperatura. Las unidades de entrega o almacenamiento no se liberarán hasta que se haya tomado la última interrupción.

#### Certificaciones y Ensayos

A la llegada de cada carrotanque al sitio de los trabajos, el Contratista deberá entregar al Interventor una certificación expedida por el fabricante de la emulsión asfáltica o del asfalto líquido, donde se indiquen las fechas de elaboración y despacho, así como los resultados de ensayos de calidad efectuados sobre muestras representativas de la entrega. El Interventor se abstendrá de aceptar el empleo de suministros de emulsión asfáltica o asfalto líquido que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante. Dicha constancia no evitará, en ningún caso, la ejecución de ensayos de comprobación por parte del Interventor, ni implica necesariamente la aceptación de la entrega.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [23]
		CÓDIGO: MAAD.800.61.01
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	VERSION 1

## 6. ALCANCE

Suministro, barrido e instalación de emulsión asfáltica en las áreas que lo requieran.

## 7. MATERIALES

602-2.1 Material de asfalto emulsionado. El material de asfalto emulsionado deberá ser como se especifica en la norma ASTM D3628 para su uso como capa de imprimación adecuada a las condiciones locales. El Contratista deberá proporcionar una copia del Certificado de Análisis (COA) del fabricante para el material de asfalto emulsionado. El COA deberá ser proporcionado y aprobado por el Interventor antes de que se aplique el material de asfalto emulsionado. La presentación del COA para el material asfáltico emulsionado no se interpretará como base para la aceptación final. El COA del fabricante puede estar sujeto a verificación mediante la prueba del material entregado para su uso en el proyecto.

**NOTA IMPORTANTE: LA EMULSIÓN ASFÁLTICA DE ROMPIMIENTO LENTO CRL-1 (NORMA INVIAS 2013) ES EQUIVALENTE A LA EMULSIÓN ASFÁLTICA DE ROMPIMIENTO LENTO CRL-57 (NORMA INVIAS 2022).**

## 8. EQUIPOS

602-3.2 Equipo. El equipo incluirá un distribuidor de material asfáltico a presión autoalimentado y un equipo para calentar el material asfáltico.

Proporcione a un distribuidor llantas neumáticas de tal tamaño y cantidad que la carga producida en la superficie de la base no supere los 65,0 psi (4,5 kg/cm<sup>2</sup>) de ancho de la llanta para evitar que se formen surcos, empujes o dañen de otro modo la base, la superficie u otras capas en la estructura del pavimento. Diseñe y equipe el distribuidor para rociar el material asfáltico en una cobertura uniforme a la temperatura especificada, a tasas fácilmente determinadas y controladas de 0,05 a 1,0 galones por yarda cuadrada (0,23 a 4,5 L/metro cuadrado), con un rango de presión de 25 a 75 psi (172,4 a 517,1 kPa) y con una variación permisible de la tasa especificada de no más de  $\pm 5\%$ , y en anchos variables. Incluya con el equipo distribuidor una unidad de potencia separada para la bomba de betún, barras rociadoras de circulación total, tacómetro, manómetros, dispositivos de medición de volumen, calentadores adecuados para calentar los materiales a la temperatura de aplicación adecuada, un termómetro para leer la temperatura del contenido del tanque y un accesorio de manguera manual adecuado para aplicar material asfáltico manualmente en áreas inaccesibles para el distribuidor. Equipe el distribuidor para hacer circular y agitar el material asfáltico durante el proceso de calentamiento. Si el distribuidor no está equipado con una válvula de cierre rápido operable, las operaciones de cebado deben iniciarse y detenerse en papel de construcción.

Se dispondrá de una escoba y un soplador mecánicos adecuados para la limpieza de las superficies a las que se aplicará la capa asfáltica.

Los distribuidores de asfalto deben calibrarse anualmente de acuerdo con la norma ASTM D2995. El Contratista deberá presentar una certificación de calibración vigente para el camión distribuidor de asfalto de cualquier Estado u otra agencia aprobada por el Interventor.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [24]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

Carrotanque irrigador de asfalto  
 Compresor (barrido y soplado)  
 Herramienta menor

**9. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

El material de emulsión asfáltica para la capa de imprimación se medirá por metro cuadrado. El volumen debe corregirse al volumen a 60 °F (16 °C) de acuerdo con la norma ASTM D4311. El material asfáltico emulsionado pagado serán las cantidades medidas utilizadas en el trabajo aceptado, siempre que las cantidades medidas no superen en un 10 % la tasa de aplicación especificada. Cualquier cantidad de material de asfalto emulsionado más del 10% sobre la tasa de aplicación especificada para cada la aplicación se deducirá de las cantidades medidas, excepto en áreas irregulares donde sea necesario rociar a mano el material asfáltico emulsionado. El agua añadida al asfalto emulsionado no se medirá para el pago.

El pago se realizará al precio unitario del contrato por metro cuadrado para la capa de imprimación con emulsión asfáltica. Este precio será la compensación total por el suministro de todos los materiales y por toda la preparación, entrega y aplicación de los materiales, y por toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar este artículo.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [25] CÓDIGO: MAAD.800.61.01
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	VERSION 1

## 1.06 SUMINISTRO, TRANSPORTE E IMPRIMACIÓN DE MATERIAL GRANULAR CON EMULSIÓN ASFALTICA ROMPIMIENTO RÁPIDO CRR-1m SEGÚN NORMA FAA-P602, INCLUYE BARRIDO PREVIO

La especificación está basada y adaptada del documento AC No: 150/5370-10H (12/21/2018) publicado por la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos de América (FAA por sus siglas en inglés), Item P-602 Emulsified Asphalt Prime Coat (Capa base de asfalto emulsionado).

<b>1. ÍTEM: 1.06</b>	<b>2. SUMINISTRO, TRANSPORTE E IMPRIMACIÓN DE MATERIAL GRANULAR CON EMULSIÓN ASFALTICA ROMPIMIENTO RÁPIDO CRR-1m SEGÚN NORMA FAA-P602, INCLUYE BARRIDO PREVIO</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>M2</b>
<b>4. DESCRIPCION</b>	
<p>602-1.1. Este ítem consistirá en una aplicación de material asfáltico emulsionado sobre la capa de subbase/base preparada de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad razonable con las líneas que se muestran en los planos.</p>	
<b>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION</b>	
<p>602-3.1 Limitaciones meteorológicas. La capa de imprimación asfáltica emulsionada se aplicará únicamente cuando la superficie existente esté seca; la temperatura atmosférica es de 50 °F (10 °C) o superior, y la temperatura no ha sido inferior a 35°F (2°C) durante las 12 horas anteriores a la aplicación; y cuando el clima no es brumoso o lluvioso. Los requisitos de temperatura pueden no aplicarse cuando así lo indique el RPR.</p> <p>602-3.3 Aplicación de material asfáltico emulsionado. Inmediatamente antes de aplicar la capa de imprimación, se debe barrer todo el ancho de la superficie a imprimir con una escoba eléctrica para eliminar toda la suciedad suelta y otros materiales objetables.</p> <p>El material de emulsión asfáltica se aplicará uniformemente con un distribuidor de asfalto a razón de 0,15 a 0,30 galones por yarda cuadrada (0,68 a 1,36 litros por metro cuadrado) según la textura de la superficie de la capa base. El tipo de material asfáltico y la tasa de aplicación deberán ser aprobados por el RPR antes de la aplicación.</p> <p>Después de la aplicación del material de asfalto emulsionado y antes de la aplicación de la siguiente capa de pavimento, permita que la capa de asfalto se cure y obtenga la evaporación de cualquier volátil o humedad.</p> <p>Mantener la superficie recubierta hasta que se coloque la siguiente capa de pavimento, protegiendo la superficie contra daños y reparando y recubriendo las áreas deficientes. Deje que la capa de imprimación se cure sin tocarla durante un período de al menos 48 horas o más, según sea necesario para lograr la penetración en la capa tratada. Proporcione y esparza arena para secar y curar eficazmente el exceso de material asfáltico. El Contratista deberá quitar la arena</p>	

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [26]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

secante antes de las operaciones de colocación del concreto asfáltico sin costo adicional para el Propietario. Mantenga el tráfico fuera de las superficies recién tratadas con material asfáltico. Proporcione suficientes señales de advertencia y barricadas para que el tráfico no pase por superficies recién tratadas.

602-3.4 Tasas de aplicación de prueba. El Contratista deberá aplicar un mínimo de tres tramos de al menos 100 pies (30 m) en todo el ancho de la barra distribuidora para evaluar la cantidad de material asfáltico emulsionado que se puede aplicar satisfactoriamente con el equipo. Aplique tres tasas de aplicación diferentes de materiales de asfalto emulsionado dentro del rango de aplicación especificado en el párrafo 602-3.3. Se pueden hacer otras aplicaciones de prueba usando varias cantidades de material según lo indique el RPR. La aplicación de prueba es para demostrar que el equipo puede aplicar uniformemente el material de asfalto emulsionado dentro de las tasas especificadas y determinar la tasa de aplicación para el proyecto.

602-3.5 Fletes y cartas de porte. El Contratista deberá presentar guías de embarque y boletas de entrega durante el desarrollo de la obra. Antes de que se permita la estimación final, presente ante el Interventor las guías de embarque certificadas y boletas de entrega certificadas para todos los materiales de asfalto emulsionado utilizados en la construcción del pavimento cubierto por el contrato. No retire el material de asfalto emulsionado del almacenamiento hasta que se hayan tomado las medidas iniciales de interrupción y temperatura. Las unidades de entrega o almacenamiento no se liberarán hasta que se haya tomado la última interrupción.

#### Certificaciones y Ensayos

A la llegada de cada carrotanque al sitio de los trabajos, el Contratista deberá entregar al Interventor una certificación expedida por el fabricante de la emulsión asfáltica o del asfalto líquido, donde se indiquen las fechas de elaboración y despacho, así como los resultados de ensayos de calidad efectuados sobre muestras representativas de la entrega. El Interventor se abstendrá de aceptar el empleo de suministros de emulsión asfáltica o asfalto líquido que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante. Dicha constancia no evitará, en ningún caso, la ejecución de ensayos de comprobación por parte del Interventor, ni implica necesariamente la aceptación de la entrega.

#### 6. ALCANCE

Suministro, barrido e instalación de emulsión asfáltica en las áreas que lo requieran.

#### 10. MATERIALES

602-2.1 Material de asfalto emulsionado. El material de asfalto emulsionado deberá ser como se especifica en la norma ASTM D3628 para su uso como capa de imprimación adecuada a las condiciones locales. El Contratista deberá proporcionar una copia del Certificado de Análisis (COA) del fabricante para el material de asfalto emulsionado. El COA deberá ser proporcionado y aprobado por el Interventor antes de que se aplique el material de asfalto emulsionado. La presentación del COA para el material asfáltico emulsionado no se interpretará como base para la aceptación final. El COA del fabricante puede estar sujeto a verificación mediante la prueba del

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [27]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

material entregado para su uso en el proyecto.

**NOTA IMPORTANTE: LA EMULSIÓN ASFÁLTICA DE ROMPIMIENTO RÁPIDO MODIFICADA CON POLÍMEROS CRR-1m (NORMA INVIAS 2013) ES EQUIVALENTE A LA EMULSIÓN ASFÁLTICA DE ROMPIMIENTO RÁPIDO MODIFICADA CON POLÍMEROS CRR-60m (NORMA INVIAS 2022).**

#### 11. EQUIPOS

602-3.2 Equipo. El equipo incluirá un distribuidor de material asfáltico a presión autoalimentado y un equipo para calentar el material asfáltico.

Proporcione a un distribuidor llantas neumáticas de tal tamaño y cantidad que la carga producida en la superficie de la base no supere los 65,0 psi (4,5 kg/cm<sup>2</sup>) de ancho de la llanta para evitar que se formen surcos, empujes o dañen de otro modo la base, la superficie u otras capas en la estructura del pavimento. Diseñe y equipe el distribuidor para rociar el material asfáltico en una cobertura uniforme a la temperatura especificada, a tasas fácilmente determinadas y controladas de 0,05 a 1,0 galones por yarda cuadrada (0,23 a 4,5 L/metro cuadrado), con un rango de presión de 25 a 75 psi (172,4 a 517,1 kPa) y con una variación permisible de la tasa especificada de no más de  $\pm 5\%$ , y en anchos variables. Incluya con el equipo distribuidor una unidad de potencia separada para la bomba de betún, barras rociadoras de circulación total, tacómetro, manómetros, dispositivos de medición de volumen, calentadores adecuados para calentar los materiales a la temperatura de aplicación adecuada, un termómetro para leer la temperatura del contenido del tanque y un accesorio de manguera manual adecuado para aplicar material asfáltico manualmente en áreas inaccesibles para el distribuidor. Equipe el distribuidor para hacer circular y agitar el material asfáltico durante el proceso de calentamiento. Si el distribuidor no está equipado con una válvula de cierre rápido operable, las operaciones de cebado deben iniciarse y detenerse en papel de construcción.

Se dispondrá de una escoba y un soplador mecánicos adecuados para la limpieza de las superficies a las que se aplicará la capa asfáltica.

Los distribuidores de asfalto deben calibrarse anualmente de acuerdo con la norma ASTM D2995. El Contratista deberá presentar una certificación de calibración vigente para el camión distribuidor de asfalto de cualquier Estado u otra agencia aprobada por el Interventor.

Carrotanque irrigador de asfalto

Compresor (barrido y soplado)

Herramienta menor

#### 12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

El material de emulsión asfáltica para la capa de imprimación se medirá por metro cuadrado. El volumen debe corregirse al volumen a 60 °F (16 °C) de acuerdo con la norma ASTM D4311. El material asfáltico emulsionado pagado serán las cantidades medidas utilizadas en el trabajo aceptado, siempre que las cantidades medidas no superen en un 10 % la tasa de aplicación especificada. Cualquier cantidad de material de asfalto emulsionado más del 10% sobre la tasa de

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [28]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01  VERSION 1

aplicación especificada para cada la aplicación se deducirá de las cantidades medidas, excepto en áreas irregulares donde sea necesario rociar a mano el material asfáltico emulsionado. El agua añadida al asfalto emulsionado no se medirá para el pago.

El pago se realizará al precio unitario del contrato por metro cuadrado para la capa de imprimación con emulsión asfáltica. Este precio será la compensación total por el suministro de todos los materiales y por toda la preparación, entrega y aplicación de los materiales, y por toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar este artículo.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [29]
		CÓDIGO: MAAD.800.61.01
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	VERSION 1

### 1.07 SUMINISTRO, EXTENDIDO, COMPACTACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA DENSA EN CALIENTE TIPO FAA-P401 CON ASFALTO MODIFICADO PG-70-22 (NO INCLUYE TRANSPORTE)

La especificación está basada y adaptada del documento AC No: 150/5370-10H<sup>6</sup> (12/21/2018) publicado por la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos de América (FAA por sus siglas en inglés), Item P-401 Asphalt Mix Pavement (Pavimento de Mezcla Asfáltica). Se debe consultar la norma en inglés publicada en la página web de la FAA. En algunos de los apartes se hace alusión a los numerales de la norma de la FAA<sup>7</sup> debido a su extensión.

**Nota importante: La mezcla de concreto asfáltico mezcla densa en caliente suministrada por el contratista para ser instalada, deberá cumplir con la Norma FAA P-401, so pena de incurrir en incumplimiento del contrato. Para ello debe consultarse el enlace a la página web al pie de página.**

<b>1. ITEM: 1.13</b>	<b>2. SUMINISTRO, EXTENDIDO, COMPACTACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA DENSA EN CALIENTE TIPO FAA-P401 CON ASFALTO MODIFICADO PG-70-22 (NO INCLUYE TRANSPORTE)</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>M3</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN</b>	
<p>Este ítem consiste en capas de pavimento compuestas de agregado mineral y aglomerante asfáltico mezclado en una planta mezcladora central y colocada sobre una base preparada o capa estabilizada de acuerdo con estas especificaciones y con lo indicado en especificación Item P-401 Asphalt Mix Pavement de la FAA y, deberá cumplir con las líneas, grados, espesores y características típicas. secciones transversales que se muestran en los planos. Cada capa se construirá con la profundidad, la sección típica y la elevación requeridas por los planos y se laminará, terminará y aprobará antes de la colocación de la siguiente capa.</p>	
<b>5. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar niveles de rellenos y capas de material.</li> <li>• Comprobar que el material escogido cumple con las especificaciones previstas encunto a calidad, gradación y limpieza.</li> <li>• Aprobar métodos para colocación y compactación del material.</li> <li>• Verificar que los métodos de compactación no causen esfuerzos indebidos a ninguna estructura ni produzcan deslizamientos del relleno sobre el terreno donde se coloquee.</li> <li>• Garantizar suministro de agua para humectación del material.</li> </ul>	

6

[https://www.faa.gov/airports/resources/advisory\\_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/1035128](https://www.faa.gov/airports/resources/advisory_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/1035128)

<sup>7</sup> FAA: Federal Aviation Administration

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [30]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

## 6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se transporta la mezcla asfáltica al tramo donde debe llegar con una temperatura de 110°C a 120°C, antes de colocar la mezcla una vez obtenida la viscosidad adecuada, y después de barrida la superficie impregnada (libre de materias extrañas, polvo o charcos).
- La compactación se realizará longitudinalmente de manera continua y sistemática. Deberá empezar por los bordes y avanzar gradualmente hacia el centro, hasta que la superficie total haya sido compactada. Si la extensión de la mezcla se ha realizado por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.
- La junta longitudinal se deberá calentar luego de la rotura de la emulsión del riego de liga, previamente a la extensión de la siguiente franja contra ella.
- Llevar un registro, con base en pruebas de laboratorio, de la calidad, grado de compactación y estado general del relleno.
- Efectuar correcciones, ajustes y modificaciones de los métodos, materiales y contenidos de humedad en caso de ser requeridos.
- Verificar niveles finales y grados de compactación para aceptación.
- Corregir las áreas que no se encuentren dentro de las tolerancias establecidas. Tolerancia de aceptación:
- De acuerdo con las líneas y pendientes que se muestran en los planos y el estudio de suelos o como lo indique el Interventor.
- A la llegada de cada carro tanque con cemento asfáltico convencional o cemento asfáltico modificado con polímeros para mezcla en caliente al sitio de los trabajos, el Contratista deberá entregar al Interventor una certificación original, expedida por el fabricante del producto, donde se indiquen las fechas de elaboración y despacho, el tipo de asfalto, así como los resultados de los ensayos.

## 7. ALCANCE

Suministrar, extender, nivelar y compactar las mezclas asfálticas en caliente en las áreas que lo requieran.

## 8. TOLERANCIAS PARA LA ACEPTACIÓN

Según Advisory Circular A/C 5370-10H (Ver Adjunto A – Item P-401 Asphalt Mix Pavement)

## 9. MATERIALES

Mezcla asfáltica FAA P-401. Según Advisory Circular A/C 5370-10H (Ver Adjunto A – Item P-401 Asphalt Mix Pavement)

## 10. EQUIPO

Planta de concreto asfáltico  
 Terminadora de pavimento concreto asfáltico  
 Vibrocompactador de rodillo  
 Vibrocompactador de neumático  
 Las demás que se requieran para la correcta ejecución del ítem.

## 11. DESPERDICIOS

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [31]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

Incluidos  Sí  No

## 12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será metros cúbicos (m3) de carpeta asfáltica compactadas en el sitio. Serán calculados con base en los levantamientos topográficos realizados antes y después de realizada esta actividad, los cuales deben ser verificados por la Interventoría durante el proceso.

El pago se realizará al precio unitario del contrato por metro cúbico (m3) para la carpeta asfáltica. Este precio será la compensación total por el suministro de todos los materiales; para toda la preparación, colocación de estos materiales; y por toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar el artículo.

**NOTA IMPORTANTE: EL ÍTEM NO INCLUYE EL TRANSPORTE DE LA MEZCLA ASFÁLTICA DESDE SU FUENTE DE PRODUCCIÓN. EL TRANSPORTE DEL MATERIAL SERÁ PROPORCIONADO, MEDIDO Y PAGADO EN ÍTEM APARTE.**

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [32]
		CÓDIGO: MAAD.800.61.01
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	VERSION 1

## 1.08 SUMINISTRO, EXTENDIDO, COMPACTACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA DENSA EN CALIENTE TIPO INVIAS MDC19 (NO INCLUYE TRANSPORTE)

La especificación está basada y adaptada del documento ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS 2022<sup>8</sup> publicado por el Ministerio de Transporte-Instituto Nacional de Vías INVIAS (Resolución número 1524 de 6 de mayo de 2022), Capítulo 4 – Pavimentos asfáltico, la cual se debe consultar siguiendo lo publicado en la página web del INVIAS. En algunos de los apartes se hace alusión a los numerales de la norma debido a su extensión.

**Nota importante:** La mezcla de concreto asfáltico mezcla densa en caliente suministrada por el contratista para ser instalada, deberá cumplir con la norma establecida mencionada, so pena de incurrir en incumplimiento del contrato. Para ello debe consultarse el enlace a la página web al pie de página.

<b>1. ITEM: 1.08</b>	<b>2. SUMINISTRO, EXTENDIDO, COMPACTACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA DENSA EN CALIENTE TIPO INVIAS MDC19 (NO INCLUYE TRANSPORTE)</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>M3</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN</b>	
Este ítem consiste en la elaboración, el transporte (no incluido en el ítem), la colocación y la compactación de una o más capas de mezcla asfáltica de gradación continua, preparada y colocada en caliente (concreto asfáltico), de acuerdo con esta especificación y de conformidad con los alineamientos, las cotas, las secciones y los espesores indicados en los documentos del proyecto.	
<b>5. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar niveles de rellenos y capas de material.</li> <li>• Comprobar que el material escogido cumple con las especificaciones previstas encunto a calidad, gradación y limpieza.</li> <li>• Aprobar métodos para colocación y compactación del material.</li> <li>• Verificar que los métodos de compactación no causen esfuerzos indebidos a ninguna estructura ni produzcan deslizamientos del relleno sobre el terreno donde se coloque.</li> <li>• Garantizar suministro de agua para humectación del material.</li> </ul>	
<b>6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se transporta la mezcla asfáltica al tramo donde debe llegar con una temperatura de 110°C a 120°C, antes de colocar la mezcla una vez obtenida la viscosidad adecuada, y después de barrida la superficie impregnada (libre de materias extrañas, polvo o charcos).</li> </ul>	

<sup>8</sup> <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/139-documento-tecnicos/4570-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras?fbclid=IwAR1HVW8-zdZZfu2VoY8WPqQYLKP4hPsBhy-b8UWdBj35x6Ogfug06SjTQfs>

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [33]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

- La compactación se realizará longitudinalmente de manera continua y sistemática. Deberá empezar por los bordes y avanzar gradualmente hacia el centro, hasta que la superficie total haya sido compactada. Si la extensión de la mezcla se ha realizado por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.
- La junta longitudinal se deberá calentar luego de la rotura de la emulsión del riegado de liga, previamente a la extensión de la siguiente franja contra ella.
- Llevar un registro, con base en pruebas de laboratorio, de la calidad, grado de compactación y estado general del relleno.
- Efectuar correcciones, ajustes y modificaciones de los métodos, materiales y contenidos de humedad en caso de ser requeridos.
- Verificar niveles finales y grados de compactación para aceptación.
- Corregir las áreas que no se encuentren dentro de las tolerancias establecidas. Tolerancia de aceptación:
- De acuerdo con las líneas y pendientes que se muestran en los planos y el estudio de suelos o como lo indique el Interventor.
- A la llegada de cada carro tanque con cemento asfáltico convencional o cemento asfáltico modificado con polímeros para mezcla en caliente al sitio de los trabajos, el Contratista deberá entregar al Interventor una certificación original, expedida por el fabricante del producto, donde se indiquen las fechas de elaboración y despacho, el tipo de asfalto, así como los resultados de los ensayos.

#### 7. ALCANCE

Suministrar, extender, nivelar y compactar las mezclas asfálticas en caliente en las áreas que lo requieran.

#### 8. TOLERANCIAS PARA LA ACEPTACIÓN

Según Artículo 450 – 22 de las ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS 2022 del INVIAS.

#### 9. MATERIALES

Mezcla Densa en Caliente MDC-19 según artículo 450 – 22 de las ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS 2022 del INVIAS.

#### 10. EQUIPO

Planta de concreto asfáltico

Volquetas

Terminadora de pavimento concreto asfáltico

Vibrocompactador de rodillo

Vibrocompactador de neumático

Las demás que se requieran para la correcta ejecución del ítem.

#### 11. DESPERDICIOS

Incluidos  Sí  No

#### 12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [34] CÓDIGO: MAAD.800.61.01
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	VERSION 1

La unidad de medida será metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de carpeta asfáltica compactadas en el sitio y serán calculados con base en los levantamientos topográficos realizados antes y después de realizada esta actividad, los cuales deben ser verificados por la Interventoría durante el proceso.

El pago se realizará al precio unitario del contrato por metro cúbico (m<sup>3</sup>) para la carpeta asfáltica. Este precio será la compensación total por el suministro de todos los materiales; para toda la preparación, colocación de estos materiales; y por toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar el artículo.

**NOTA IMPORTANTE: EL ÍTEM NO INCLUYE EL TRANSPORTE DE LA MEZCLA ASFÁLTICA DESDE SU FUENTE DE PRODUCCIÓN. EL TRANSPORTE DEL MATERIAL SERÁ PROPORCIONADO, MEDIDO Y PAGADO EN ÍTEM APARTE.**

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [35]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

### 1.09 SUMINISTRO, INSTALACIÓN, CURADO DE PAVIMENTO CONCRETO HIDRÁULICO TIPO FAA-P501 ACELERADO A 7 DÍAS INCLUYE DOVELAS ACERO DE REFUERZO AMBOS SENTIDOS (NO INCLUYE TRANSPORTE)

La especificación está basada y adaptada del documento AC No: 150/5370-10H (12/21/2018) publicado por la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos de América (FAA por sus siglas en inglés), Item P-501 Cement Concrete Pavement (Pavimento de Concreto de Cemento). Se adjunta la norma en inglés. En algunos de los apartes se hace alusión a los numerales de la norma de la FAA<sup>9</sup> debido a su extensión.

**Nota importante: La mezcla de concreto hidráulico suministrada por el contratista para ser instalada, deberá cumplir con la Norma FAA P501, so pena de incurrir en incumplimiento del contrato.**

<b>1. ITEM: 1.09</b>	<b>2. SUMINISTRO, INSTALACIÓN, CURADO DE PAVIMENTO CONCRETO HIDRÁULICO TIPO FAA-P501 ACELERADO A 7 DÍAS INCLUYE DOVELAS ACERO DE REFUERZO AMBOS SENTIDOS (NO INCLUYE TRANSPORTE)</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>M3</b>
<b>4.DESCRIPCIÓN</b>	
<p>Este artículo se refiere a la construcción de una capa de rodadura de concreto hidráulico, incluyendo la producción de materiales, el diseño, la elaboración de la mezcla de concreto, procedimientos de acabado superficial, protección y curado del concreto, corte y sellado de juntas, apertura al tránsito y otras actividades necesarias para la correcta construcción de una capa de rodadura de concreto, con sus respectivos procedimientos de control de materiales, construcción y pavimento terminado. La capa de rodadura en concreto hidráulico se debe construir de acuerdo con los alineamientos, las cotas, las secciones, los espesores y demás parámetros indicados en su diseño y en los documentos del proyecto.</p> <p>Esta especificación se utilizará para la capa de superficie para los pavimentos rígidos del aeródromo sujeto a cargas de aeronaves mayores de 30,000 libras.</p> <p>Este trabajo consistirá en pavimento compuesto de concreto de cemento portland construido en una superficie subyacente preparada de acuerdo con estas especificaciones y se ajustará a las líneas, calificaciones, grosor y típico de las secciones transversales que se muestran en los planos. Los términos cemento concreto, hormigón de cemento hidráulico y concreto son intercambiables en esta especificación.</p> <p>La mezcla de concreto hidráulico suministrada por el contratista para ser instalada, deberá cumplir</p>	

<sup>9</sup> FAA: Federal Aviation Administration

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [36]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

con la Norma FAA P-501, so pena de incurrir en incumplimiento del contrato. Consultar el enlace [https://www.faa.gov/airports/resources/advisory\\_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/1035128](https://www.faa.gov/airports/resources/advisory_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/1035128)

#### 5. ACTIVIDADES PREVIAS A CONSIDERAR PARA LA EJECUCIÓN DEL ÍTEM

- Verificar niveles de rellenos y capas de material granular (subbase).
- Comprobar que el material escogido cumple con las especificaciones previstas encunto a calidad, gradación y limpieza.
- Aprobar métodos para colocación, vibrado y nivelación del material.
- Verificar que los métodos de vibrado y/o nivelación no causen esfuerzos indebidos a ninguna estructura ni produzcan deslizamientos del relleno sobre el terreno donde se coloque.
- Garantizar suministro de curado una vez se concluya la instalación de la mezcla y se realice las labores de acabado.

#### 6. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

- Se realiza barrido la superficie de la subbase (libre de materias extrañas, polvo o charcos).
- Se verifica la instalación y firmeza de las formaletas y de las dovelas con el refuerzo para transferencia de cargas para aceptación por la interventoría.
- Corregir las áreas que no se encuentren dentro de las tolerancias establecidas. Tolerancia de aceptación. De acuerdo con las líneas y pendientes que se muestran en los planos y el estudio de suelos o como lo indique el Interventor.
- Se transporta la mezcla al tramo donde debe llegar y, se extiende la mezcla previo la revisión del slump requerido por especificación y autorizado por interventoría. A la llegada de cada vehículo con la mezcla al sitio de los trabajos, el Contratista deberá entregar al Interventor una certificación original, expedida por el fabricante del producto, donde se indiquen las fechas de elaboración y despacho y demás información técnica, así como los resultados de los ensayos de la mezcla de concreto hidráulico previamente realizados.
- El vibrado y compactación se realizará longitudinalmente de manera continua y sistemática. Deberá empezar por los bordes y avanzar gradualmente hacia el extremo opuesto, hasta que la superficie total haya sido vibrada y compactada por la regla o rodillo vibratorio especial para este tipo de mezclas.
- Llevar un registro de calidad sobre materiales, equipos e instalación.

#### 7. ALCANCE

Suministrar, extender, vibrar, nivelar, realizar labores de acabado, curar la mezcla de concreto hidráulico en las áreas que lo requieran.

#### 8. TOLERANCIAS PARA LA ACEPTACIÓN

Las establecidas en la norma FAA P-501. Según Advisory Circular A/C 5370-10H

#### 9. MATERIALES

Mezcla concreto hidráulico para pavimentos MR-45 acelerado a 7 días.

Acero de refuerzo PDR-60

Demás materiales consignados en el APU del ítem correspondiente.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [37]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01  VERSION 1

#### 10. EQUIPO

Planta de producción de concreto hidráulico  
 Formaleta metálica para pavimento en concreto hidráulico  
 Reglas / Rodillos vibradores para pavimentos de concreto hidráulico  
 Compresor (barrido y soplado)  
 Cortadora de pavimento  
 Vibrador de concreto  
 Flotador  
 Cepillo texturizador metálico  
 Manto para microtexturizado  
 Cortadora de acero / tronzadora  
 Aspersor manual  
 Planta eléctrica  
 Herramienta menor

#### 11. DESPERDICIOS

Incluidos  Sí  No

#### 12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida será metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de pavimento en concreto hidráulico instalado en el sitio y serán calculados con base en los levantamientos topográficos realizados antes y después de realizada esta actividad, los cuales deben ser verificados por la Interventoría durante el proceso y estar acordes con lo dispuesto en los documentos del proyecto.

El pago se realizará al precio unitario del contrato por metro cúbico (m<sup>3</sup>) para la losa de pavimento de concreto hidráulico. Este precio será la compensación total por el suministro de todos los materiales; para toda la preparación, colocación de estos materiales; y por toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar el ítem.

**NOTA IMPORTANTE: EL ÍTEM NO INCLUYE EL TRANSPORTE DE LA MEZCLA DE CONCRETO HIDRÁULICO DESDE SU FUENTE DE PRODUCCIÓN. EL TRANSPORTE DEL MATERIAL SERÁ PROPORCIONADO, MEDIDO Y PAGADO EN ÍTEM APARTE.**

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [38]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

## 1.10 MANTENIMIENTO DE JUNTAS DE PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRÁULICO INCLUYE RETIRO MATERIAL JUNTAS EXISTENTE, LIMPIEZA, SUMINISTRO E INSTALACIÓN MATERIAL PARA JUNTA

La especificación está basada y adaptada del documento ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C. del INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2019/12/1, especificación 900-18 SELLADO DE FISURAS DE PROFUNDIDAD PARCIAL Y REPOSICIÓN DE SELLOS DE JUNTAS EN LOSAS DE CONCRETO HIDRÁULICO. Se adjunta la norma señalada. En algunos de los apartes se hace alusión a los numerales de la norma debido a su extensión.

1. ITEM: 1.10	<b>2. MANTENIMIENTO DE JUNTAS DE PAVIMENTO EN CONCRETO HIDRÁULICO INCLUYE RETIRO MATERIAL JUNTAS EXISTENTE, LIMPIEZA, SUMINISTRO E INSTALACIÓN MATERIAL PARA JUNTA</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>M</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN</b>	<p>La presente Especificación tiene como alcance disponer los requisitos de calidad de los materiales, del proceso constructivo para el sello de fisuras de profundidad parcial en los pavimentos de concreto hidráulico debidas a daños superficiales, y la reposición del sello de juntas. Esta técnica de conservación tiene como principal objetivo reducir problemas de durabilidad y extender la vida útil del pavimento, evitando filtraciones y restaurando la integridad estructural y la capacidad de soportar cargas de las losas.</p> <p>Las fisuras sólo se pueden reparar correctamente si se conocen sus causas y si los procedimientos de reparación seleccionados son adecuados para dichas causas; caso contrario, las reparaciones pueden durar poco. Por lo tanto, el Contratista de Obra debe determinar si el uso de esta Especificación es pertinente para el tipo de fisura presentado en la losa.</p> <p>Se tendrá en cuenta como norma primaria lo dispuesto en la especificación 900-18 "Sellado de fisuras de profundidad parcial y reposición de sellos de juntas en losas de concreto hidráulico" de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C. del INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2019/12/19) (<a href="https://www.idu.gov.co/page/especificaciones-tecnicas-generales-de-materiales">https://www.idu.gov.co/page/especificaciones-tecnicas-generales-de-materiales</a>)</p>
<b>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	<p>900.4.1 Preparación previa al sellado de juntas y fisuras</p> <p>Inmediatamente antes del inicio de los trabajos de sellado, la fisura o junta debe estar limpia, exenta de materiales sueltos, sustancias extrañas, polvo o humedad excesiva, se debe retirar el concreto</p>

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [39]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01  VERSION 1

defectuoso, cavidades tipo panal, grietas, juntas y vacíos, escarificando hasta llegar al material sano. Se debe alcanzar la penetración máxima del producto en la fisura.

Cuando por cualquier circunstancia se suspenda el sellado, antes de reiniciarlo, la fisura o junta se debe limpiar nuevamente. Durante la limpieza de las fisuras o juntas se toman en consideración las recomendaciones del fabricante del material sellador, en su caso.

En el caso en que la fisura o junta tenga una abertura mayor de cinco (5) milímetros, se extrae cualquier material extraño en toda la profundidad de la fisura o junta, para depositar el material de relleno antes de su sellado.

Cuando por negligencia durante la limpieza se dañe la fisura o junta o algún elemento del pavimento, el Contratista de Obra debe realizar las reparaciones necesarias por su cuenta y costo, a satisfacción del Interventor.

Se debe realizar el ruteo de sus caras mediante pulidoras de disco diamantado de diámetro pequeño, con el cual se pueda seguir la trayectoria de la grieta, garantizando la verticalidad de las caras y su estabilidad para soportar los esfuerzos. Las grietas deben ser ensanchadas lo necesario para que sus dimensiones sean las adecuadas para colocar el material de sello.

Antes de proceder al sellado, todo material suelto que quede en la superficie del pavimento, como resultado de las operaciones de limpieza, debe ser removido mediante barrido o soplado con aire comprimido, de una manera que resulte satisfactoria para el Interventor y no produzca molestias a los usuarios ni a los vecinos de la vía. Si durante el proceso de limpieza o retiro del sello averiado, la junta se daña, el Contratista de Obra realiza las reparaciones necesarias por su cuenta y costo.

#### 900.4.2 Sello de fisuras

##### 900.4.2.1 Definición del material de sello de fisuras

Teniendo en cuenta que los productos para la inyección de las fisuras tienen características diferentes dependiendo del uso que se les quiera dar, el Contratista de Obra debe presentar al Interventor un breve informe donde se relacionen:

- Ancho de la fisura.
- Movimiento de la fisura (Es una fisura activa o inactiva).
- Condición de humedad en la fisura.

Como parámetros que justifiquen el procedimiento a utilizar para la reparación de la fisura y la selección del o los productos para la inyección de fisuras, especificando para el producto: viscosidad, expansión,

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> <b>Nit: 800.151.764-8</b>	PÁGINA [40] CÓDIGO: MAAD.800.61.01
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	VERSION 1

tiempo de reacción, vida en el recipiente, flexibilidad, adherencia, durabilidad, sellado permanente, resistencia y toxicidad o afectación al medio ambiente, además de las condiciones de seguridad necesarias para la colocación; a excepción de aquellos casos en que los documentos del proyecto especifiquen el tipo de material que debe ser utilizado.

Para la definición del material para el sello de fisuras se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Las resinas epóxicas o acrílicas inyectadas a presión pueden ser inyectadas en fisuras con un ancho mínimo de 0.15 mm y con un ancho máximo de 6 mm. El ancho de la fisura determina la viscosidad del producto a utilizar, siendo menos viscoso para fisuras pequeñas y más viscoso para las fisuras más anchas
- Para fisuras con anchos superiores a 6 mm empiezan a ser importantes los materiales cementosos (tipo grout).
- Las fisuras activas se sellan con materiales de inyección que sean flexibles con capacidad de elasticidad limitada.
- Las fisuras inactivas se sellan con resinas rígidas que restituyan la rigidez y el monolitismo de la sección, como las resinas epóxicas.
- Para las fisuras con humedad se recomiendan resinas que reaccionan con el agua y se expanden sellando la fisura y la entrada de agua hacia el interior de la estructura.

Se pueden tener en cuenta los criterios del ACI 224.1R, para la definición del método de reparación, sin embargo es responsabilidad del Contratista de Obra soportar técnicamente la metodología.

#### 900.4.2.2 Identificación de las fisuras

Sobre la superficie de pavimento fisurada, se deben delimitar las fisuras por sellar que establece el proyecto.

#### 900.4.2.3 Colocación del sello de fisuras

Dentro de los métodos que pueden utilizarse está el de inyección con boquillas ancladas, normalmente utilizado para sellar fisuras con presencia de agua (a presión o sin presión), el de inyección con boquillas superficiales: normalmente utilizado para inyectar una resina epóxica rígida en una fisura inactiva (sin movimiento) que no tiene presencia de agua, pero debe utilizarse el método propuesto por el productor del sellante de manera que se garantice su efectividad.

El procedimiento de colocación se debe realizar de acuerdo a las recomendaciones del proveedor de la resina o material de sello y las boquillas se deben mantener limpias para evitar la formación de grumos o irregularidad en el caudal de aplicación.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [41]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

Una vez terminada la inclusión de sellante en la fisura se debe esperar el tiempo de curado, según las recomendaciones del fabricante. El material sobrante se debe disponer de acuerdo con el manejo descrito en el Manual Ambiental de Obra (IDU) y el Plan de gestión de residuos del proyecto y con los cuidados ambientales descritos en las Especificaciones 104 y 107 de las presentes especificaciones.

#### 900.4.3 Reposición de sello de juntas

En el caso de realizar una reposición del sello de la junta, el material sellador y el cordón de soporte existente deben ser retirados mecánicamente por medio de un equipo que garantice el retiro completo, como pueden ser pulidoras de disco diamantado, garantizando la verticalidad de las caras de la junta. El ancho y la profundidad del corte deben ser similares a los existentes para garantizar la nueva instalación del cordón de soporte y del sello y de tal forma que el material existente pueda ser removido en su totalidad.

Posterior a la limpieza de la junta, el procedimiento de sellado se debe realizar siguiendo los lineamientos descritos en el numeral 800.5.19 de la Especificación 800 de las presentes especificaciones, excluyendo la prueba requerida de los doscientos (200) metros, considerando que las actividades de conservación pueden tener una longitud menor de sellado.

#### 900.4.4 Acabado

Una vez terminado el sellado de fisuras y/o la reposición de los sellos de junta, la superficie de rodadura debe presentar una textura uniforme, sin resaltos o discontinuidades que impidan la evacuación del agua sobre la superficie de rodadura.

Los residuos producto de las actividades realizadas, deben ser adecuadamente gestionados, de manera que no quede contaminada la superficie de rodadura.

#### 900.4.5 Apertura al tránsito

La apertura al tránsito se realiza una vez seque el sellante aplicado y de acuerdo con las condiciones de calidad del fabricante para garantizar que no existan desprendimientos, marcas de las llantas de los vehículos o contaminación del sellante utilizado.

#### 900.4.6 Limitaciones en la ejecución y manejo ambiental

Para garantizar la mejor calidad en el acabado del sello se recomienda realizar los trabajos con luz día y se deben cumplir las recomendaciones del proveedor.

#### 900.4.7 Reparaciones

Las reparaciones que sean necesarias en el sello por mala ejecución en las actividades, por daño de los vehículos debido a un mal control del mismo durante o después de haber finalizado los

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [42]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

trabajos, deben ser totalmente sumidas y reparadas por el Contratista de Obra sin cargo alguno al Instituto de Desarrollo Urbano. Todas ellas se realizan cumpliendo las condiciones de recibo a plena satisfacción del Interventor. El manejo ambiental se realiza de acuerdo a la normatividad vigente.

#### **6. ALCANCE**

Este trabajo consiste en la conformación (ruteo) y la limpieza de las grietas lineales aisladas de un pavimento de mezcla bituminosa y su sellado empleando un producto de aplicación en caliente. Aplica para materiales provenientes de los trabajos ejecutados en pistas, calles de rodaje, plataformas y vías de servicio pavimentadas.

#### **7. TOLERANCIAS PARA LA ACEPTACIÓN**

Se debe considerar lo indicado en los numerales 800.6.1 para las dos actividades y adicionalmente para la reposición de sellos se debe considerar lo indicado en el numeral 800.6.6.3 de la Especificación 800 de las especificaciones IDU.

En el caso de sello de fisuras, el Interventor recorrer la totalidad de la longitud sellada, para inspeccionar que la superficie se encuentre uniforme y que a su juicio cumpla con la finalidad de la actividad.

#### **9. MATERIALES**

Los materiales que se utilicen para el sellado de fisuras en pavimentos de concreto hidráulico pueden ser morteros, resinas epóxicas, resina acrílica líquida o resina líquida de poliuretano, de acuerdo con las necesidades propias del proyecto.

Los morteros deben ser morteros que no tengan contracción o que tenga expansión positiva con mayor resistencia que el elemento de concreto, así mismo este debe contener la cantidad mínima de agua para hacerlo manejable.

Las resinas pueden ser de poliuretano expandible o no expandible, resinas acrílicas flexibles y no expandibles en contacto con agua que dan un sello más permanente a la inyección.

Según el tipo de resina requerida para la adhesión de concreto endurecido a concreto endurecido se deben cumplir los requisitos de la ASTM C881 / C881M, donde se establece la viscosidad, consistencia, mínima resistencia a la adhesión, temperatura, coeficiente lineal de retracción y resistencia a la fluencia bajo compresión.

##### 900.2.2 Material de sello de juntas

Pueden utilizarse productos de aplicación en caliente y en frío, de acuerdo con lo establecido en los documentos del proyecto, el concepto del Contratista de Obra y el Interventor. El material para el sello de juntas debe cumplir con los requisitos del numeral 800.2.9.1 de la Especificación 800 de las especificaciones IDU.

##### 900.2.2 Material de sello de juntas

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [43]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01  VERSION 1

Pueden utilizarse productos de aplicación en caliente y en frío, de acuerdo con lo establecido en los documentos del proyecto, el concepto del Contratista de Obra y el Interventor. El material para el sello de juntas debe cumplir con los requisitos del numeral 800.2.9.1 de la Especificación 800 de las especificaciones IDU.

Sello de poliuretano en cinta para juntas en pavimentos de concreto hidraulico.  
 Sello de silicona o sellador autonivelante

### 10. EQUIPO

900.3.1 Equipo para el sellado de fisuras

900.3.1.1 Equipo de Corte y limpieza

El corte debe ser realizado con disco abrasivo o de diamante, del tamaño, potencia y capacidad que se requieran para el repulido de las fisuras y el aserrado de las juntas, mediante cortes con la profundidad mínima establecida en el proyecto o requerida para el tratamiento de la fisura.

El equipo para la limpieza puede ser de agua, arena y/o de aire, con la capacidad de presión que garantice la limpieza del corte, provistos con los dispositivos necesarios para evitar cualquier contaminación. La limpieza debe ser verificada por el Interventor.

900.3.1.2 Equipo para la inyección del material de sellado

Debe cumplir con las recomendaciones del proveedor del material de sello, pueden ser bombas de extrusión con la suficiente capacidad para inyectar el volumen requerido de material de sellado hasta la profundidad adecuada, deben estar equipadas con una boquilla cuya forma, ajuste dentro de las fisuras o juntas, y con la cual se pueda formar una cama de ancho y profundidad uniforme entre las caras de estas.

Según el tipo de material a emplear, puede ser necesario contar con un equipo para mantener los sellantes líquidos con la viscosidad adecuada de colocación para garantizar la adherencia en las caras de la fisura que se quiere sellar, ruteadora (si es necesario) y aplicador del sellante. Si el sellante utilizado es líquido y no necesita dispositivos de calentamiento el Contratista de Obra debe presentar el equipo y protocolo de utilización para la aprobación por el Interventor, previo análisis del tramo de prueba.

900.3.2 Equipo para la reposición de sello de juntas

El equipo utilizado debe cumplir con los requerimientos generales de equipo descritos en la Especificación 102 y en el numeral 800.4.6.3 de la Especificación 800 de las presentes especificaciones.

Se deben tener en cuenta las recomendaciones de colocación y los equipos establecidos en las fichas técnicas de los productos Los equipos necesarios para realizar esta actividad deben cumplir

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [44]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

con las condiciones de calidad y eficiencia necesarias para el óptimo cumplimiento de ésta y deben ser aprobados por el Interventor. Debe revisarse el requerimiento de los equipos que se relacionan a continuación.

Compresor (barrido y soplado)

Cortadora de pavimento

#### 8. DESPERDICIOS

Incluidos  Sí  No

#### 9. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida es el metro (m), aproximado al entero, de mantenimiento de juntas y/o fisura junta sellada y/o sello de juntas, para cualquier ancho y profundidad de ella, de acuerdo con los documentos del proyecto y a plena satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo exigido en esta Especificación.

El pago se realizará al precio unitario del contrato por metro (m) para mantenimiento de juntas y/o fisura junta sellada y/o sello de juntas. Este precio será la compensación total por el suministro de todos los materiales; para toda la preparación, colocación de estos materiales; y por toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar el ítem.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [45]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

### 1.11 SEÑALES CON PINTURA EN FRIO (NORMA FAA-P620) INCLUYE REPLANTEO, SUMINISTRO, APLICACIÓN DE PINTURA DE DEMARCAACION, MICROESFERAS

La especificación está basada y adaptada del documento AC No: 150/5370-10H<sup>10</sup> (12/21/2018) publicado por la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos de América (FAA por sus siglas en inglés), Item P-620 Runway and Taxiway Marking (Señales de pista y calle de rodaje) consistente con la especificación 700-22<sup>11</sup>, de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN INVIAS 2022. Se debe consultar la norma en inglés publicada en la página web de la FAA. En algunos de los apartes se hace alusión a los numerales de la norma de la FAA<sup>12</sup> debido a su extensión.

**Nota importante: La pintura suministrada por el contratista para ser instalada, deberá cumplir con la Norma FAA P-620 consistente con la especificación 700-22 de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN INVIAS 2022 so pena de incurrir en incumplimiento del contrato. Para ello debe consultarse el enlace a la página web al pie de página.**

<b>1. ITEM: 1.19</b>	<b>2. SEÑALES CON PINTURA EN FRIO (NORMA FAA-P620) INCLUYE REPLANTEO, SUMINISTRO, APLICACIÓN DE PINTURA DE DEMARCAACION, MICROESFERAS</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA: M2</b>	
<b>4. DESCRIPCIÓN</b>	
<p>Esta actividad consiste en el suministro, instalación, aplicación de pintura de tráfico en frío bajo la norma FAA P-620 complementada en Colombia a las consignadas en el Artículo 700-22 “Líneas de demarcación y marcas viales” de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2022 del INVIAS.</p> <p>El Contratista atenderá la tipología de pintura descrita en el mencionado numeral con los colores y características para ser utilizada en pistas, calles de rodaje y plataformas y demás áreas donde se requiera con la aplicación de microesferas que cumplan con la norma correspondiente, para mejorar la visibilidad diurna y nocturna de acuerdo con las dimensiones y colores que establezcan los documentos del proyecto y aprobados por el Interventor.</p>	
<b>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION</b>	
Antes de proceder a la aplicación de las señales horizontales, se realizará una inspección del	

<sup>10</sup>

[https://www.faa.gov/airports/resources/advisory\\_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/1035128](https://www.faa.gov/airports/resources/advisory_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/1035128)

<sup>11</sup> Especificaciones generales de construcción de carreteras 2022, del Ministerio de Transporte – Instituto Nacional de Vías (INVIAS), Resolución 1524 del 06/May/2022. <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/139-documento-tecnicos/4570-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras?fbclid=IwAR1HVW8-zdZZfu2VoY8WPqqYLKP4hPsBhy-b8UWdBj35x6Ogfug06SjTQfs>

<sup>12</sup> FAA: Federal Aviation Administration

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [46]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Si la aplicación ha de hacerse sobre un pavimento nuevo de aglomerado asfáltico, el pavimento debe ser rodado al menos 15 días antes de su pintado, en caso contrario se realizará una primera aplicación a baja dosificación y posteriormente otra definitiva.

La superficie que va a recibir el material de demarcación deberá estar seca y libre de polvo, grasa, aceite y otras sustancias extrañas que afecten la adherencia del recubrimiento. La limpieza se efectuará por cualquier procedimiento que resulte aceptable para el Interventor.

Si la superficie presenta defectos o huecos notables, se corregirán los primeros y se rellenarán los segundos con materiales de la misma naturaleza que los de aquella, antes de proceder a la aplicación de la pintura.

Cuando las líneas o marcas viales vayan a ser realizadas sobre un pavimento de concreto hidráulico, se deberán eliminar de la zona de colocación todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del concreto, que aún se encuentren sobre la superficie.

El material de demarcación se aplicará sobre superficies rugosas que faciliten su adherencia; por lo tanto, aquellas superficies excesivamente lisas de morteros o concretos se tratarán previamente mediante chorros de arena, frotamiento en seco con piedra abrasiva de arenilla gruesa o solución de ácido clorhídrico al cinco por ciento (5%), seguida de posterior lavado con agua.

Las superficies de morteros o concretos hidráulicos que presenten eflorescencias, se humedecerán con agua aplicando a continuación, con una brocha, una solución de ácido clorhídrico al veinte por ciento (20%) y frotando, pasados cinco (5) minutos, con un cepillo de cerdas de acero, lavando a continuación con bastante agua para remover el ácido.

Antes de iniciar las operaciones de demarcación, el Constructor efectuará un cuidadoso replanteo que garantice, con los medios de demarcación de que disponga, una perfecta terminación.

Para ello se fijarán en el eje o bordes de la marca, o en la línea de referencia elegida, tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a un metro (1 m), y prolongándolos una distancia equivalente a la existente entre el extremo de la guía y el dispositivo aplicador.

Cuando la demarcación vaya a ser aplicada sobre superficies previamente pintadas o demarcadas, el Constructor propondrá el tipo de tratamiento que ejecutará sobre ellas para garantizar la adherencia con el material nuevo, el cual se deberá someter a estudio y aceptación por parte del Interventor. Si es necesario retirar la pintura o cualquier otro material antiguo, éste deberá ser raspado o fresado por un medio aprobado por el Interventor, barriéndose a continuación el material desprendido.

En el caso de los pavimentos de concreto si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0.15), evaluado de acuerdo con la norma UNE-E-1436, se deberá rebordear la línea por aplicar con un material apropiado de color negro, a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la línea de demarcación.

La pintura y las microesferas de vidrio se deberán suministrar ya preparadas y listas para su empleo y no se les deberá agregar ni quitar ningún componente en el sitio de los trabajos.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [47]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

Únicamente podrán ser usados los tipos de disolventes especificados por el fabricante de la pintura. Es admisible un máximo de tres por ciento (3%) en volumen, para permitir un fácil fluido de la pintura por las pistolas, y nunca se entenderá como un rendidor de ella.

La pintura deberá aplicarse de manera homogénea y de tal manera, que no haya exceso ni deficiencias en ningún punto y formando una película uniforme sin arrugas, ampollas, ni bolsas de aire.

La microesfera se deberán dispersar uniformemente en la película de pintura fresca, la cual deberá ligarla de manera de lograr la máxima adhesión y agarre de las esferas, pero sin afectar los grados de refracción y reflexión de éstas.

Las dosificaciones a emplear para los distintos materiales son las siguientes sobre pavimento asfáltico nuevo: Pintura 1050 gr/m<sup>2</sup> (400 gr/m<sup>2</sup> la primera mano y 650 gr/m<sup>2</sup> en las segunda)

Microesferas de vidrio 480 g/m<sup>2</sup>

Lacas de imprimación 200 g/m<sup>2</sup>

El Constructor someterá a estudio y aprobación del Interventor, el sistema de aplicación de la microesfera de vidrio; ésta se puede aplicar a presión o por gravedad, teniéndose en cuenta que la contracción que se presenta en el ancho de la lámina de la microesfera, cuando se aplica de la segunda forma, no sea menor que el ancho de la línea a demarcar, que la cantidad de microesfera sea homogénea en todo el ancho de la línea, que en ningún momento debe haber deficiencia en los extremos, ni exceso en la parte central de la línea y que cuando se aplica línea intermitente, caiga microesfera en toda la longitud de ella.

Cuando la microesfera se aplica a presión, se deberá regular la fuerza del compresor de manera tal, que se permita la mayor cantidad de este producto atrapada sobre la pintura húmeda.

La microesfera se deberá dispersar uniformemente en la película de pintura fresca, la cual deberá ligarla de manera de lograr la máxima adhesión y agarre de las esferas, pero sin afectar los grados de refracción y reflexión de éstas.

También se tendrá en cuenta lo pertinente para proceso de aplicación establecida en el numeral 700.4 del artículo 700-22 de Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2022 del INVIAS y, para Aplicación de los materiales – Pintura de aplicación en frío.

## 6. ALCANCE

Aplicación de pintura y microesfera a la señalización horizontal de pistas, calles de rodaje, plataformas y demás áreas que requieran señalización horizontal en el aeropuerto, para mantener una buena información en las áreas de movimiento o circulación.

## 7. ENSAYOS A REALIZAR

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Verificar la instalación de la señalización temporal para informar del cierre parcial de las pistas, calles de rodaje, plataformas o vías, restricción de la velocidad de circulación, cuando la demarcación se hace con vía abierta.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [48]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01  VERSION 1

- Comprobar que los materiales cumplan con los requisitos de calidad exigidos en el numeral correspondiente de la norma FAA-P620 y que sea consistente con lo indicado en la especificación artículo 700-22 del INVIAS.
- Comprobar que los materiales se apliquen uniformemente y en los sitios previstos.
- Verificar la adhesión, acabado y reflectividad de la pintura colocada.
- Verificar como mínimo: (i) el alineamiento de las marcas topográficamente; (ii) el ancho de la marcas y líneas, y (iii) la geometría de todas y cada una de las marcas y/o líneas (ancho, longitud, separación); o en los sitios que lo considere pertinente el Interventor.
- Medir, para efectos de pago, las líneas y marcas ejecutadas correctamente, en un todo de acuerdo a esta especificación

## 8. TOLERANCIAS PARA LA ACEPTACIÓN

### Acabado

#### Pintura de aplicación en frío

Las líneas serán uniformes y libres de irregularidades. La uniformidad se determinará tomando muestras sobre láminas galvanizadas rectangulares de calibre No.16 de diez centímetros (10 cm) por quince centímetros (15 cm), las cuales se colocarán cada doscientos cincuenta metros (250m). Cuando se hace la toma de la muestra, se interrumpe la pistola de aplicación de microesfera. Inmediatamente, estando húmeda la pintura, con una galga (micrómetro para medir espesores húmedos de pintura) se medirá el espesor aplicado.

Las cantidades de pintura y microesfera aplicada se determinarán tomando muestras sobre láminas galvanizadas rectangulares de calibre No. 16 de quince centímetros (15cm) por veinticinco centímetros (25 cm), las cuales se colocarán cada cinco mil metros (500m).

La muestra de pintura con microesfera seca se colocará dentro de un disolvente que deshaga la pintura. Al tamizar el material disuelto en el tamiz de setenta y cinco micras (751.1m), queda atrapada la microesfera aplicada. Conociendo la masa de la lámina galvanizada, la masa total de ésta con pintura y microesfera, la densidad, el contenido de sólidos y el área de pintura en la lámina, se determinará la cantidad real de pintura y microesfera aplicada al realizar las líneas o marcas viales.

La toma de la muestra se realizará cuando el vehículo esté aplicando pintura y microesfera de vidrio a la vez. En seguida, se tomará una muestra de medio litro (0.5 l) de la pintura que está saliendo por la pistola. De la muestra de pintura líquida se determinarán en el laboratorio la densidad y el contenido de sólidos.

#### Dimensiones y tolerancias

Las marcas deberán tener las dimensiones y separaciones que se indiquen en los planos del proyecto.

El espesor mínimo de película húmeda de pintura será de 0.38 mm (15 mils) y para el caso de resinas termoplásticas de 2.3mm (90 mils).

Las longitudes de segmentos y espacios tendrán una relación de longitudes de 3 a 5. Serán de cuatro metros y medio (4,5 m) y siete metros y medio (7,5 m) respectivamente, en zona rural y de

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [49]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

tres metros (3,0 m) y cinco metros (5,0 m) en zona urbana.

La desviación máxima permitida (flecha), en cualquier tramo en línea recta, será de cinco centímetros (5 cm), en una distancia de cincuenta metros (50 m).

#### Reflectividad

A las líneas y marcas con pintura, una vez aplicadas, se les medirá la reflectividad y se deben obtener valores mayores o iguales a doscientos (200) milicandelas/m<sup>2</sup>/lux para pintura amarilla y doscientos cincuenta (250) milicandelas/m<sup>2</sup>/lux para pintura blanca en cualquier sitio de la pista, calle de rodaje, plataforma o vía demarcada.

La toma de datos se realizará por cada kilómetro de obra ejecutada en tres sitios y por cada línea. Un dato obtenido será el promedio de tres medidas realizadas en la misma línea dentro de una distancia de tres metros (3m), éstas deberán estar dentro del diez por ciento (10%) del promedio de las mismas o de lo contrario se deberán tomar dos o más lecturas adicionales para promediarse y verificar si el promedio está o no dentro de los rangos especificados.

Todas las medidas se tomarán en superficies limpias y secas, y de acuerdo a las recomendaciones del fabricante del equipo con que se realizan las mediciones, el cual suministrará los datos directamente en las unidades anotadas anteriormente.

En el caso que se obtengan valores por debajo del mínimo especificado se harán mediciones cada doscientos metros (250m) para identificar la zona no conforme, para que el Constructor tome las acciones correctivas que correrán a su costa.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas, deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, a plena satisfacción del Interventor.

Lo anterior ha de ser verificado y/o complementado con lo indicado en la Norma FAA P620 y que también sean coherentes con lo indicado en lo pertinente en el Artículo 700-22 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras 2022 del INVIAS.

### 9. MATERIALES

El Interventor con base en los documentos del proyecto especificará el tipo(s) de pintura y el los colores que se utilizarán en el contrato, corresponden a blanco o amarillo, que cumplan los requerimientos de color y patrones indicados en la NTC 1360 o en la Tabla 700 – 1.

Tabla 700 – 1. Valores de color de pintura para demarcación de aplicación en frío

Característica	Color	
	Amarillo	Blanco
L	72 a 82	≥ 90
A	18 a 27	0 a -2,2
b	74 a 86	0 a 5

El Tipo I está destinado a aquellas ubicaciones donde el secamiento más lento no es un problema.

Espesor. El material debe ser suministrado a un valor nominal. Espesor de 65 mil (1,7 mm).

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [50]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

Resistencia ambiental. El material debe ser resistente a deterioro debido a la exposición a la luz solar, agua, sal o efectos adversos condiciones climáticas e impermeables a los combustibles de aviación, gasolina, y petróleo.

Retroreflectividad. El material, cuando se aplica de acuerdo con las directrices del fabricante, debe demostrar un nivel uniforme de retroreflexión nocturna cuando se prueba de acuerdo con ASTM E1710. Las perlas de vidrio distribuidas uniformemente en toda el área transversal. Las marcas deben ser resistentes a los efectos de los combustibles de aviación, combustibles de motor y lubricantes hidráulicos. Fluidos, desecadores, antihielo, recubrimientos protectores, etc.

Embalaje. El embalaje deberá proteger el material de Condiciones ambientales hasta la instalación.

Pintura acrílica base agua para demarcación.

Microesfera de vidrio reflectiva Tipo I A Gruesa posmezclado.

Disolvente ordenado o aceptado en la norma (en calles de rodaje y pista no se usarán solventes como thinner).

#### 10. EQUIPO

La pintura de líneas y la realización de marcas viales se deberán realizar con un equipo que cumpla con lo especificado en la norma NTC 4744, en lo referente a este particular y en cada uno de sus puntos.

Se deberá disponer, además, de un camión con capacidad igual o superior a cinco (5) toneladas, adecuado para el transporte de los materiales hasta los frentes de trabajo, lo mismo que las señales verticales de tránsito, conos y barricadas necesarias para informar a los usuarios sobre el cierre de la vía o para restringir la velocidad de circulación cuando se pinta con vía abierta.

Vehículo delineador de cualquier tipo.

Herramientas menores.

#### 11. DESPERDICIOS

Incluidos  Sí  No

#### 12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

Se medirá y pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) revisada y aprobada por la Interventoría.

El pago se realizará al precio unitario del contrato por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) para señales con pintura en frío. Este precio será la compensación total por el suministro de todos los materiales; para toda la preparación, colocación de estos materiales; y por toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar el ítem.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [51]
		CÓDIGO: MAAD.800.61.01
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	VERSION 1

## 1.12 SUMINISTRO, INSTALACIÓN DE BASE GRANULAR FAA P209 MEJORADA CON CEMENTO HIDRÁULICO AL 5% DEL PESO (NO INCLUYE TRANSPORTE)

La especificación está basada y adaptada del documento AC No: 150/5370-10H<sup>13</sup> (12/21/2018) publicado por la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos de América (FAA por sus siglas en inglés), Item P-209 Subbase Course (capa de subbase). Se debe consultar la norma en inglés publicada en la página web de la FAA. En algunos de los apartes se hace alusión a los numerales de la norma de la FAA<sup>14</sup> debido a su extensión.

**Nota importante:** La base granular suministrada por el contratista para ser instalada, deberá cumplir con la Norma FAA P-209, so pena de incurrir en incumplimiento del contrato. Para ello debe consultarse el enlace a la página web al pie de página.

1. ÍTEM: 1.12	<b>2. SUMINISTRO, INSTALACIÓN DE BASE GRANULAR FAA P209 MEJORADA CON CEMENTO HIDRÁULICO AL 5% DEL PESO (NO INCLUYE TRANSPORTE)</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA M3</b>	
<b>4. DESCRIPCION</b>	
Este ítem consiste en una capa base compuesta de base de agregado triturado construida sobre una capa preparada de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con las dimensiones y secciones transversales típicas que se muestran en los planos.	
<b>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION</b>	
<p><b>Tira de control.</b> La primera media jornada de construcción se considerará franja de control. El Contratista deberá demostrar, en presencia del RPR, que los materiales, equipos y procesos de construcción cumplen con los requisitos de la especificación. Se determinará la secuencia y forma de laminación necesarias para obtener los requisitos de densidad especificados. El espesor máximo compactado se puede aumentar a un máximo de 12 pulgadas (300 mm) una vez que el Contratista demuestre que el equipo y las operaciones aprobadas compactarán uniformemente la capa a la densidad especificada. El RPR debe ser testigo de esta demostración y aprobar el espesor de elevación antes de la producción completa.</p> <p>Las franjas de control que no cumplan con los requisitos de las especificaciones se volverán a trabajar, volver a compactar o retirar y reemplazar a expensas del Contratista. Las operaciones completas no continuarán hasta que la franja de control haya sido aceptada por el RPR. El Contratista utilizará los mismos equipos, materiales y métodos de construcción para el resto de la construcción, a menos que la Interventoría apruebe los ajustes realizados por el Contratista.</p>	

13

[https://www.faa.gov/airports/resources/advisory\\_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/1035128](https://www.faa.gov/airports/resources/advisory_circulars/index.cfm/go/document.information/documentID/1035128)

<sup>14</sup> FAA: Federal Aviation Administration

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [52]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

**Preparación de la subrasante y/o subbase subyacente.** La subrasante y/o subbase subyacente deberá ser verificada y aceptada por el RPR antes de que comiencen las operaciones de colocación y esparcimiento de la capa base. El RPR puede exigir que el RPR vuelva a impermeabilizar la subrasante o probar la subbase de acuerdo con el Artículo P-152, a expensas del Contratista, si el Contratista no asegura un drenaje adecuado o no protege la subrasante y/o la subbase. Cualquier surco o áreas blandas que cedan debido a condiciones de drenaje inadecuadas, acarreo o cualquier otra causa, se corregirán antes de colocar la capa de base. Para asegurar un drenaje adecuado, la extensión de la base deberá comenzar a lo largo de la línea central del pavimento en una sección coronada o en el lado alto del pavimento con una pendiente en un solo sentido.

**Producción.** El agregado deberá mezclarse uniformemente con el cemento en una planta dosificadora mezcladora de concreto hidráulico sin adición de agua y, cuando tenga un contenido de humedad satisfactorio según el párrafo 209-3.5, el material aprobado podrá transportarse directamente al lugar de colocación. La Interventoría supervisará y aprobará el material mezclado antes de su colocación.

**Colocación.** El agregado debe colocarse y extenderse sobre la capa subyacente preparada mediante cajas esparcidoras u otros dispositivos aprobados por el RPR, hasta un espesor y ancho uniformes. El equipo deberá tener controles de espesor positivos para minimizar la necesidad de manipulación adicional del material. No se permitirá el vertido desde vehículos que requieran manipulación. No se permitirá el acarreo sobre la capa base no compactada.

El agregado deberá cumplir con los requisitos de gradación y humedad antes de la compactación. La capa de base se construirá en capas según lo establecido en la franja de control, pero no menos de 4 pulgadas (100 mm) ni más de 12 pulgadas (300 mm) de espesor compactado.

Cuando se requiera más de una capa para establecer el espesor de capa que se muestra en los planos, se aplicará a cada capa el procedimiento de construcción aquí descrito. Ningún levantamiento será cubierto por levantamientos posteriores hasta que las pruebas verifiquen que se han cumplido los requisitos de compactación. El Contratista deberá volver a trabajar, volver a compactar y volver a probar cualquier material colocado que no cumpla con las especificaciones a expensas del Contratista.

**Compactación.** Inmediatamente después de completar las operaciones de esparcimiento, compacte cada capa de la capa base, según se especifica, con equipo de compactación aprobado. El número, tipo y peso de los rodillos deberá ser suficiente para compactar el material a la densidad requerida dentro del mismo día que se coloca el agregado en la subrasante.

La densidad de campo de cada carga de material compactado debe ser al menos [100 %] de la densidad máxima de los especímenes de laboratorio preparados a partir de muestras del material base entregado en el lugar de trabajo. Las muestras de laboratorio se compactarán y probarán de acuerdo con [ASTM D1557]. El contenido de humedad del material durante las operaciones de

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [53]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

colocación deberá estar dentro de  $\pm 2$  puntos porcentuales del contenido de humedad óptimo según lo determinado por ASTM D1557. La densidad máxima se refiere a la densidad seca máxima con un contenido de humedad óptimo, a menos que se especifique lo contrario.

**Limitaciones meteorológicas.** El material no se colocará a menos que la temperatura del aire ambiente sea de al menos 40 °F (4 °C) y aumente. El trabajo en la capa de base no se realizará cuando la subrasante o la subbase estén húmedas o congeladas o el material de base contenga material congelado.

**Mantenimiento.** La capa base deberá mantenerse en una condición que cumpla con todos los requisitos de especificación. Cuando el material ha estado expuesto a lluvia excesiva, nieve o condiciones de congelación y descongelación, antes de la colocación de material adicional, el Contratista deberá verificar que los materiales aún cumplan con todos los requisitos de especificación. El equipo se puede enrutar sobre secciones completas de la capa base, siempre que no se produzcan daños y el equipo se enrute sobre todo el ancho de la capa base completa. Cualquier daño que resulte a la capa de base por el enrutamiento del equipo sobre la capa de base será reparado por el Contratista a expensas del Contratista.

## 6. MATERIALES

**Base de agregado triturado.** El agregado triturado consistirá en partículas limpias, sólidas y duraderas de piedra triturada, grava triturada [o escoria triturada] y no deberá tener capas de arcilla, limo, material orgánico, terrones o bolas de arcilla u otros materiales o capas perjudiciales. El método utilizado para producir la grava triturada deberá dar como resultado que las partículas fracturadas en el producto terminado sean tan consistentes y uniformes como sea posible. La porción de agregado fino, definida como la porción que pasa por el tamiz No. 4 (4,75 mm), consistirá en finos de la operación de trituración de agregado grueso. El agregado fino se debe producir triturando piedra, grava [o escoria] que cumpla con los requisitos de desgaste y solidez del agregado grueso. Los requisitos de material base agregado se enumeran en la siguiente tabla.

Requerimientos del material base del agregado triturado

Prueba de materiales	Requisito	Estándar
<b>Agregado grueso</b>		
Resistencia a la Degradación	Pérdida: 45% máximo	ASTM C131
Solidez de los agregados mediante el uso de sulfato de sodio o Sulfato de magnesio	Pérdida después de 5 ciclos: 12 % como máximo con sulfato de sodio - o - 18 % como máximo con sulfato de magnesio	ASTM C88
Porcentaje de partículas Fracturadas	Mínimo 90% en peso de partículas con al menos dos caras fracturadas y 98% con al menos una cara fracturada <sup>1</sup>	ASTM D5821
Partículas Planas, Partículas Alargadas o Partículas Planas y Alargadas	10% máximo, en peso, de partículas planas, alargadas o planas y alargadas 2	ASTM D4791
<b>Agregado fino</b>		

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> <b>Nit: 800.151.764-8</b>	PAGINA [54]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

limite liquido	Menor o igual a 25	ASTM D4318
Índice de plasticidad	No más de cinco (5)	ASTM D4318

1 El área de cada cara debe ser igual a por lo menos el 75% del área de la sección media más pequeña de la pieza. Cuando dos caras fracturadas sean contiguas, el ángulo entre los planos de fractura será de al menos 30 grados para contar como dos caras fracturadas.

2 Una partícula plana es aquella que tiene una relación de ancho a espesor superior a cinco (5); una partícula alargada es aquella que tiene una relación de largo a ancho superior a cinco (5).

**Requisitos de gradación.** La gradación del material de base agregado deberá cumplir con los requisitos de la gradación que se dan en la siguiente tabla cuando se pruebe según las normas ASTM C117 y ASTM C136. La gradación debe estar bien graduada de grueso a fino y no debe variar desde el límite inferior de un tamiz hasta el límite superior de un tamiz adyacente o viceversa.

#### Gradación de base agregada

Tamaño del tamiz	Rango de diseño Porcentaje por peso que pasa	Tolerancias de banda de calificación de control de trabajo <sup>1</sup> (porcentaje)
2 pulgadas (50mm)	100	0
1-1/2 pulgada (37,5 mm)	95-100	±5
1 pulgada (25,0 mm)	70-95	±8
3/4 de pulgada (19,0 mm)	55-85	±8
No. 4 (4,75 mm)	30-60	±8
Nº 402 (425 micras)	10-30	±5
Nº 2002 (75 micras)	[0-10 ]	±3

<sup>1</sup> La "Calificación de Control de Trabajo. Las tolerancias de banda para la graduación final del contratista" en la tabla se aplicarán a la "Graduación final del contratista" para establecer una banda de clasificación de control de trabajo. La tolerancia completa aún se aplica si la aplicación de las tolerancias da como resultado una banda de calificación de control de trabajo fuera del rango de diseño.

<sup>2</sup> La fracción de material que pasa por el tamiz No. 200 (75 µm) no debe exceder dos tercios de la fracción que pasa por el tamiz No. 40 (425 µm).

**Cemento.** El cemento deberá cumplir con los requisitos de ASTM C150, Tipo I, IA, II o IIA o ASTM C595, Tipo IS, IS(A), IP o IL.

**Proporción de cemento.** Se utilizará una cantidad de cemento equivalente al cinco por ciento (5%) en peso por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material de base.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [55]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

## 8. MUESTREO Y ENSAYO

a. **Agregado de materiales base.** El Contratista tomará muestras de la base de agregado de acuerdo con la norma ASTM D75 para verificar los requisitos iniciales de la base de agregado y la gradación. El material deberá cumplir con los requisitos del párrafo 209-2.1. Este muestreo y prueba serán la base para la aprobación de los requisitos de calidad de la base agregada.

b. **Requisitos de gradación.** El Contratista deberá tomar al menos [dos] muestras de base agregadas por día en presencia del Representante Residente del Proyecto (RPR) para verificar la gradación final. El muestreo se realizará según la norma ASTM D75. El material deberá cumplir con los requisitos del párrafo 209-2.2. Las muestras se tomarán del material no compactado in situ en los puntos de muestreo y los intervalos designados por la Interventoría.

## 9. TOLERANCIAS

**Tolerancias superficiales.** Después de que se haya compactado la capa, se probará la superficie para ver si está lisa y precisa la nivelación y la corona. Cualquier porción que carezca de la lisura requerida o que falle en la precisión de nivelación o corona deberá escarificarse a una profundidad de al menos 3 pulgadas (75 mm), reformarse y volver a compactarse para nivelar hasta obtener la lisura y precisión requeridas y ser aprobadas por la Interventoría. Cualquier desviación en las tolerancias de la superficie será corregida por el Contratista a expensas del Contratista. Los requisitos de suavidad y precisión especificados aquí se aplican solo a la capa superior cuando la capa base se construye en más de una capa.

a. **Suavidad.** La superficie acabada no debe variar más de 3/8 de pulgada (9 mm) cuando se prueba con una regla de 12 pies (3,7 m) aplicada en paralelo y en ángulo recto con la línea central. La regla se debe mover continuamente hacia adelante a la mitad de la longitud de la regla de 12 pies (3,7 m) en toda la longitud de cada línea en una cuadrícula de 50 pies (15 m).

b. **Calificación.** El grado y la corona se medirán en una cuadrícula de 50 pies (15 m) y deberán estar dentro de +0 y -1/2 pulgada (12 mm) del grado especificado.

**Muestreo y prueba de aceptación.** La capa de base de agregado triturado se aceptará para la densidad y el espesor en función del área. Se realizarán dos pruebas de densidad y espesor para cada 1000 m<sup>2</sup>. Los lugares de muestreo se determinarán de forma aleatoria según la norma ASTM D3665

a. **Densidad.** El laboratorio del contratista realizará todas las pruebas de densidad en presencia de la Interventoría y proporcionará los resultados de las pruebas a la Interventoría para su aceptación. La Interventoría realizará pruebas aleatorias.

Se aceptará la densidad de cada área cuando la densidad del campo sea al menos [100 %] de la densidad máxima de las muestras de laboratorio compactadas y probadas según ASTM 1557. La densidad de campo en el lugar se determinará según [ASTM D1556. ] [ o ] [ ASTM D6938 usando el Procedimiento A, el método de transmisión directa, y ASTM D6938 se deben usar para determinar el contenido de humedad del material. La máquina se calibrará de acuerdo con la norma ASTM D6938. ]. Si no se alcanza la densidad especificada, el área representada por la prueba

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [56]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01  VERSION 1

fallida se debe volver a trabajar y/o compactar y se deben realizar dos pruebas aleatorias adicionales. Este procedimiento se seguirá hasta alcanzar la densidad especificada.

La densidad máxima se refiere a la densidad seca máxima con un contenido de humedad óptimo, a menos que se especifique lo contrario.

b. **Espesor.** Las pruebas de profundidad se realizarán mediante orificios de prueba de al menos 3 pulgadas (75 mm) de diámetro que se extiendan a través de la base. El espesor de la capa base deberá estar dentro de +0 y -1/2 pulgada (12 mm) del espesor especificado según lo determinen las pruebas de profundidad realizadas por el Contratista en presencia de la Interventoría para cada área. Cuando el espesor sea deficiente en más de 1/2 pulgada (12 mm), el Contratista corregirá dichas áreas sin costo adicional escarificando a una profundidad de al menos 3 pulgadas (75 mm), agregando material nuevo de la gradación adecuada, y el material deberá ser mezclado y recompactado al grado. El Contratista deberá reponer, a su cargo, el material de base donde se hayan realizado ensayos de profundidad.

#### 10. EQUIPOS

Carro tanque de agua

Motoniveladora

Compactador de rodillo potencia

Minicargador con balde

Planta dosificadora (mezcladora) de concreto

#### 11. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La capa de la base se medirá por la cantidad de metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de material de la capa de la base colocado y compactado a la densidad especificada y los requisitos de espesor plano en la capa completa. La cantidad de material de la capa de la base se medirá en la posición final sobre la base de pruebas de profundidad o muestras tomadas según las instrucciones del Interventor, a razón de dos pruebas por cada 1000 metros cuadrados de la capa de la subbase y reconocimiento del trabajo terminado calculado a partir de elevaciones al 3 mm más cercano. En las mediciones de profundidad individuales, los espesores de más de 12 mm en exceso de lo que se muestra en los planos se considerarán como el espesor especificado más 12 mm al calcular el metraje para el pago. Los materiales de la subbase no se incluirán en ninguna otra cantidad de excavación.

El pago se realizará al precio unitario del contrato por metro cúbico (m<sup>3</sup>) para la capa de base. Este precio será la compensación total por el suministro de todos los materiales; para toda la preparación, colocación de estos materiales; y por toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar el artículo.

**NOTA IMPORTANTE: EL ÍTEM NO INCLUYE EL TRANSPORTE DEL MATERIAL DE BASE DESDE SU FUENTE DE PRODUCCIÓN. EL TRANSPORTE DEL MATERIAL SERÁ PROPORCIONADO, MEDIDO Y PAGADO EN ÍTEM APARTE.**

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [57] CÓDIGO: MAAD.800.61.01
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	VERSION 1

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [58]
		CÓDIGO: MAAD.800.61.01
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	VERSION 1

### 1.13 SELLO DE GRIETAS EN PAVIMENTO ASFÁLTICO CON RUTEO

La especificación está basada y adaptada del documento ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C. del INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2019/12/1, especificación 720-18 SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS. En algunos de los apartes se hace alusión a los numerales de la norma debido a su extensión.

<b>1. ITEM: 1.13</b>	<b>2. SELLO DE GRIETAS EN PAVIMENTO ASFÁLTICO CON RUTEO</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>M</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN</b>	
<p>La presente Especificación tiene como alcance la conformación (ruteo) y limpieza de grietas y fisuras lineales aisladas en los pavimentos asfálticos, y su sellado empleando un ligante asfáltico. Esta técnica de conservación tiene como principal objetivo impedir el acceso del agua producto de la precipitación a las capas subyacentes del pavimento.</p> <p>Esta actividad de obra aplica a pavimentos con fisuras aisladas de tipo funcional o levemente ramificadas, y no aplica al sello de aquellas áreas donde las grietas se encuentran formando bloques interconectados como las de tipo piel de cocodrilo (falla estructural), motivadas en la fatiga de las capas de pavimento.</p> <p>Se tendrá en cuenta como norma primaria lo dispuesto en la especificación 720-18 “Sellado de fisuras y grietas” de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C. del INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2019/12/19) (<a href="https://www.idu.gov.co/page/especificaciones-tecnicas-generales-de-materiales">https://www.idu.gov.co/page/especificaciones-tecnicas-generales-de-materiales</a>)</p>	
<b>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	
<b>Preparación de las fisuras o grietas</b>	
<p>Con el compresor se debe limpiar muy bien la superficie de la fisura o grieta por reparar, para garantizar la eliminación de polvo y humedad.</p> <p>Se recomienda demarcar las fisuras que se van a sellar, con tiza especial para pavimento. En la Tabla 720. 1 se presenta la clasificación del tipo de daño a reparar con sellantes bituminosos, y el uso o no de ruteadora.</p>	

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [59]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

Tabla 720. 1

Clasificación de daños para reparar con ligantes bituminosos

Tipo de Daño	Ancho en mm	Tratamiento con Ruteadora
Fisura	≤ 6 mm	No (Nota 1)
Grieta	6 - 20 mm	Si
Grieta	> 20 mm	No (Nota 2)

- (1) No requieren conformación; basta con la limpieza y aplicación del sellante líquido, a menos que el Interventor considere que se debe ampliar la fisura y rutearla para aplicar el sello.
- (2) No requieren conformación; deben ser limpiadas de todo material suelto y extraño en una profundidad, cuando menos, igual a su ancho.

La ruteadora debe exhibir, en todo momento, la capacidad de conformar el depósito de diseño en una sola pasada. El Contratista de Obra debe cambiar las cortadoras siempre que se presente alguna evidencia de que la configuración especificada para el depósito del sello no se está logrando de manera expedita en una sola pasada.

La operación debe ser correcta, con el fin de cortar las paredes débiles y oxidadas de la grieta, dejando el pavimento con la resistencia necesaria para asegurar la adhesión del sello a largo plazo, y creando el depósito de dimensiones adecuadas que permita colocar suficiente cantidad de sello.

El depósito debe presentar paredes verticales y un perfil horizontal uniforme, y debe ser limpiado con aire comprimido para remover partículas de polvo, materiales sueltos y humedad que impidan la adhesión del producto sellante.

Antes de aplicar el sellante, los bordes expuestos de la fisura, depósito o grieta, deben ser tratados con la lanza de aire comprimido caliente hasta que éstos se encuentren completamente secos y ligeramente oscurecidos.

Siempre que en el interior de una grieta se encuentren atrapados materiales incompresibles, ellos se deben remover cuidadosamente.

Por ningún motivo se debe permitir el empleo de barras, cinceles o equipos neumáticos de percusión que puedan afectar la mezcla asfáltica, como tampoco solventes que puedan disolver el asfalto o degradar o transportar los elementos contaminantes hacia el fondo de la grieta, e impedir la adecuada adherencia del material sellante.

Antes de proceder al sellado, todo material suelto que quede en la superficie del pavimento, como resultado de las operaciones de conformación o de limpieza de las grietas, debe ser removido mediante barrido o soplado con aire comprimido.

**Aplicación de los sellantes**

El material sellante debe ser colocado dentro de la fisura, depósito o grieta, en un término no mayor

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [60]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

de dos minutos (2 min) desde que la lanza de aire caliente haya pasado por los bordes expuestos. Este tiempo es crítico y, por lo tanto, entre más breve sea, la calidad del trabajo ejecutado debe ser mejor.

El sellante debe ser calentado y aplicado dentro de los intervalos de temperatura especificados, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. La temperatura del sellante debe ser tal que le permita fluir libremente a través de la fisura, depósito o grieta. El sellado no puede comenzar mientras no se haya determinado que el producto ha alcanzado la temperatura correcta de colocación. El sellante se debe aplicar desde el fondo de la grieta hacia la superficie. El Contratista de Obra debe asegurar que no queden escurrimientos de ligante sobre la carpeta asfáltica, quedando ésta a satisfacción del Interventor.

La operación de sellado debe ser limpia, rellenando únicamente las áreas requeridas, sin dejar manchas en el pavimento fuera de la grieta, evitando derrames y pérdidas de material.

Ningún sellante que se haya calentado en exceso de diez grados Celsius (10 °C), o más, por encima de la temperatura de calentamiento especificada por el fabricante, puede ser empleado.

Toda cantidad de sellante aplicada en exceso debe ser removida inmediatamente se termine la aplicación, utilizando elementos enrasadores provistos de allanadores de caucho o de neopreno. El Contratista de Obra debe tomar las medidas necesarias para evitar que las obras cercanas al sitio de irrigación se manchen; para ello debe contar con protección y distribuidor manual, sólo para las zonas de protección o difícil acceso del irrigador.

Una vez concluido el sellado, la superficie de rodamiento debe presentar una textura uniforme, sin rebordes que impidan el libre escurrimiento del agua superficial sobre la carpeta.

Se debe revisar al inicio de cada jornada el estado general de la salida del aplicador de ligante, para garantizar un caudal constante. Al final de la jornada todos los dispositivos deben quedar limpios para evitar taponamientos en las boquillas.

#### **Acabado**

Una vez terminado el sellado de fisuras y grietas, y después del curado, se puede dar paso al tránsito, con el fin de realizar observación de la zona intervenida, la cual no debe presentar corrimientos del sello, levantamiento, desprendimientos, contracciones o flujos excesivos. Los derrames laterales están prohibidos en las zonas aledañas a la aplicación del sello; además, los vehículos no deben tener interferencia o percibir escalonamientos o resaltos por causa de las zonas selladas.

#### **Apertura al tránsito**

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [61]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

La apertura al tránsito se puede realizar una vez seque el sellante aplicado, y de acuerdo con las condiciones de calidad del fabricante para garantizar que no existan desprendimientos, marcas de las llantas de los vehículos o contaminación del sellante utilizado. El Contratista de Obra debe entregar al Interventor las especificaciones técnicas del producto utilizado, y antes de su aplicación se debe realizar un tramo de prueba para verificar tiempos de secado y apertura al tránsito.

**Limitaciones en la ejecución**

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.5.14 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

**Aspectos ambientales**

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.5.16 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

**Conservación de la obra ejecutada**

Al respecto aplica lo indicado en el numeral 600.5.17 de la Especificación 600 de estas especificaciones.

**6. ALCANCE**

Este trabajo consiste en la conformación (ruteo) y la limpieza de las grietas lineales aisladas de un pavimento de mezcla bituminosa y su sellado empleando un producto de aplicación en caliente. Aplica para materiales provenientes de los trabajos ejecutados en pistas, calles de rodaje, plataformas y vías de servicio pavimentadas.

**7. CONTROLES Y TOLERANCIAS PARA LA ACEPTACIÓN**

**Controles generales**

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor debe comprobar que los materiales cumplen con los requisitos de calidad exigidos en el numeral 720.2 de la presente Especificación.

**Calidad del sello asfáltico**

Para el caso material compuesto elástico y adhesivo aplicado en caliente, el Contratista de Obra debe entregar al Interventor una certificación expedida por el fabricante en el que se muestre el cumplimiento de los requerimientos de la ASTM D6690. Dicha certificación no evita, en ningún caso, la ejecución de ensayos de comprobación por parte del Contratista de Obra e Interventor, ni implica necesariamente la aceptación de la entrega. De todas maneras, el Interventor se debe abstener de aceptar el empleo de suministros de este material que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante.

**9. MATERIALES**

El sello de fisuras se puede realizar con una emulsión asfáltica modificada con polímeros de rotura media o rápida, o con un material compuesto elástico y adhesivo aplicado en caliente, los cuales deben cumplir con lo especificado en la Tabla 203.1 de la Especificación 203 de estas

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [62]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

especificaciones, o con lo definido en la ASTM D6690, respectivamente. El ligante asfáltico se debe emplear en forma líquida, de manera que entre de forma correcta en las fisuras del pavimento.

Material para sello de fisuras, grietas y juntas en pavimento asfáltico; compuesto por asfalto modificado con polímeros elastoméricos, que cumpla la norma ASTM D6690 y ASTM D5329.

Arena de trituración y/o arena natural

## 10. EQUIPO

El equipo mínimo para la adecuada ejecución de los trabajos debe estar conformado por:

- Compresor. El compresor debe tener trampas capaces mantener el aire comprimido libre de agua y aceite, y debe producir una corriente continua de aire limpio y seco a una presión no inferior a seiscientos kilopascales (600 kPa), y en un volumen no menor de cuatro y medio metros cúbicos por minuto (4.5 m<sup>3</sup>/min).
- Ruteadora. La ruteadora es un equipo mecánico para la conformación de las grietas, el cual debe ser de cuchillas múltiples rotatorias de carburo montadas alrededor de un volante, sostenidas en su lugar por pasadores de acero endurecido. El equipo debe ser capaz de producir el contorno especificado de manera fácil y en una sola pasada, y debe ser accionado por un motor de, cuando menos, quince kilovatios (15 kW) de potencia.
- Fusor asfáltico. Para el desarrollo de esta actividad es necesario contar con un equipo para mantener los sellantes líquidos con la viscosidad adecuada de colocación, y garantizar la adherencia en las caras de la grieta o fisura que se quiere sellar. Si el sellante utilizado es líquido y no necesita dispositivos de calentamiento, el Contratista de Obra debe presentar el equipo y protocolo de utilización para la aprobación por el Interventor, previo análisis del tramo experimental. Debe ser de doble fondo, y el espacio entre los dos fondos debe estar lleno de aceite para la transferencia de calor, de manera de impedir que la llama entre en contacto directo con el recipiente que contiene el producto sellante. El aceite debe tener un punto de inflamación no menor de doscientos ochenta grados Celsius (280 °C). El fusor debe disponer de un dispositivo de control automático de temperatura, y un equipo de agitación que prevenga variaciones localizadas de la temperatura del sellante. Debe, además, estar dotada de dos (2) termómetros para controlar la temperatura del sellante y la del aceite; además, debe estar montada sobre llantas neumáticas y tener una placa metálica bajo el fogón, para proteger el pavimento.
- Lanzas de aire comprimido caliente. Las lanzas de aire comprimido deben ser capaces de suministrar una corriente continua de aire a alta presión, a una temperatura de mil grados Celsius (1000 °C), y a una velocidad de descarga de mil metros por segundo (1000 m/s), sin llama en el orificio de salida.
- Aplicador del sellante. El equipo de aplicación del producto sellante debe trabajar a presión y tener la capacidad suficiente para inyectar en flujo continuo el volumen requerido de sellante, hasta la profundidad adecuada. Debe estar equipado con una boquilla, cuya forma se ajuste dentro de las grietas por sellar, y debe disponer de un termómetro para verificar la temperatura de aplicación.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [63]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01  VERSION 1

### 8. DESPERDICIOS

Incluidos  Sí  No

### 9. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida es el metro (m), aproximado al entero, sello de grietas en pavimento asfáltico con ruteo, para cualquier ancho y profundidad de ella, de acuerdo con los documentos del proyecto y a plena satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo exigido en esta Especificación.

El pago se realizará al precio unitario del contrato por metro (m) para sello de grietas en pavimento asfáltico con ruteo. Este precio será la compensación total por el suministro de todos los materiales; para toda la preparación, colocación de estos materiales; y por toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar el ítem.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [64]
		CÓDIGO: MAAD.800.61.01
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	VERSION 1

## 1.14 GEOMALLA BIAXIAL PARA REFUERZO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS TIPO FORTGRID ASPHALT 300 O SIMILAR

La especificación está basada, adaptada y complementada del documento ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C. del INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2019/12/1, especificación 242-18 GEOMALLAS. En algunos de los apartes se hace alusión a los numerales de la norma debido a su extensión.

<b>1. ITEM: 1.13</b>	<b>2. GEOMALLA BIAXIAL PARA REFUERZO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS TIPO FORTGRID ASPHALT 300 O SIMILAR</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>M2</b>
<b>4. DESCRIPCIÓN</b>	
<p>La presente Especificación tiene como alcance referirse a las características de calidad que debe presentar las geomallas que se utilizan para el refuerzo de materiales y estructuras de pavimentos.</p> <p>La presente Especificación establece los criterios y procedimientos para garantizar la calidad de la geomalla y su supervivencia frente a los esfuerzos producidos durante su instalación y vida en servicio.</p> <p>Se tendrá en cuenta como norma primaria lo dispuesto en la especificación 242-18 “Geomallas” de las ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES DE MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, PARA PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA VIAL Y DE ESPACIO PÚBLICO, PARA BOGOTÁ D.C. del INSTITUTO DE DESARROLLO URBANO de la Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. (2019/12/19) (<a href="https://www.idu.gov.co/page/especificaciones-tecnicas-generales-de-materiales">https://www.idu.gov.co/page/especificaciones-tecnicas-generales-de-materiales</a>)</p>	
<b>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN</b>	
<b>Preparación de la superficie existente</b>	
<p>La superficie se debe limpiar 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, si su uso está autorizado por las autoridades ambientales competentes, y escobas manuales donde aquellas no puedan acceder o cuando el uso de equipos mecánicos no sea autorizado. Después de terminar el proceso de limpieza, las grietas que excedan seis milímetros (6 mm) de ancho, deben ser sopladas y selladas de acuerdo con lo establecido en el artículo 466, Sello de grietas en pavimentos asfálticos y lo indicado en los documentos del proyecto.</p>	
<b>Colocación de la geomalla</b>	
<p>La geomalla se instalará siguiendo las instrucciones del fabricante, al igual que se seguirán la colocación del imprimante.</p>	

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [65]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

### Colocación de la capa asfáltica nueva

Una vez instalada la geomalla, se debe colocar la nueva capa asfáltica en el menor tiempo posible. La aplicación del riego de ligante asfáltico y la colocación de la geomalla deben estar coordinadas con la puesta en obra de la capa superpuesta a este, de manera que el ligante no haya perdido su efectividad como elemento de unión. Cuando el interventor lo estime necesario, se debe aplicar un riego de liga, sin costo adicional para la entidad, si la pérdida de efectividad del riego anterior es imputable al constructor.

La dosificación de este riego de liga se debe establecer en obra con base en los resultados de las pruebas que allí se efectúen; esta dosificación debe contar con la aquiescencia del interventor.

Para evitar que la geomalla instalada se desplace y se dañe, las maniobras de los equipos de construcción se deben realizar a la menor velocidad y con el mayor cuidado posible.

La colocación de la carpeta asfáltica nueva se debe realizar conforme con las especificaciones y características particulares de cada proyecto, según lo establecido en el ítem correspondiente al suministro e instalación de mezcla asfáltica densa en caliente.

### Limitaciones en la ejecución

Por ningún motivo se debe admitir la aplicación del riego de ligante asfáltico y la colocación de la geomalla cuando la temperatura ambiente a la sombra y la de la superficie sean inferiores a cinco grados Celsius (5 °C) o haya lluvia o fundado temor de que ella ocurra.

Los trabajos de instalación de geomallas para repavimentación se deben realizar en condiciones de luz solar.

### 6. ALCANCE

Este trabajo consiste en la instalación de geomalla para mitigar el reflejo de grietas y/o juntas y/o fisuras entre la capa subyacente y la capa superior de pavimento en concreto asfáltico.

Aplica para materiales provenientes de los trabajos ejecutados en pistas, calles de rodaje, plataformas y vías de servicio pavimentadas.

### 7. CONTROLES Y TOLERANCIAS PARA LA ACEPTACIÓN

Las indicadas por el fabricante de la geomalla.

### 9. MATERIALES

#### Definiciones

Las geomallas son geosintéticos utilizados para refuerzo de capas de suelos, son estructuras planas regulares, formadas por una red de elementos poliméricos resistentes a tensión integralmente conectados, con aberturas que permiten la trabazón con el material. Las geomallas

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [66]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

son fabricadas con polímeros orientados uniaxialmente, biaxialmente, o multiaxialmente, formando una estructura plana abierta multidireccional. Las geomallas pueden ser manufacturadas usando polietileno de alta densidad, polipropileno y/o poliéster.

Adicional a los requerimientos dados en la Especificación 102 para los numerales relacionados con aseguramiento de calidad y materiales, el Contratista de Obra debe presentar todos los ensayos que sean requeridos en la presente Especificación, con el objetivo de asegurar la calidad e inalterabilidad de los materiales que pretende utilizar, independiente y complementariamente de todos los que de manera taxativa se indican en las especificaciones correspondientes para el uso del material.

### Requisitos básicos de calidad

Las propiedades de las geomallas se dividen en los siguientes grupos: físicas, mecánicas, hidráulicas y de resistencia a la degradación, para cada uno de estos grupos se requiere de ensayos para medir su desempeño, por lo cual los requerimientos mínimos en cada uno de estos ensayos cambian de acuerdo con la función para la que se vaya a emplear, que deben ser establecidos en los documentos del proyecto.

Es importante considerar que dependiendo del tipo de geomalla y su localización en la estructura del pavimento esta puede desempeñar una o varias funciones simultáneamente. En la Tabla 242.1 se presentan las propiedades mínimas que deben ser reportadas para cualquier geomalla que se vaya a usar en una obra.

No se debe recibir bajo ninguna circunstancia una geomalla que el proveedor no certifique con dichas propiedades, las cuales deben ser verificadas por un laboratorio acreditado para la ejecución de este tipo de ensayos.

Los valores de referencia para cada uno de estos ensayos se encuentran definidos en las especificaciones correspondientes donde se hace uso del material.

Tabla 242.1 Propiedades mínimas a reportar

Propiedades	Norma de Referencia
Resistencia última a la tensión en prueba con costillas múltiples	ASTM D6637
Módulos secantes a la tensión para el 2 % y el 5 % de elongación	ASTM D6637
Resistencia de las uniones o nodos	ASTM D7737 GRI GG2 (Geosynthetic Research Institute)
Tamaño de abertura	N/A: Se realiza Medición directa con calibrador

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [67]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

Porcentaje de Área abierta	N/A: Se realiza Medición directa
Estabilidad Ultravioleta	ASTM D4355
Resistencia química	ASTM D6213
Punto de Fusión	ASTM D276
Resistencia al daño por instalación	ASTM D5818

### Requerimientos de manejo en obra de la geomalla

Una vez recibidas las geomallas estas deben ser almacenadas en sitios que no permitan su afectación por humedad, rayos ultravioletas o altas temperatura, de igual manera se debe evitar el contacto con cemento húmedo, productos epóxicos, o cualquier químico que los pueda afectar.

La geomalla debe ser resistente a las solicitaciones que se le impongan durante construcción debido a la manipulación, así como tener una resistencia a la afectación química y biológica que los materiales en los que se va a colocar le puedan generar.

Una vez abierto un rollo se debe instalar en el menor tiempo posible para evitar su alteración o degradación por exposición prolongada a condiciones ambientales, las geomallas no se deben dejar expuestas sin protección por más de 3 días cuando no se les haya aplicado un aditivo estabilizante para evitar degradación UV, en caso contrario el tiempo máximo puede ser de 7 días.

El Interventor debe inspeccionar y validar, las condiciones de almacenamiento, garantizando que se desarrolle de forma adecuada, si se encuentra alguna situación que pueda afectar la calidad del material y puede ordenar la suspensión de la utilización del material, mientras realiza las comprobaciones que estime convenientes de las características de calidad, de acuerdo con las posibles afectaciones que hayan sufrido las geomallas o en su defecto, el reemplazo de los rollos afectados por unos nuevos.

### Condiciones de entrega para el recibo

La geomalla debe ser suministrada en rollos con las longitudes requeridas y dimensiones que faciliten su manipulación para instalación, y en caso de requerirlo, debidamente protegida mediante un empaque individual que lo protejan del daño ultravioleta, y de las afectaciones por humedad.

### Certificación expedida por el fabricante

Los rollos de geomalla deben ser entregados en la obra con los certificados donde se contemple la información de las propiedades mínimas exigidas en la Tabla 242.1 además estos certificados deben corresponder únicamente al lote que se está entregando y no pueden tener una vigencia mayor a 6 meses.

El Contratista de Obra debe presentar para validación del Interventor la información de cada

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [68]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

rollo de geomalla el cual debe estar debidamente identificada con una etiqueta visible en la parte exterior del rollo donde se consigne la siguiente información:

- Numero Serial de identificación del Rollo.
- Lote.
- Nombre del fabricante.
- Marca comercial.
- Referencia del fabricante.
- Ancho del rollo en metros.
- Longitud del rollo en metros.
- Resultados de ensayos de calidad efectuados para el lote de geomalla, con la lista de verificación que muestre la conformidad con los requisitos establecidos en cada Especificación donde se hace uso del material.

Todo rollo que no cumpla con estos requisitos debe ser rechazado y no puede ser utilizado en la obra.

#### **Control para uso del insumo en obra**

Para proyectos donde el área a instalar sea inferior a 10000 m<sup>2</sup>, se deben considerar válidos resultados de ensayos que presente el proveedor siempre y cuando estos satisfagan los requerimientos de lo descrito en la Especificación correspondiente donde se hace uso del material, considerando que su fecha de ejecución no puede ser mayor de 6 meses y deben haber sido ejecutados por un laboratorio externo al del productor que cumpla con la Especificación 103.

Para proyectos donde el área a instalar sea superior a los 10000 m<sup>2</sup>, el Contratista de Obra debe tomar una muestra representativa por cada 20000 m<sup>2</sup> o fracción de un rollo elegido al azar para verificar todas las propiedades reportadas por el proveedor, de acuerdo con la Especificación respectiva, en función del uso que se le vaya a dar a la geomalla.

La muestra no puede ser tomada en los bordes del rollo, y debe tener un área tal que garantice que se puedan tomar las muestras para cada uno de los ensayos a ejecutar. En el caso de que los resultados de la muestra tomada no cumplan con algunos de los requerimientos de la Especificación correspondiente se debe desechar dicho rollo y se deben tomar dos muestras adicionales de dos rollos diferentes, si alguna de las dos muestras no cumple la Especificación se debe desechar el lote completo.

Adicionalmente, se debe cumplir con los lineamientos establecidos en los numerales de aseguramiento de la calidad de la Especificación 102.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [69]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

GEOMALLA BIAxIAL PARA REFUERZO DE PAVIMENTOS ASFÁLTICOS TIPO FORTGRID ASPHALT 300 O SIMILAR

**10. EQUIPO**

No aplica.

**8. DESPERDICIOS**

Incluidos  Sí  No

**9. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida es el metro cuadrado (m<sup>2</sup>), aproximado al entero de geomalla biaxial para refuerzo de pavimento asfáltico, de acuerdo con los documentos del proyecto y a plena satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo exigido en esta Especificación.

El pago se realizará al precio unitario del contrato por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de geomalla biaxial para refuerzo de pavimento asfáltico.

Este precio será la compensación total por el suministro de todos los materiales; para toda la preparación, colocación de estos materiales; y por toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar el ítem.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [70]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

**2.01-3.01 EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR MECANICA A CIELO ABIERTO INCLUYE REMOCION CAPA VEGETAL, CARGUE A SITIO TEMPORAL AUTORIZADO INTERNO EN EL AEROPUERTO (NO INCLUYE TRANSPORTE)**

<b>1. ÍTEM: 2.01 – 3.01</b>	<b>2. EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR MECANICA A CIELO ABIERTO INCLUYE REMOCION CAPA VEGETAL, CARGUE A SITIO TEMPORAL AUTORIZADO INTERNO EN EL AEROPUERTO (NO INCLUYE TRANSPORTE)</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>M3</b>
<b>4. DESCRIPCION</b>	
<p>Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de disposición o desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, canales y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene el Interventor. Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal o descapote y de otros materiales blandos, orgánicos y objetables, en las áreas donde se hayan de realizar las excavaciones de la explanación y terraplenes.</p> <p><b>Excavación de la explanación</b>          El trabajo comprende el conjunto de actividades de excavación y nivelación de las zonas donde ha de fundarse la carretera, incluyendo taludes y cunetas; así como la escarificación, conformación y compactación de la subrasante en corte. Incluye, además, las excavaciones necesarias para el ensanche o modificación del alineamiento horizontal o vertical de calzadas existentes.</p> <p><b>Excavación de canales</b>          El trabajo comprende las excavaciones necesarias para la construcción de canales, zanjas interceptoras y acequias, así como el mejoramiento de obras similares existentes y de cauces naturales.</p>	
<b>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION</b>	
<p>En este ítem el contratista deberá realizar las excavaciones necesarias de acuerdo con los lineamientos, dimensiones y pendientes requeridas.</p> <p>El contratista deberá realizar sus operaciones de manera continua y según el plan de trabajo aprobado por el Interventor.</p> <p>No podrá iniciarse ninguna excavación mientras no se hayan completado los trabajos básicos de medida y se hayan colocado las correspondientes estacas de control previo a la revisión del Interventor.</p>	
<b>6. ALCANCE</b>	

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [71]
		CÓDIGO: MAAD.800.61.01
<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>		VERSION 1

Los procedimientos implementados por el Contratista deben contemplar las medidas necesarias para preservar las condiciones de drenaje y la resistencia y la estabilidad del terreno no excavado. Se deberá realizar las excavaciones necesarias de acuerdo con los lineamientos, dimensiones y pendientes requeridas. Aplica para zonas verdes, zonas de seguridad, pista, calles de rodaje, vías perimetrales y las demás áreas de maniobra que lo requieran.

### 13. MATERIALES

- No Aplica.

### 14. EQUIPO

Se llevará a cabo con el equipo adecuado a las condiciones particulares de este terreno y debe ser aprobado por el Interventor de la obra.

Retroexcavadora sobre oruga/llantas

Volquetas

El Constructor podrá someter a consideración del Interventor, modificación a los equipos que considere más adecuados para las operaciones por realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar, los cuales no deberán producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

### 15. DESPERDICIOS

Incluidos  Sí  No

### 16. MANO DE OBRA

Incluida  Sí  No

### 17. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

**Drenajes:** El contratista deberá tomar por su cuenta los riesgos y las medidas indispensables para mantener limpias y drenadas las excavaciones y demás áreas de trabajo. Donde sea necesario instalar zanjas o drenajes temporales para que el agua no pueda afectar la ejecución de los trabajos. Cuando el fondo de las excavaciones presente materiales inadecuados el contratista deberá removerlos lo necesario para obtener un acabado adecuado. Cuando se estén efectuando las excavaciones, se deberá tener cuidado para que no se presenten depresiones y hundimientos que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales.

**Sobrantes:** El contratista deberá disponer de los materiales sobrantes, producto de las excavaciones, retirándolos y colocándolos según las indicaciones del Interventor en el sitio autorizado designado como botadero o acopio temporal según el caso.

**Acabado:** El trabajo de excavación se dará por terminado cuando el alineamiento, el perfil y la sección estén de acuerdo con los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

### 18. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para este capítulo será en (m<sup>3</sup>) metros cúbicos del material excavado en su posición original de acuerdo con los documentos del proyecto y a plena satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo exigido en esta Especificación

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [72]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01  VERSION 1

El pago se realizará al precio unitario del contrato por metro cuadrado (m2) de material excavado.

Este precio será la compensación total por el suministro de todos los materiales; para toda la preparación, colocación de estos materiales; y por toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar el ítem.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [73]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

**2.02-3.02 REHABILITACIÓN Y/O MEJORAMIENTO DE FRANJAS DE SEGURIDAD Y/O CARRETEABLES INCLUYE CONFORMACIÓN DEL CAJEO, CARGUE, TRANSPORTE, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL FRESADO Y/O EXCAVADO GRANULAR UBICADO EN ACOPIO TEMPORAL INTERNO DEL AEROPUERTO**

<b>1. ÍTEM: 2.02 – 3.02</b>	<b>2. REHABILITACIÓN Y/O MEJORAMIENTO DE FRANJAS DE SEGURIDAD Y/O CARRETEABLES INCLUYE CONFORMACIÓN DEL CAJEO, CARGUE, TRANSPORTE, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN DE MATERIAL FRESADO Y/O EXCAVADO GRANULAR UBICADO EN ACOPIO TEMPORAL INTERNO DEL AEROPUERTO</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>M3</b>
<b>4. DESCRIPCION</b>	
<p>Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de rehabilitación y/o mejoramiento de franjas y/o carreteable a través de la conformación del cajeo final después de la excavación inicial y, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de disposición o desecho, los materiales provenientes de la conformación de franjas de seguridad y/o carreteables, indicados en los documentos del proyecto y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene el Interventor.</p> <p>Adicionalmente, incluye el transporte, extendido y compactación de material de fresado y/o material granular proveniente de acopio interno del aeropuerto.</p>	
<b>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION</b>	
<p>En este ítem el contratista deberá realizar la conformación del cajeo necesario de acuerdo con los lineamientos, dimensiones y pendientes requeridas que incluye la compactación de la superficie final excavada para protegerla de la lluvia, de tal forma que quede adecuadamente sellada. El sellado deberá contar con la aprobación de la Interventoría. La superficie sellada deberá protegerse de la lluvia en caso que no se instale el material granular de forma inmediata; adicionalmente, el Contratista generará cunetas de evacuación de aguas lluvias para mitigar la saturación del suelo subyacente. El contratista deberá realizar sus operaciones de manera continua y según el plan de trabajo aprobado por el Interventor. No podrá iniciarse ninguna excavación mientras no se hayan completado los trabajos básicos de medida y se hayan colocado las correspondientes estacas de control previo a la revisión del Interventor.</p> <p>Sobre la superficie nivelada y sellada, se procederá a realizar el extendido con motoniveladora y compactación del material de fresado y/o material granular con el compactador de rodillo hasta llegar al porcentaje de compactación definido en los documentos del proyecto o indicado por la Interventoría.</p>	
<b>6. ALCANCE</b>	

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [74]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

Los procedimientos implementados por el Contratista deben contemplar las medidas necesarias para preservar las condiciones de drenaje y la resistencia y la estabilidad del terreno no excavado. Se deberá realizar las excavaciones y llenos compactados con material de fresado y/o material granular, necesarias de acuerdo con los lineamientos, dimensiones y pendientes requeridas. Aplica para franjas de seguridad y carretables de vías internas, externas, perimetrales.

### 19. MATERIALES

Se utilizará material de fresado y/o material granular proveniente de excavaciones.

### 20. EQUIPO

Se llevará a cabo con el equipo adecuado a las condiciones particulares de este terreno y debe ser aprobado por el Interventor de la obra.

Carro tanque de agua  
 Motoniveladora  
 Compactador de rodillo  
 Volquetas

El Constructor podrá someter a consideración del Interventor, modificación a los equipos que considere más adecuados para las operaciones por realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar, los cuales no deberán producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

### 21. DESPERDICIOS

Incluidos  Sí  No

### 22. MANO DE OBRA

Incluida  Sí  No

### 23. REFERENCIAS Y OTRAS ESPECIFICACIONES

#### Drenajes

El contratista deberá tomar por su cuenta los riesgos y las medidas indispensables para mantener limpias y drenadas las excavaciones y demás áreas de trabajo. Donde sea necesario instalar zanjas o drenajes temporales para que el agua no pueda afectar la ejecución de los trabajos. Cuando el fondo de las excavaciones presente materiales inadecuados el contratista deberá removerlos lo necesario para obtener un acabado adecuado. Cuando se estén efectuando las excavaciones, se deberá tener cuidado para que no se presenten depresiones y hundimientos que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales.

#### Sobrantes

El contratista deberá disponer de los materiales sobrantes, producto de la conformación de los cajeros, retirándolos y colocándolos según las indicaciones del Interventor en el sitio autorizado designado como botadero o acopio temporal según el caso.

#### Acabado

El trabajo de rehabilitación y/o mejoramiento se dará por terminado cuando el alineamiento, el perfil

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [75]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

y la sección estén de acuerdo con los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

#### **24. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida para este capítulo será en (m3) metros cúbicos de material de fresado y/o material granular debidamente instalado de acuerdo con los documentos del proyecto y a plena satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo exigido en esta Especificación

El pago se realizará al precio unitario del contrato por metro cúbico (m3) de material de fresado y/o material granular instalado.

Este precio será la compensación total por el suministro de todos los materiales; para toda la preparación, colocación de estos materiales; y por toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar el ítem.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [76]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

#### 4.01 TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR (SUBBASE, BASE, CRUDO DE RIO, AFIRMADO, FRESADO)

<b>1. ÍTEM: 4.01</b>	<b>2. TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR (SUBBASE, BASE, CRUDO DE RIO, AFIRMADO, FRESADO)</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>M3KM (METRO CÚBICO-KILÓMETRO)</b>
<b>4. DESCRIPCION</b>	
<p>Este trabajo estriba, única y exclusivamente, en el transporte de los materiales granulares o agregados pétreos tales como subbase, base, crudo de río, afirmado, fresado.</p> <p>Esta especificación no es aplicable al transporte de líquidos, productos manufacturados, elementos industriales.</p>	
<b>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION</b>	
<b>Transporte de los materiales</b>	
<p>La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de utilización o disposición final o temporal autorizada, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del interventor, quien debe determinar cuál es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.</p> <p>La carga no debe sobrepasar el nivel de enrase del contenedor y, las puertas del mismo, deben asegurarse para evitar la pérdida y/o derrame de material durante el transporte.</p> <p>Para vías pavimentadas o conexiones con las mismas, debe implementarse un sistema para el lavado de las llantas de los vehículos utilizados en el transporte de material, con el objeto de evitar el arrastre de material adherido a las llantas. En caso de no poderse implementar un sistema de lavado de las llantas de los vehículos, el Contratista debe garantizar la limpieza de la calzada; además, debe cumplir con las normas legales vigentes para el manejo, transporte y disposición final de residuos y material sobrante de las actividades de construcción de carreteras. En este aspecto, el constructor debe tener presente la Resolución 472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en la cual se establecen las disposiciones para realizar la gestión integral de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) (o aquellas que las sustituyan, complementen o modifiquen).</p>	
<b>Manejo ambiental</b>	
<p>Adicional a los temas generales indicados en el artículo 106, Aspectos ambientales, todas las labores requeridas para el transporte de materiales, deben realizarse en concordancia con lo establecido en las normas y disposiciones vigentes sobre la conservación del ambiente y los recursos naturales.</p> <p>Por tanto, todas las actividades que se ejecuten en cumplimiento a esta especificación, deben</p>	

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [77]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

acatar lo establecido en las normas y disposiciones ambientales. De esta manera, dichas labores deben incluirse en los costos del proyecto; por tanto, no son objeto de reconocimiento directo en el contrato.

En particular, debe prestarse atención al correcto funcionamiento del equipo de transporte en materia medioambiental y a la correcta utilización de los lugares de vertido de los desperdicios generados por las unidades de obra a las cuales se hace referencia en este artículo.

#### 6. ALCANCE

Transportar el material pétreo o granular desde la fuente o el sitio de producción hasta el sitio de utilización del mismo.

#### 25. MATERIALES A TRANSPORTAR

Materiales granulares o agregados pétreos tales como subbase, base, crudo de río, afirmado, fresado.

#### 26. EQUIPO

Los vehículos para el transporte de materiales se encuentran sujetos a la aprobación del interventor y deben ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deben estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deben cumplir con las disposiciones legales vigentes referentes al control de la contaminación ambiental; para tal fin, deben garantizar que en sus contenedores se evite el derrame o pérdida del material transportado y, con tal fin, la estructura de sus contenedores debe encontrarse en condiciones óptimas para el almacenamiento de los materiales.

Ningún vehículo de los utilizados por el Contratista para el transporte de materiales por las vías de uso público, puede exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas por las disposiciones legales vigentes al respecto.

Volquetas

#### 27. DESPERDICIOS

Incluidos  Sí  No

#### 28. MANO DE OBRA

Incluida  Sí  No

#### 29. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

##### Controles

Durante la ejecución de los trabajos, se deben efectuar los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y el funcionamiento de los vehículos de transporte.
- Comprobar que las ruedas del equipo de transporte que circule sobre las diferentes capas de pavimento se mantengan limpias. El interventor debe exigir, al Contratista, la limpieza de la

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [78]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

superficie en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para el transporte de los materiales. Si la limpieza no es suficiente, el constructor debe remover, a sus expensas, la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva especificación.

- Confirmar que todas las vías de acceso por donde transitan los vehículos de carga, se encuentren libres de residuos o material particulado proveniente del transporte.
- Corroborar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad para el transporte de materiales.
- Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización o disposición de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.
- Exigir el cumplimiento de las normas ambientales para el transporte de materiales.
- Garantizar el total cubrimiento de la carga transportada con material resistente, con el objeto de evitar la dispersión del mismo y emisiones fugitivas.
- Verificar y aprobar en el Plan de Manejo de Tránsito, los recorridos o las rutas por donde se transporta el material para asegurar los respectivos controles, siguiendo los parámetros y directrices establecidos en el Manual de Señalización Vial vigente del Ministerio de Transporte.

#### **Condiciones específicas para el recibo y tolerancias**

El interventor solo debe medir el transporte de materiales autorizados de acuerdo con esta especificación, los documentos del proyecto y sus instrucciones. Si el constructor utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el interventor, este solamente debe computar la distancia más corta que se haya definido previamente.

#### **30. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida para este ítem será en metros cúbicos – kilómetro (m<sup>3</sup>-km) de material transportado calculado con base en el número de metros cúbicos transportados multiplicados por el número de kilómetros utilizados desde la fuente del material hasta el sitio de utilización o disposición autorizada por el Interventor y para distancias mayores de 1000 metros a partir del centro de gravedad del proyecto acordado entre el Contratista y el Interventor, de acuerdo con los documentos del proyecto y a plena satisfacción del mismo, de acuerdo con lo exigido en esta Especificación.

El pago se realizará al precio unitario del contrato por metro cúbico – kilómetro (m<sup>3</sup>-km) de material transportado.

Este precio será la compensación total por la utilización de los vehículos requeridos para el cumplimiento del ítem.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [79]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

## 4.02 TRANSPORTE DE CONCRETO ASFÁLTICO MEZCLA DENSA EN CALIENTE

<b>1. ÍTEM: 4.02</b>	<b>2. TRANSPORTE DE CONCRETO ASFÁLTICO MEZCLA DENSA EN CALIENTE</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>M3KM (METRO CÚBICO-KILÓMETRO)</b>
<b>4. DESCRIPCION</b>	
<p>Este trabajo estriba, única y exclusivamente, en el transporte de concreto asfáltico mezcla densa en caliente.</p> <p>Esta especificación no es aplicable al transporte de líquidos, materiales pétreos o agregados.</p>	
<b>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION</b>	
<p><b>Transporte de los materiales</b></p> <p>La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte del material a los sitios de utilización o disposición final o temporal autorizada, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del interventor, quien debe determinar cuál es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.</p> <p>La carga no debe sobrepasar el nivel de enrase del contenedor y, las puertas del mismo, deben asegurarse para evitar la pérdida y/o derrame de material durante el transporte.</p> <p>Para vías pavimentadas o conexiones con las mismas, debe implementarse un sistema para el lavado de las llantas de los vehículos utilizados en el transporte de material, con el objeto de evitar el arrastre de material adherido a las llantas. En caso de no poderse implementar un sistema de lavado de las llantas de los vehículos, el Contratista debe garantizar la limpieza de la calzada; además, debe cumplir con las normas legales vigentes para el manejo, transporte y disposición final de residuos y material sobrante de las actividades de construcción de carreteras. En este aspecto, el constructor debe tener presente la Resolución 472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en la cual se establecen las disposiciones para realizar la gestión integral de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) (o aquellas que las sustituyan, complementen o modifiquen).</p>	
<p><b>Manejo ambiental</b></p> <p>Adicional a los temas generales indicados en el artículo 106, Aspectos ambientales, todas las labores requeridas para el transporte de materiales, deben realizarse en concordancia con lo establecido en las normas y disposiciones vigentes sobre la conservación del ambiente y los recursos naturales.</p> <p>Por tanto, todas las actividades que se ejecuten en cumplimiento a esta especificación, deben acatar lo establecido en las normas y disposiciones ambientales. De esta manera, dichas labores deben incluirse en los costos del proyecto; por tanto, no son objeto de reconocimiento directo en</p>	

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [80]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

el contrato.

En particular, debe prestarse atención al correcto funcionamiento del equipo de transporte en materia medioambiental y a la correcta utilización de los lugares de vertido de los desperdicios generados por las unidades de obra a las cuales se hace referencia en este artículo.

#### 6. ALCANCE

Transportar el material de concreto asfáltico mezcla densa en caliente desde el sitio de producción hasta el sitio de utilización del mismo.

#### 31. MATERIALES A TRANSPORTAR

Material de concreto asfáltico mezcla densa en caliente.

#### 32. EQUIPO

Los vehículos para el transporte de materiales se encuentran sujetos a la aprobación del interventor y deben ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deben estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deben cumplir con las disposiciones legales vigentes referentes al control de la contaminación ambiental; para tal fin, deben garantizar que en sus contenedores se evite el derrame o pérdida del material transportado y, con tal fin, la estructura de sus contenedores debe encontrarse en condiciones óptimas para el almacenamiento de los materiales.

Ningún vehículo de los utilizados por el Contratista para el transporte de materiales por las vías de uso público, puede exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas por las disposiciones legales vigentes al respecto.

Volquetas

#### 33. DESPERDICIOS

Incluidos  Sí  No

#### 34. MANO DE OBRA

Incluida  Sí  No

#### 35. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

##### Controles

Durante la ejecución de los trabajos, se deben efectuar los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y el funcionamiento de los vehículos de transporte.
- Comprobar que las ruedas del equipo de transporte que circule sobre las diferentes capas de pavimento se mantengan limpias. El interventor debe exigir, al Contratista, la limpieza de la superficie en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para el transporte de los materiales. Si la limpieza no es suficiente, el constructor debe remover, a sus expensas, la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [81]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01  VERSION 1

especificación.

- Confirmar que todas las vías de acceso por donde transitan los vehículos de carga, se encuentren libres de residuos o material particulado proveniente del transporte.
- Corroborar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad para el transporte de materiales.
- Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización o disposición de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.
- Exigir el cumplimiento de las normas ambientales para el transporte de materiales.
- Garantizar el total cubrimiento de la carga transportada con material resistente, con el objeto de evitar la dispersión del mismo y emisiones fugitivas. Adicionalmente, el material del cubrimiento debe ser de un material que procure por la conservación durante el mayor tiempo posible de la temperatura de la mezcla asfáltica densa en caliente.
- Verificar y aprobar en el Plan de Manejo de Tránsito, los recorridos o las rutas por donde se transporta el material para asegurar los respectivos controles, siguiendo los parámetros y directrices establecidos en el Manual de Señalización Vial vigente del Ministerio de Transporte.

#### **Condiciones específicas para el recibo y tolerancias**

El interventor solo debe medir el transporte de materiales autorizados de acuerdo con esta especificación, los documentos del proyecto y sus instrucciones. Si el constructor utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el interventor, este solamente debe computar la distancia más corta que se haya definido previamente.

#### **36. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida para este ítem será en metros cúbicos – kilómetro (m<sup>3</sup>-km) de material transportado calculado con base en el número de metros cúbicos transportados multiplicados por el número de kilómetros utilizados desde la fuente del material hasta el sitio de utilización o disposición autorizada por el Interventor y para distancias mayores de 1000 metros a partir del centro de gravedad del proyecto acordado entre el Contratista y el Interventor, de acuerdo con los documentos del proyecto y a plena satisfacción del mismo, de acuerdo con lo exigido en esta Especificación.

El pago se realizará al precio unitario del contrato por metro cúbico – kilómetro (m<sup>3</sup>-km) de material transportado.

Este precio será la compensación total por la utilización de los vehículos requeridos para el cumplimiento del ítem.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [82]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

#### 4.03 TRANSPORTE DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRÁULICO

<b>1. ÍTEM: 4.03</b>	<b>2. TRANSPORTE DE MEZCLA DE CONCRETO HIDRÁULICO</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>M3KM (METRO CÚBICO-KILÓMETRO)</b>
<b>4. DESCRIPCION</b>	
<p>Este trabajo estriba, única y exclusivamente, en el transporte de mezcla de concreto hidráulico premezclado.</p> <p>Esta especificación no es aplicable al transporte de líquidos, materiales pétreos o agregados, concreto asfáltico.</p>	
<b>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION</b>	
<b>Transporte de los materiales</b>	
<p>La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte del material a los sitios de utilización o disposición final o temporal autorizada, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del interventor, quien debe determinar cuál es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.</p> <p>La carga no debe sobrepasar el nivel máximo del contenedor y, con el propósito de evitar la pérdida y/o derrame de material durante el transporte.</p> <p>Para vías pavimentadas o conexiones con las mismas, debe implementarse un sistema para el lavado de las llantas de los vehículos utilizados en el transporte de material, con el objeto de evitar el arrastre de material adherido a las llantas. En caso de no poderse implementar un sistema de lavado de las llantas de los vehículos, el Contratista debe garantizar la limpieza de la calzada; además, debe cumplir con las normas legales vigentes para el manejo, transporte y disposición final de residuos y material sobrante de las actividades de construcción de carreteras. En este aspecto, el constructor debe tener presente la Resolución 472 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, en la cual se establecen las disposiciones para realizar la gestión integral de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) (o aquellas que las sustituyan, complementen o modifiquen).</p>	
<b>Manejo ambiental</b>	
<p>Adicional a los temas generales indicados en el artículo 106, Aspectos ambientales, todas las labores requeridas para el transporte de materiales, deben realizarse en concordancia con lo establecido en las normas y disposiciones vigentes sobre la conservación del ambiente y los recursos naturales.</p> <p>Por tanto, todas las actividades que se ejecuten en cumplimiento a esta especificación, deben acatar lo establecido en las normas y disposiciones ambientales. De esta manera, dichas labores</p>	

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [83]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

deben incluirse en los costos del proyecto; por tanto, no son objeto de reconocimiento directo en el contrato.

En particular, debe prestarse atención al correcto funcionamiento del equipo de transporte en materia medioambiental y a la correcta utilización de los lugares de vertido de los desperdicios generados por las unidades de obra a las cuales se hace referencia en este artículo.

#### 6. ALCANCE

Transportar el material de concreto hidráulico premezclado desde el sitio de producción hasta el sitio de utilización del mismo.

#### 37. MATERIALES A TRANSPORTAR

Material de concreto hidráulico premezclado.

#### 38. EQUIPO

Los vehículos para el transporte de materiales se encuentran sujetos a la aprobación del interventor y deben ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deben estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deben cumplir con las disposiciones legales vigentes referentes al control de la contaminación ambiental; para tal fin, deben garantizar que en sus contenedores se evite el derrame o pérdida del material transportado y, con tal fin, la estructura de sus contenedores debe encontrarse en condiciones óptimas para el almacenamiento de los materiales.

Ningún vehículo de los utilizados por el Contratista para el transporte de materiales por las vías de uso público, puede exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas por las disposiciones legales vigentes al respecto.

Mixer

Vehículo especial para transporte de mezcla de concreto hidráulico premezclado

#### 39. DESPERDICIOS

Incluidos  Sí  No

#### 40. MANO DE OBRA

Incluida  Sí  No

#### 41. CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

##### Controles

Durante la ejecución de los trabajos, se deben efectuar los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y el funcionamiento de los vehículos de transporte.
- Comprobar que las ruedas del equipo de transporte que circule sobre las diferentes capas de pavimento se mantengan limpias. El interventor debe exigir, al Contratista, la limpieza de la superficie en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [84]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01  VERSION 1

el transporte de los materiales. Si la limpieza no es suficiente, el constructor debe remover, a sus expensas, la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva especificación.

- Confirmar que todas las vías de acceso por donde transitan los vehículos de carga, se encuentren libres de residuos o material particulado proveniente del transporte.
- Corroborar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad para el transporte de materiales.
- Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización o disposición de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.
- Exigir el cumplimiento de las normas ambientales para el transporte de materiales.
- Garantizar el total cubrimiento de la carga transportada con material resistente, con el objeto de evitar la dispersión del mismo y emisiones fugitivas. Adicionalmente, el material del cubrimiento debe ser de un material que procure por la conservación durante el mayor tiempo posible de la temperatura de la mezcla asfáltica densa en caliente.
- Verificar y aprobar en el Plan de Manejo de Tránsito, los recorridos o las rutas por donde se transporta el material para asegurar los respectivos controles, siguiendo los parámetros y directrices establecidos en el Manual de Señalización Vial vigente del Ministerio de Transporte.

#### **Condiciones específicas para el recibo y tolerancias**

El interventor solo debe medir el transporte de materiales autorizados de acuerdo con esta especificación, los documentos del proyecto y sus instrucciones. Si el constructor utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el interventor, este solamente debe computar la distancia más corta que se haya definido previamente.

#### **42. MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La unidad de medida para este ítem será en metros cúbicos – kilómetro (m<sup>3</sup>-km) de material transportado calculado con base en el número de metros cúbicos transportados multiplicados por el número de kilómetros utilizados desde la fuente del material hasta el sitio de utilización o disposición autorizada por el Interventor y para distancias mayores de 1000 metros a partir del centro de gravedad del proyecto acordado entre el Contratista y el Interventor, de acuerdo con los documentos del proyecto y a plena satisfacción del mismo, de acuerdo con lo exigido en esta Especificación.

El pago se realizará al precio unitario del contrato por metro cúbico – kilómetro (m<sup>3</sup>-km) de material transportado.

Este precio será la compensación total por la utilización de los vehículos requeridos para el cumplimiento del ítem.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [85]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

## 5.01 MANEJO DE ACOPIO TEMPORAL DE MATERIAL DE EXCAVACION/FRESADO EN SITIO AUTORIZADO INTERNO EN EL AEROPUERTO

<b>1. ÍTEM: 5.01</b>	<b>2. MANEJO DE ACOPIO TEMPORAL DE MATERIAL DE EXCAVACION/FRESADO EN SITIO AUTORIZADO INTERNO EN EL AEROPUERTO</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>M3</b>
<b>4. DESCRIPCION</b>	
<p>Acondicionar un espacio que operará como un sitio temporal autorizado interno en el aeropuerto, previamente acordado entre el aeropuerto, la Interventoría y el Contratista, para recibir material proveniente de excavación de materiales granulares y realizar la distribución y protección del mismo de forma tal que pueda ser reutilizado en aquellos sitios dispuestos por la Interventoría con base en los documentos del proyecto o establecidos por la Interventoría como adecuados para su reutilización.</p> <p>Acondicionar un espacio que operará como un sitio temporal autorizado interno en el aeropuerto, previamente acordado entre el aeropuerto, la Interventoría y el Contratista, para recibir material proveniente de fresado y realizar la distribución y protección del mismo de forma tal que pueda ser reutilizado en aquellos sitios dispuestos por la Interventoría con base en los documentos del proyecto o establecidos por la Interventoría como adecuados para su reutilización.</p>	
<b>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION</b>	
<b>Acondicionamiento del sitio</b>	
<p>Una vez acordado el área que será destinada al acopio temporal autorizado en el interior del aeropuerto tanto para materiales granulares como para fresado, el Contratista removerá la capa vegetal y hará un trabajo general de nivelación del mismo, dejando en el perímetro y al interior del área según lo acuerde con la interventoría, canales que permitan el drenaje del agua para evitar la saturación de los materiales. Los primeros viajes con material se distribuirán apropiadamente en el área de acopio para evitar la contaminación del posterior material que llegue con el suelo.</p>	
<b>Distribución del material recibido</b>	
<p>En la medida en que llegan las volquetas, se realizará una distribución adecuada del material y con el buldozer se realizará la distribución del material de tal forma que no queden montículos después de la descarga de las volquetas.</p>	
<b>Protección del material</b>	
<p>El Contratista proporcionará los elementos necesarios para proteger el material de la lluvia.</p>	
<b>Material a entregar</b>	
<p>El Contratista utilizará los materiales de los acopios según lo planifique con la Interventoría, para lo cual utilizará el cargador y las volquetas necesarias de acuerdo a la planificación de la ejecución</p>	

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [86]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

de los llenos en los sitios previstos. El Contratista proporcionará la señalización necesaria para evitar situaciones que puedan afectar el normal desarrollo de los trabajos.

### Manejo ambiental

Adicional a los temas generales indicados en el artículo 106, Aspectos ambientales, todas las labores requeridas para el manejo de materiales, deben realizarse en concordancia con lo establecido en las normas y disposiciones vigentes sobre la conservación del ambiente y los recursos naturales.

Por tanto, todas las actividades que se ejecuten en cumplimiento a esta especificación, deben acatar lo establecido en las normas y disposiciones ambientales. De esta manera, dichas labores deben incluirse en los costos del proyecto; por tanto, no son objeto de reconocimiento directo en el contrato.

En particular, debe prestarse atención al correcto funcionamiento del equipo utilizado en materia medioambiental y a la correcta utilización de los lugares de disposición temporal por las unidades de obra a las cuales se hace referencia en este artículo.

### 6. ALCANCE

Realizar el manejo de los acopios temporales de materiales granulares provenientes de excavaciones y/o material de fresado proveniente de la actividad en pista, calle de rodaje, vías.

### 43. MATERIALES

No aplica

### 44. EQUIPO

La maquinaria y equipos se encuentran sujetos a la aprobación del interventor y deben ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo.

Toda la maquinaria y equipos deben cumplir con las disposiciones legales vigentes referentes al control de la contaminación ambiental.

Buldozer

Cargador

### 45. DESPERDICIOS

Incluidos  Sí  No

### 46. MANO DE OBRA

Incluida  Sí  No

### 47. CONTROLES

Durante la ejecución de los trabajos, se deben efectuar los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y el funcionamiento de la maquinaria y equipos.

### 48. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para este item será en metros cúbicos (m3) de material transportado a los

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> <b>Nit: 800.151.764-8</b>	PÁGINA [87] CÓDIGO: MAAD.800.61.01
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	VERSION 1

acopios temporales en sitios autorizados por el aeropuerto e Interventoría, de acuerdo con los documentos del proyecto y a plena satisfacción del mismo, de acuerdo con lo exigido en esta Especificación.

El pago se realizará al precio unitario del contrato por metro cúbico (m3) de material recibido en el el sitio de acopio temporal autorizado por el Interventor.

Este precio será la compensación total por la utilización de los recursos requeridos para el cumplimiento del ítem.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [88]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

## 6.01 BOLSA DE MONTO AGOTABLE PARA RETIRO Y REINSTALACIÓN DE AYUDAS VISUALES EXISTENTES EN PISTA, CALLE DE RODAJE, PLATAFORMA INCLUYE MANTENIMIENTO, REPARACIÓN, SUMINISTROS, OBRAS CIVILES

1. ÍTEM: 6.01	<b>2. BOLSA DE MONTO AGOTABLE PARA RETIRO Y REINSTALACIÓN DE AYUDAS VISUALES EXISTENTES EN PISTA, CALLE DE RODAJE, PLATAFORMA INCLUYE MANTENIMIENTO, REPARACIÓN, SUMINISTROS, OBRAS CIVILES</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>MONTO AGOTABLE</b>
<b>4. DESCRIPCION</b> <p>El Contratista realizará las actividades necesarias para el retiro de ayudas visuales existentes en pista, calle de rodaje, plataforma incluido el mantenimiento, reparación, suministros de aquellos elementos autorizados por la Interventoría, así com la ejecución de las obras civiles necesarias para su reinstalación, calibración, puesta en marcha con base en la evaluación de intervención de ayudas visuales señalada en el ítem 7.02 por personal experto en ayudas visuales, quien establecerá las características de los componentes a retirar y su posible reutilización, así como las recomendaciones para mantenimiento de los mismos y en caso de ser conveniente y/o necesario, el reemplazo y/o consecución de elementos para garantizar la correcta operación de las ayudas visuales.</p> <p>Todas y cada una de las actividades requeridas, serán identificadas con un ítem y realizados sus correspondientes Análisis de Precios Unitarios para someter a consideración y aprobación de la Interventoría, quien las someterá a aprobación del aeropuerto, para en conjunto priorizar las actividades de reinstalación, chequeos, calibración y puesta en funcionamiento de las ayudas visuales en operación al momento de ejecución del contrato de obra.</p>	
<b>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION</b> <b>Planificación preliminar</b> <p>A través del ítem 7.02 “Bolsa de monto agotable para evaluación intervención ayudas visuales”, personal experto evaluará las condiciones existentes de las ayudas visuales en operación en el aeopuerto y establecerá las características de los componentes a retirar y su posible reutilización, así como las recomendaciones para mantenimiento de los mismos y en caso de ser conveniente y/o necesario, el reemplazo y/o consecución de elementos para garantizar la correcta operación de las ayudas visuales. Con la información resultante de tal evaluación, el Contratista presentará a la Interventoría una propuesta de planificación de ejecución de las actividades del sistema de ayudas visuales existente para su rehabilitación y puesta en marcha una vez se terminen las obras de rehabilitación de pista, calle de rodaje, plataforma, franjas.</p> <p><b>Retiro de ayudas visuales</b>          El Contratista seguirá las recomendaciones dadas por el informe de evaluación de intervención de</p>	

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [89]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

ayudas visuales y acorde con la planificación de intervención, realizará el retiro de todos y cada uno de los componentes de las ayudas visuales afectadas por los trabajos en el lado aire.

#### **Almacenamiento, mantenimiento y protección de componentes de ayudas visuales**

El Contratista dispondrá de un sitio especial en el cual se almacenarán y garantizará la protección adecuada de los componentes de ayudas visuales retirados, debidamente rotulados, para las pruebas de funcionamiento complementarias señaladas en el informe de evaluación, limpieza y mantenimiento de los mismos, almacenamiento y protección según la tipología del componente. En igual sentido, se dispondrá del almacenamiento de componentes nuevos.

#### **Obras civiles**

El Contratista realizará las obras civiles a que haya lugar para permitir las labores de distribución de cableados y soporte de los componentes de las ayudas visuales, previa ubicación topográfica de los sitios donde se reinstalarán las ayudas visuales. La Interventoría revisará y aprobará cada uno de los componentes de obra civil ejecutados por el Contratista previo a la instalación de cableados o de componentes de ayudas visuales.

#### **Cableados**

El Contratista realizará con personal experto en ayudas visuales, las labores de cableados y conexiones necesarias para garantizar la correcta operación y funcionamiento de los componentes de las ayudas visuales, realizando las pruebas necesarias y acuerdos con las regulaciones y normatividad sobre el particular para garantizar la protección de los componentes de ayudas visuales.

#### **Reinstalación de componentes de ayudas visuales y pruebas de calibración**

El Contratista realizará con personal experto en ayudas visuales, las labores de reinstalación de las ayudas visuales, pruebas, calibración y las que sean necesarias para garantizar la correcta operación y funcionamiento de los componentes acorde con las regulaciones y normatividad aplicable. El Contratista incluirá en ítems aparte dentro de la bolsa de monto agotable para su respectivo pago, todos y cada una de las pruebas de calibración a que haya lugar para garantizar la adecuada operación y funcionamiento de las ayudas visuales tanto en forma individual como integral.

#### **Puesta en marcha**

El Contratista realizará con personal experto en ayudas visuales, las actividades necesarias para la correcta operación y funcionamiento de las ayudas visuales instaladas y la correcta interacción con el personal de la torre de control y de apoyo técnico para garantizar el cumplimiento normativo establecido en el RAC14 y documentación afín.

#### **6. ALCANCE**

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [90]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01

Realizar el retiro y reinstalación de ayudas visuales existentes en pista, calle de rodaje, plataforma incluye mantenimiento, reparación, suministros, obras civiles previa evaluación técnica de las ayudas visuales existentes en el aeropuerto.

#### 7. MATERIALES

Los que sean requeridos acorde con la evaluación técnica realizada a los componentes de las ayudas visuales existentes en el aeropuerto y, aprobadas por el Interventor.

#### 8. EQUIPO

Equipos necesarios para la instalación y calibración de los componentes de ayudas visuales existentes en el aeropuerto, previa aprobación del Interventor.

Nota: La calibración de las luces PAPI en la pista 01 serán incluidas como un ítem dentro de la bolsa de monto agotable; el Contratista una vez reinstaladas las luces PAPI, solicitará a través del aeropuerto a la Aerocivil la programación y ejecución de las labores de calibración con el avión laboratorio que posee la Aerocivil.

#### 9. DESPERDICIOS

Incluidos  Sí  No

#### 10. MANO DE OBRA

Incluida  Sí  No

#### 11. MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La unidad de medida para este ítem será el resultante de las cantidades medidas para los ítem pactados bajo la bolsa de monto agotable según vayan siendo ejecutados por el Contratista y aprobados por el Interventor.

El pago se realizará al precio unitario pactado de cada ítem subrogado hasta agotar la bolsa de monto agotable.

El precio de cada ítem que haga parte de la bolsa de monto agotable, incluye la compensación total por la utilización de los recursos requeridos para el cumplimiento del ítem subrogado.

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PÁGINA [91]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

## 7.01 BOLSA DE MONTO AGOTABLE PARA REVISIÓN PARA APROPIACIÓN DE E&D SUMINISTRADOS POR EL AEROPUERTO (FASE 2)

<b>1. ÍTEM: 7.01</b>	<b>2. BOLSA DE MONTO AGOTABLE PARA REVISIÓN PARA APROPIACIÓN DE E&amp;D SUMINISTRADOS POR EL AEROPUERTO (FASE 2)</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>MONTO AGOTABLE</b>
<b>4. DESCRIPCION</b>	
<p>El Contratista realizará las actividades de revisión para apropiación de estudios y diseños suministrados por el aeropuerto (fase 2) con persona natural o jurídica que acredite experiencia en el tema a revisar, a efectos de emitir informe respectivo con la evaluación técnica de tales estudios e identifique la pertinencia de la apropiación y si hay o no necesidad de su ajuste, complementación y/o elaboración de otros adicionales, de acuerdo a las intervenciones que se desprenden del objeto contractual.</p> <p>El aeropuerto suministrará al Contratista los estudios y diseños indicados en la Invitación Privada.</p>	
<b>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION</b>	
<p>El Contratista subcontratará con persona natural o jurídica la revisión para apropiación de estudios y diseños de acuerdo con la documentación suministrada por el aeropuerto.</p>	
<b>6. ALCANCE</b>	
<p>Realizar la revisión para apropiación de estudios y diseños suministrados por el aeropuerto en fase 2.</p>	
<b>12. MEDIDA Y FORMA DE PAGO</b>	
<p>La unidad de medida para este ítem será el resultante de los valores de los ítem pactados bajo la bolsa de monto agotable según vayan siendo ejecutados por el Contratista y aprobados por el Interventor.</p> <p>El pago se realizará al precio unitario pactado de cada ítem subrogado hasta agotar la bolsa de monto agotable.</p> <p>El precio de cada ítem que haga parte de la bolsa de monto agotable, incluye la compensación total por la utilización de los recursos requeridos para el cumplimiento del ítem subrogado.</p>	

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [92]
		CÓDIGO: MAAD.800.61.01
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	VERSION 1

## 7.02 BOLSA DE MONTO AGOTABLE PARA EVALUACIÓN INTERVENCIÓN AYUDAS VISUALES

<b>1. ÍTEM: 7.02</b>	<b>2. BOLSA DE MONTO AGOTABLE PARA EVALUACIÓN INTERVENCIÓN AYUDAS VISUALES</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>MONTO AGOTABLE</b>
<b>4. DESCRIPCION</b>	
<p>El Contratista realizará las actividades necesarias para la evaluación del estado físico, funcional y operativo de todos y cada uno de los componentes de las ayudas visuales existentes, así como en su conjunto y emitirá un informe con las conclusiones y recomendaciones, así como la planificación de las acciones para el retiro, reinstalación y/o mejoramiento de las ayudas visuales existentes, así como aquellas susceptibles de ser instaladas por obsolescencia de las existentes.</p> <p>El informe también incluirá la elaboración de los ítems necesarios para la realización de las actividades de retiro y reinstalación de las ayudas visuales a consideración de la Interventoría y para su aprobación para recomendación de pactación de cantidades y precios al aeropuerto.</p>	
<b>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION</b>	
<p>El Contratista subcontratará con persona natural o jurídica la evaluación del estado de las ayudas visuales para su intervención de acuerdo con el proyecto de intervención en la pista, calle de rodaje, plataforma y franjas que hace parte del objeto contractual y emitirá un informe que contenga todo lo anterior, incluidos aspectos de planificación de la intervención en ayudas visuales, análisis de precios unitarios, cálculo de cantidades, presupuesto, cronograma y demás información necesaria para la correcta ejecución de los trabajos de tal forma que una vez realizados los trabajos, se garantice que el sistema de ayudas visuales quede completamente funcional y operativo.</p>	
<b>6. ALCANCE</b>	
<p>Realizar la evaluación de las actividades para la adecuada intervención de las ayudas visuales existentes en el aeropuerto.</p>	
<b>13. MEDIDA Y FORMA DE PAGO</b>	
<p>La unidad de medida para este ítem será el resultante de los valores de la evaluación pactada bajo la bolsa de monto agotable según haya sido concertada con el Contratista y aprobada por el Interventor.</p> <p>El pago se realizará al precio unitario pactado del ítem subrogado sin superar la bolsa de monto agotable.</p> <p>El precio del ítem que haga parte de la bolsa de monto agotable, incluye la compensación total por la utilización de los recursos requeridos para el cumplimiento del ítem subrogado.</p>	

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [93]
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	CÓDIGO: MAAD.800.61.01
		VERSION 1

### 7.03 BOLSA DE MONTO AGOTABLE PARA AJUSTE, COMPLEMENTACIÓN O ELABORACIÓN DE E&D (FASE 3) (TOPOGRAFÍA, PAVIMENTOS, GEOMETRÍA, AYUDAS VISUALES)

1. ÍTEM: 7.03	2. BOLSA DE MONTO AGOTABLE PARA AJUSTE, COMPLEMENTACIÓN O ELABORACIÓN DE E&D (FASE 3) (TOPOGRAFÍA, PAVIMENTOS, GEOMETRÍA, AYUDAS VISUALES)
3. UNIDAD DE MEDIDA	MONTO AGOTABLE
<b>4. DESCRIPCION</b> El Contratista realizará las actividades de ajuste, complementación o elaboración de estudios y diseños para llevarlos a fase 3, con persona natural o jurídica que acredite experiencia en el tema, a efectos de llevar a ingeniería de detalle los que sean necesarios, acorde con el informe de revisión para apropiación establecido en el ítem 7.01, así como la evaluación realizada en el ítem 7.02.  El aeropuerto suministrará al Contratista los estudios y diseños indicados en la Invitación Privada.	
<b>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION</b> El Contratista subcontratará con persona natural o jurídica los estudios y diseños a que haya lugar de acuerdo con la documentación suministrada por el aeropuerto y los requerimientos de ingeniería de detalle para llevarlos a fase 3.	
<b>6. ALCANCE</b> Realizar estudios y diseños necesarios para llevar a ingeniería de detalle Fase 3, los estudios y diseños que así lo ameriten.	
<b>14. MEDIDA Y FORMA DE PAGO</b> La unidad de medida para este ítem será el resultante de los valores de los ítem pactados bajo la bolsa de monto agotable según vayan siendo ejecutados por el Contratista y aprobados por el Interventor.  El pago se realizará al precio unitario pactado de cada ítem subrogado hasta agotar la bolsa de monto agotable.  El precio de cada ítem que haga parte de la bolsa de monto agotable, incluye la compensación total por la utilización de los recursos requeridos para el cumplimiento del ítem subrogado.	

	<b>AEROPUERTO INTERNACIONAL SANTA ANA</b> Nit: 800.151.764-8	PAGINA [94]
		CÓDIGO: MAAD.800.61.01
	<b>ANEXO 2 - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	VERSION 1

### 7.03 BOLSA DE MONTO AGOTABLE PARA PLAN ADAPTACIÓN A GUÍAS AMBIENTALES, TRÁMITES AMBIENTALES

<b>1. ÍTEM: 7.03</b>	<b>2. BOLSA DE MONTO AGOTABLE PARA PLAN ADAPTACIÓN A GUÍAS AMBIENTALES, TRÁMITES AMBIENTALES</b>
<b>3. UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>MONTO AGOTABLE</b>
<b>4. DESCRIPCION</b>	
<p>La Aerocivil cuenta con las siguientes guías ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía ambiental para la construcción de obras menores de infraestructura aeroportuaria.</li> <li>• Guía ambiental para la construcción ampliación de pistas, plataformas o ampliación de pistas, plataformas y calles de rodaje.</li> <li>• Guía ambiental para la construcción y operación de ayudas de aeronavegación en tierra.</li> </ul> <p>En virtud de lo anterior, el Contratista debe elaborar un Plan de Adaptación a Guías Ambientales (PAGA) según cada caso, para lo cual realizará con persona natural o jurídica con experiencia en lo pertinente, para la elaboración del PAGA para las obras que hacen parte del objeto contractual de tal forma que se garantice la implementación del mismo a cargo del Contratista.</p>	
<b>5. PROCEDIMIENTO DE EJECUCION</b>	
<p>El Contratista subcontratará con persona natural o jurídica la elaboración del PAGA a que haya lugar de acuerdo con las intervenciones en obra y ayudas visuales que hacen parte del objeto contractual.</p>	
<b>6. ALCANCE</b>	
<p>Realizar el Plan de Adaptación a Guías Ambientales al contrato de obra atendiendo las intervenciones presupuestadas en el objeto contractual.</p>	
<b>15. MEDIDA Y FORMA DE PAGO</b>	
<p>La unidad de medida para este ítem será el resultante del valor del ítem pactado bajo la bolsa de monto agotable según sea ejecutado por el Contratista y aprobado por el Interventor.</p> <p>El pago se realizará al precio unitario pactado del ítem subrogado sin superar el valor asignado a bolsa de monto agotable.</p> <p>El precio del ítem que hace parte de la bolsa de monto agotable, incluye la compensación total por la utilización de los recursos requeridos para el cumplimiento del ítem subrogado.</p>	