

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

01 OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD

01.01 OBRAS PROVISIONALES

01.01.01 ALQUILER DE ALMACEN Y OFICINA

Descripción

Esta partida consiste en la habilitación o alquiler de una caseta o ambiente provisional para que sirva como almacén de la obra, la misma que deberá tener las dimensiones adecuadas según la magnitud de la obra y estar en ubicación más próxima al punto de ejecución y accesibilidad a la obra.

Comprende los gastos de guardianía, la construcción provisional de una oficina para su personal profesional técnico, así como para la supervisión y de otros que faciliten la comodidad y eficiencia del personal y de los trabajos en sí.

Se incluye, asimismo, los gastos que ocasionan el retiro, demolición o desarme de las instalaciones mencionadas que deberán hacerse al terminar la obra y la evaluación del desmonte o materiales inservibles que debieran haberse acumulado, de manera tal que las vías materia de trabajo queden libres de todo obstáculo, deshecho o basura.

La omisión o carencia de especificaciones técnicas para una partida en particular, se tendrá como referencia las normas vigentes de RNE, así como también deberá contar con la autorización del supervisor de obra.

Método de Construcción

Fijar la ubicación de las instalaciones de las construcciones provisionales o alquilar ambientes para el mismo fin, teniendo en cuenta las recomendaciones necesarias, de acuerdo a la zona.

Los servicios de agua, desagüe y electricidad serán necesarios para el normal funcionamiento de las construcciones provisionales.

El Almacén deberá disponer de instalaciones higiénicas destinadas al aseo del personal y cambio de ropa de trabajo.

Calidad de los Materiales

Los materiales para la construcción de todas las obras provisionales serán de preferencias desarmables y transportables.

Unidad de Medida

La medición de la presente partida será por mes (Mes).

Método de Control

Se deberá de verificar que las construcciones provisionales que se habiliten cumplan con los requisitos mínimos de seguridad, a fin de brindar comodidad y resguardo al personal de obra.

El contratista podrá alquilar ambientes para el funcionamiento de su almacén, oficina y caseta de guardianía siempre y cuando cuenten con las condiciones de habitabilidad.

Forma de Pago

El pago se efectuará en meses, según el precio unitario de esta partida del presupuesto contratado, según el avance de obra.

01.01.02 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA 2.40X3.60 M

Descripción

Se refiere a la confección de un cartel de obra de 2.40 m. de ancho x 3.60 m. de largo, el cuál será colocado en un lugar visible y en el que se indicará la información básica siguiente:

- Entidad Contratista (con su logotipo correspondiente).
- Nombre de la obra a ser ejecutada.
- Monto de obra.
- Tiempo de ejecución.
- Fuente de financiamiento.
- Nombre del Contratista Constructor.

El letrero deberá ser colocado sobre soportes adecuadamente dimensionados para que soporten su peso propio y cargas de viento.

La omisión o carencia de especificaciones técnicas para una partida en particular, se tendrá como referencia las normas vigentes de RNE, así como también deberá contar con la autorización del supervisor de obra.

Método de Construcción

Los banner serán hechos de gigantografías de tela panaflex, sobre marcos de madera . En general se emplearán todos los materiales necesarios que cumplan con los requisitos generales de calidad incluidas en las especificaciones técnicas.

Sistema de Control

Se controlará que los carteles de obra sean colocados con la estabilidad adecuada pudiendo rechazar los carteles que no se encuentren estables a criterio de la Supervisión. Así mismo verificará que el Contratista coloque las inscripciones dadas por la Entidad, verificando siempre que no se presente algún

tipo de peligro para las personas involucradas en el trabajo en el momento de la ejecución del mismo.

Unidad de Medida

La medición de la partida será por Unidad (Und).

Bases de Pago

El pago se efectuará por Unidad (Und) entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por el suministro e instalación del Cartel de obra.

01.01.03 BAÑO QUÍMICO PARA PERSONAL DE OBRA

Descripción

Los baños químicos (conocidos como "sanitarios portátiles") son unidades de saneamiento portátiles que consiste en un aparato sanitario para sentarse ubicados sobre un tanque hermético que almacenan las excretas y que generalmente contienen una solución química para facilitar la digestión y disminuir los malos olores. Está contenido en una unidad de plástico prefabricada con una puerta que se puede cerrar.

Los baños a colocar deberán ser bien ubicados ya que la ubicación es de mucha importancia ya que estos serán revisados y vaciados regularmente para evitar reboses, es decir deben estar en un área a la que debido al fuerte olor que emanan, principalmente durante la limpieza es preferible que no se encuentren cerca de vías públicas o donde habiten personas.

La omisión o carencia de especificaciones técnicas para una partida en particular, se tendrá como referencia las normas vigentes de RNE, así como también deberá contar con la autorización del supervisor de obra.

Método de Control

Se deberá de verificar que los baños portátiles sean colocados, habilitados y que cumplan con los requisitos mínimos de seguridad, a fin de brindar comodidad y resguardo al personal de obra.

Unidad de Medida

La medición de esta partida será por mes (Mes).

Forma de pago:

La cantidad determinada será por (mes), será pagada al precio unitario del contrato y previa autorización del Supervisor de la obra. El pago de esta partida constituirá compensación completa por los trabajos descritos incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipo, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida.

01.01.04 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS

Descripción

La movilización y desmovilización de equipos consiste en el traslado de maquinaria y todo lo necesario para instalar e iniciar el proceso constructivo, así como el oportuno cumplimiento del cronograma de avance. El transporte podrá ser efectuado en camiones, tráileres, camiones de plataforma u otro método que decida el contratista. El contratista, dentro de esta partida deberá considerar todo el trabajo de suministrar, reunir, transportar y administrar su organización constructiva al lugar de la obra, incluyendo personal, equipo mecánico, materiales y todo lo necesario. El sistema de movilización debe ser tal que no cause daño a terceros (vías, edificaciones, empresas de servicios, otros). La omisión o carencia de especificaciones técnicas para una partida en particular, se tendrá como referencia las normas vigentes de RNE, así como también deberá contar con la autorización del supervisor de obra.

Método de Control

Para la movilización de los equipos necesarios para la ejecución de la obra, el ingeniero residente, según las necesidades de la obra decidirán sobre la oportunidad y permanencia en obra de los equipos y herramientas a suministrar, de ninguna manera se podrá desmovilizar sin la previa autorización de la supervisión.

El equipo trasladado a obra será revisado por la Supervisión y de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a sus condiciones y operatividad deberá hacer la observación pertinente a fin de que sean tomadas las medidas correctivas necesarias. El rechazo del equipo no podrá generar ningún reclamo por parte del Contratista.

Base de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto en forma global (GLB) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

El pago de esta partida se realizará hasta un 50% al completar la movilización y el restante 50% se pagará al concluir la obra.

Unidad de Medida

El trabajo ejecutado se medirá en forma global (Glb) de los elementos que se hubieran movilizado con relación a aquellos que se necesitan para el trabajo.

Forma de pago

La cantidad determinada será en forma global (GLB), será pagada al precio unitario del contrato y previa autorización del Supervisor de la obra. El pago de esta partida constituirá compensación completa por los trabajos descritos incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipo, imprevistos y en general todo lo necesario para completar la partida

01.02 TRABAJOS PRELIMINARES

01.02.01 LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL

Descripción

Referido a la limpieza inicial de toda el área de la obra donde existan irregularidades que puedan dificultar el trabajo, ya sea por proceso constructivo o por el plan de seguridad en el trabajo.

La omisión o carencia de especificaciones técnicas para una partida en particular, se tendrá como referencia las normas vigentes de RNE, así como también deberá contar con la autorización del supervisor de obra.

Unidad de Medida

La unidad de medida será por metro cuadrado (m²).

Forma de Pago

El pago constituye toda compensación por mano de obra, equipo, herramientas, impuestos, Leyes Sociales y todo lo necesario que demande la terminación de este ítem.

01.02.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO

Descripción

Este trabajo consiste en materializar sobre el terreno la determinación precisa, las medidas y ubicación de todos los elementos que existen en los planos, sus niveles, así como definir sus linderos y establecer marcas y señales fijas de referencia.

Método De Control

El Supervisor controlara que las dimensiones indicadas en los planos y expedientes técnicos sean replanteadas en campo.

Base De Pago

El pago se efectuará al precio unitario del Contrato por metro cuadrado (m²) aplicado al metrado calculado. El pago que así se efectúe constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

01.03 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

01.03.01 EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD PERSONAL

Descripción

Se Comprende todos los equipos de protección personal (EPP) que deben ser utilizados por el personal de la obra, para estar protegidos de los peligros asociados a los trabajos que se realicen, de acuerdo a la Norma G.050 Seguridad durante la construcción, del Reglamento Nacional de Edificaciones. Entre ellos se debe considerar, sin llegar a ser una limitación: casco de seguridad, gafas de acuerdo al tipo de actividad, escudo facial, guantes de acuerdo al tipo de actividad (cuero, aislantes, etc.), botines/botas de acuerdo al tipo de actividad (con puntera de acero, dieléctricos, etc.), protectores de oído, respiradores, arnés de cuerpo entero y línea de enganche, prendas de protección dieléctrica, chalecos reflectivos, ropa especial de trabajo en caso se requiera, otros.

La omisión o carencia de especificaciones técnicas para una partida en particular, se tendrá como referencia las normas vigentes de RNE, así como también deberá contar con la autorización del supervisor de obra.

Equipos

Los equipos de protección individual son los siguientes:

- Tapón auditivo
- Cascos de protección personal
- Barbiquejo
- Lentes de seguridad
- Guantes de cuero
- Uniforme
- Botines de cuerpo con punta de acero

Unidad de Medida

La medición de esta partida será en Unidad (Und).

Forma de pago

El pago se efectuará por Unidad (Und) entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por el suministro.

01.03.02

EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Descripción

Comprende los equipos de protección colectiva que deben ser instalados para proteger a los trabajadores y público en general de los peligros existentes en las diferentes áreas de trabajo.

La omisión o carencia de especificaciones técnicas para una partida en particular, se tendrá como referencia las normas vigentes de RNE, así como también deberá contar con la autorización del supervisor de obra.

Materiales

Para la protección colectiva se hará uso de los siguientes materiales:

- Cachaco de concreto H=1.20M
- Cono de seguridad
- Cinta de señalización x 200 MT
- Jabón líquido
- Papel toalla
- Contenedor de desechos 120 L

Unidad de Medida

La medición de esta partida será en Global (Glb)

Forma de pago

El pago se efectuará por global (Glb) entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por el suministro.

01.03.03

SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD

Descripción:

Comprende, sin llegar a limitarse, las señales de advertencia, de prohibición, de información, de obligación, todos aquellos carteles utilizados para rotular áreas de trabajo, que tengan la finalidad de informar al personal de obra y público en general sobre los riesgos específicos de las distintas áreas de trabajo, instaladas dentro de la obra y en las áreas perimetrales. Cintas de señalización, conos reflectivos, luces estroboscópicas, alarmas audibles, así como carteles de promoción de la seguridad y la conservación del ambiente, etc. Se deberán incluir las señalizaciones vigentes por interferencia de vías públicas debido a ejecución de obras.

Unidad de medida:

La unidad de medida de las partidas, será en forma global (Glb).

Forma de pago

El pago se efectuará por global (Glb) entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por el suministro.

01.03.04 MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL

Descripción:

1. Planificación y Organización del Tránsito Temporal

- **Evaluación de la ruta y del tráfico existente:** Se realizará un estudio preliminar para identificar las rutas de tránsito afectadas por la obra, los niveles de tráfico y las características de la zona. Este estudio permitirá planificar adecuadamente el desvío de vehículos y peatones.
- **Determinación de rutas alternas:** Se diseñarán rutas de desvío para vehículos y peatones que permitan la circulación sin poner en riesgo la seguridad ni generar congestionamientos excesivos. Estas rutas deben estar claramente señalizadas.
- **Definición de las fases del desvío:** Según el avance de la obra, el tránsito se modificará en fases. Cada fase debe ser claramente definida y planificada, incluyendo los tiempos de ejecución y las restricciones temporales para los usuarios de la vía.

2. Señalización Vial Temporal

- **Instalación de señales de advertencia:** Se colocarán señales para advertir sobre el inicio de trabajos de construcción, desvíos y cambios en las condiciones de la vía. Esto incluye señales de "Trabajos en la vía", "Desvío", "Ceda el paso", entre otras.
- **Colocación de señalización horizontal y vertical:** Las señales verticales (pintadas o de estructura metálica) y horizontales (pinturas viales) deben instalarse adecuadamente en la obra, para indicar los desvíos, la dirección del tránsito y la velocidad máxima permitida.
- **Señales luminosas y de emergencia:** En lugares de alto tráfico o en horas de poca visibilidad, se deben colocar señales luminosas o reflectantes que ayuden a la visibilidad nocturna o en condiciones de poca luz.

3. Desvíos y Canalización del Tráfico

- **Desvíos temporales de vehículos:** Se establecerán desvíos de tráfico en aquellas áreas donde se realicen trabajos que impidan la circulación normal. Se definirán de manera clara las rutas alternas y las medidas necesarias para evitar congestionamientos.
- **Desvíos para peatones:** Cuando la obra afecte las aceras o pasos peatonales, se deben crear rutas seguras para los peatones, con señalización adecuada y barreras de protección si es necesario.
- **Mantenimiento de carriles de circulación:** Cuando sea posible, se deben mantener al menos uno o dos carriles de circulación en cada dirección, asegurándose de que los conductores puedan seguir transitando con seguridad, incluso en áreas de trabajo.

4. Seguridad para los Trabajadores y Usuarios de la Vía

- **Delimitación del área de trabajo:** Se establecerán barreras de protección, tanto físicas (barreras de concreto o vallas metálicas) como visuales (banderas, conos, señales) para separar la zona de trabajo del tránsito.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- **Protección de peatones:** Se instalarán pasarelas o pasillos peatonales elevados o protegidos para asegurar que los peatones puedan cruzar las áreas de trabajo de manera segura, sin exponerse al tráfico vehicular.
- **Control de velocidad y seguridad vial:** Se implementarán medidas para reducir la velocidad en la zona de trabajo, como la instalación de reductores de velocidad, señales de limitación de velocidad y control de tránsito por parte de personal capacitado.

5. Personal de Seguridad Vial

- **Controladores de tráfico:** Se dispondrá de personal de seguridad vial para dirigir el tránsito en los puntos más críticos, garantizar que los conductores respeten las señales y ayudar a los peatones a cruzar de forma segura.
- **Equipamiento de seguridad para el personal:** Todo el personal involucrado en el control de tráfico debe estar equipado con ropa de alta visibilidad, cascos, y otros elementos de protección personal (EPP) para minimizar riesgos.
- **Instrucción y monitoreo continuo:** El personal encargado de la seguridad vial debe estar capacitado en las normas de tránsito y en la gestión de situaciones de emergencia. Además, se debe realizar una supervisión continua para garantizar que las medidas de seguridad sean respetadas.

6. Mantenimiento y Limpieza de la Zona de Obra

- **Limpieza de la vía:** Se realizará la limpieza diaria de las vías afectadas por la obra, eliminando escombros, basura y cualquier objeto que pueda obstaculizar la circulación o representar un peligro para los conductores o peatones.
- **Revisión periódica de la señalización:** Se inspeccionará de manera regular la señalización vial para asegurarse de que se mantenga visible y en buen estado. Si alguna señal se daña o se descoloca, se reemplazará de inmediato.

7. Comunicación y Avisos al Público

- **Avisos previos al inicio de los trabajos:** Se informará a la comunidad sobre los trabajos viales a través de carteles informativos, medios de comunicación locales, redes sociales o incluso reuniones con los residentes para explicar los desvíos y las medidas de seguridad.
- **Actualización continua de la información:** Durante la ejecución de la obra, se actualizarán las rutas de desvío y las condiciones de tráfico, asegurando que los usuarios estén informados sobre cualquier cambio en tiempo real.

8. Plan de Emergencias y Evacuación

- **Accesos para emergencias:** Se deberán mantener siempre accesos habilitados para vehículos de emergencia (bomberos, ambulancias, policía) en todo momento, asegurándose de que los desvíos no bloqueen las rutas críticas.
- **Procedimientos ante accidentes:** Se establecerán procedimientos para la gestión de incidentes y accidentes dentro del área de trabajo, con personal capacitado para actuar de manera rápida y efectiva.

Unidad de Medida

La unidad de esta partida será en Mes (Mes).

Forma de Pago

El pago se efectuará en meses, según el precio unitario de esta partida del presupuesto contratado, según el avance de obra.

01.03.05 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Descripción

En concordancia con la normativa G050, del Reglamento Nacional de Edificaciones, se establece la obligatoriedad de contar con un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo (PSST) como requisito indispensable para la adjudicación de contratos. Comprende las actividades y recursos que corresponda al desarrollo, implementación y administración del plan de seguridad y salud de la obra, debe considerarse, sin llegar a limitarse: El personal destinado a desarrollar, implementar y administrar el plan de seguridad y salud de la obra, así como los equipos y facilidades necesarias para desempeñar de manera efectiva sus labores.

La omisión o carencia de especificaciones técnicas para una partida en particular, se tendrá como referencia las normas vigentes de RNE, así como también deberá contar con la autorización del supervisor de obra.

Método de Medición

La unidad de medida será por global (glb)

Forma de pago

El precio global incluye todos los componentes del costo que sean necesarios para efectuar completamente y a satisfacción, las tareas descritas en esta partida y otras que sean necesarias, aun cuando no estuvieran indicadas explícitamente en esta especificación, pero deben cumplir lo requerido en el Expediente técnico en lo referente a personal disponibles para ejecutar dicha actividad.

01.03.06 RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD

Descripción

Esta partida comprende los mecanismos técnicos, administrativos y equipamiento necesario, para atender un accidente de trabajo con daños personales y/o materiales, producto de la ausencia o implementación incorrecta de algunas medidas de control de riesgos. Estos accidentes podrían tener impactos ambientales negativos. Se debe considerar, sin llegar a limitarse:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Botiquines, tópicos de primeros auxilios, camillas, vehículo para transporte de heridos (ambulancias), equipos de extinción de fuego (extintores, mantas ignífugas, cilindros con arena), trapos absorbentes (derrames de productos químicos).

La omisión o carencia de especificaciones técnicas para una partida en particular, se tendrá como referencia las normas vigentes de RNE, así como también deberá contar con la autorización del supervisor de obra.

Unidad de Medida

La unidad de esta partida será en Global (Glb).

Forma de pago

El pago se efectuará por global (Glb) entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por el suministro.

01.04 DEMOLICIONES

01.04.01 DEMOLICION DE GIBAS

Se considera en esta partida la demolición de aquellas GIBAS que se encuentran en el área del terreno destinada a la construcción de la obra. El área del proyecto posee gibas existentes que deben ser demolidos para reposición o colocación de nuevos elementos. La eliminación de estructuras será válida para un espesor de 0.08 m.

Se usará los siguientes equipos:

- Martillo neumático de 29 kg.
- Compresora neumática 335-375 PCM de 93 HP.
- Además de herramientas manuales como pico y pala.

Unidad de Medida

El trabajo ejecutado se medirá por metro cuadrado (m²).

Forma de Pago

El pago de demolición de gibas, se hará de acuerdo a la partida correspondiente y por metro cuadrado de demolición y aprobada por la Supervisión.

El pago constituye toda compensación por mano de obra, equipo, herramientas y todo lo necesario que demande la terminación de este ítem.

01.04.02 DEMOLICION DE SARDINEL SUMERGIDO (INC. CORTE CON MAQUINARIA EN LATERALES)

Descripción

Esta partida comprende la demolición de los sardineles sumergidos que delimitan el pavimento asfáltico de la pista y que se encuentran en condiciones

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

deterioradas, tales como daños estructurales, deterioro por envejecimiento, construcción con concreto de baja resistencia.

Método de Construcción

La demolición se ejecutará conforme al siguiente procedimiento: en primer lugar, se llevará a cabo el corte del sardinel utilizando un disco de corte específico para concreto, aplicando la técnica de corte por sus laterales, lo cual permitirá delimitar adecuadamente el sardinel a demoler. Posteriormente, se procederá a la demolición propiamente dicha, empleando equipo de compresión neumática junto con un martillo neumático, con el objetivo de fragmentar la estructura de manera controlada. Adicionalmente, se podrán utilizar otras herramientas y equipos auxiliares según lo requiera la situación y las condiciones del trabajo.

Método de Medición

La medición de esta partida se realizará por metros lineales de sardinel sumergido demolido (m).

Forma de Pago

El pago de demolición de sardinel sumergido, se hará de acuerdo a la partida correspondiente y por metro cuadrado de demolición y aprobada por la Supervisión.

El pago constituye toda compensación por mano de obra, equipo, herramientas y todo lo necesario que demande la terminación de este ítem.

01.04.03. DEMOLICION DE PAVIMENTO EXISTENTE

Descripción

Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de todos los elementos existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto que interrumpen la ejecución de las obras, y la remoción respectiva. Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del Proyecto.

MATERIALES

Los materiales provenientes de la demolición que, a juicio del Supervisor sean aptos para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas del proyecto, se deberán utilizar para este fin, caso contrario se eliminarán a los botaderos indicados según la partida de Eliminación de Desmontes Existentes.

Método De Construcción

El Contratista no podrá iniciar la demolición de las estructuras sin previa autorización del Supervisor, en la cual se definirá el alcance del trabajo por ejecutar y se incluirá la aprobación de los métodos propuestos para hacerlo. Tal autorización no exime al Contratista de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del cumplimiento de estas especificaciones y de las condiciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato. El Contratista será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, al medio ambiente, así como a redes de servicios públicos, o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados. Los trabajos deberán efectuarse en tal forma, que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas próximas a la obra y a los usuarios de la vía. Si los trabajos aquí descritos afectan el tránsito normal en la vía materia del contrato y en sus intersecciones, el Contratista será el responsable de mantenerlo adecuadamente, de acuerdo con las de la Sección 103 de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras del MTC y las que disponga el Supervisor. Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos (energía, teléfono, acueducto, alcantarillado), el Contratista deberá coordinar y colaborar con las entidades encargadas de la administración y mantenimiento de tales servicios, para que las interrupciones sean mínimas y autorizadas por las mismas.

El Supervisor considerará terminados los trabajos de demolición y remoción cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que establece la presente especificación.

Método De Medición

La medida para la demolición y remoción, ejecutada de acuerdo con los planos, la presente especificación, y las instrucciones del Supervisor, se hará por metro cuadrado (M2) de estructura demolida.

Forma de Pago

El pago de la esta partida se hará por metro cuadrado (M2).

01.04.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A BOTADERO

Descripción

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

La presente especificación es aplicable a los trabajos de eliminación del material excedente determinado después de haber efectuado las partidas de demoliciones, excavaciones, nivelación, rellenos de la obra, etc., así como la eliminación de desperdicios de obra producidos durante la ejecución de la construcción, en un botadero y coordinado con la Supervisión.

Materiales y Equipos

Camión volquete con capacidad según lo indicado en el análisis de precios unitarios correspondiente y otros equipos requeridos según sea el caso.

Ejecución

Todo material procedente de los cortes que sea inapropiado o que resulte en exceso y en general todo material excedente o descartado, deberá ser eliminado fuera de los límites de la obra, solo en lugares permitidos por las autoridades y que no se obstruyan los caminos de acceso o servicio, bajo total responsabilidad del contratista, incluyéndose en esta partida los trabajos necesarios para mantener la obra libre de desperdicios y material indeseable. No se podrá acumular material excedente por más de dos (2) días sin que sea eliminado.

El carguío de material excedente a los vehículos de transporte será en forma manual. El lugar de eliminación será propuesto por el contratista, y deberá contar con autorización municipal y ser aprobado por la supervisión.

Todos los vehículos deberán tener incorporado a su carrocería tolvas apropiadas, de estructura continua sin roturas ni perforaciones a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite pérdidas del material durante el transporte.

Los materiales transportados, de ser necesarios, deberán ser humedecidos adecuadamente (sea piedras o tierra, arena, etc.) y cubiertos para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser un material resistente para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal caiga sobre el mismo por lo menos treinta centímetros (30cm) a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Sistema De Control

Durante la ejecución de los trabajos, la Supervisión efectuará los siguientes controles:

- Determinar la ruta para el transporte al sitio de desecho de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.

- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos en la disposición final del material a ser eliminado en lugar autorizado por la Municipalidad.
- Medir las áreas en que se ejecuten los trabajos en acuerdo a esta especificación

Unidad de Medida

La partida se medirá por metro cubico (m3).

Forma de Pago

El pago de la eliminación del material excedente se hará de acuerdo la partida y por metro cúbico (M3).

El pago constituye toda compensación por mano de obra, equipo, herramientas, impuestos, Leyes Sociales y todo lo necesario que demande la terminación de este ítem.

02 PAVIMENTO FLEXIBLE

02.01 CORTE Y BACHEO

02.01.01 CORTE EN SUPERFICIES DE ASFALTO O CONCRETO (E=0.10M) CON EQUIPO

Descripción

El corte del pavimento delimita el área a intervenir y se efectuará con cortadora de pavimentos de sierra diamantina o equipo especial, que obtenga resultados similares de corte hasta una profundidad no menos a los $\frac{3}{4}$ partes del espesor del pavimento existente, con la finalidad de proceder posteriormente a romper dicho perímetro en pequeños trozos.

Se cuidará que los bordes aserrados del pavimento existente, presenten caras rectas y normales a la superficie de la base.

La rotura del pavimento, deberá realizarse teniendo especial cuidado en adoptar formas geométricas regulares, con ángulos rectos y evitando formar ángulos agudos. Los bordes deben ser perpendiculares a la superficie. La parte resultante del pavimento debajo del aserrado debe quedar irregular y áspero, pero siempre en un plano vertical, de manera que se obtenga la adherencia entre el material de reparación y el pavimento existente.

Método De Medición

El trabajo será medido por metros lineales (m)

Forma De Pago

El pago se efectuará al precio unitario de contrato por metro lineal (m); entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por toda la mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos.

02.01.02 BACHEO CON ASFALTO CALIENTE

DESCRIPCIÓN

Consiste en reparar, con equipo liviano y/o manual, pequeñas áreas deterioradas y zonas blandas del afirmado, con material de cantera.

El objetivo es tapar baches, pozos, depresiones, e irregularidades que presenten Peligro para la circulación del tránsito, así como evitar que se acelere el deterioro de la capa de afirmado. Reparar lo más pronto posible los deterioros, después de detectados por la Supervisión. El área a reparar debe estar seca y libre de materiales extraños. Se debe garantizar una buena compactación.

MATERIALES

Para la ejecución de esta actividad se recomienda que el material para bacheo Cumpla con los requisitos establecidos en la Sección 302 de las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras-EG-2000. En caso excepcional podrá utilizarse otro tipo de material con la aprobación de la Supervisión. En general, los materiales requeridos son agregados pétreos con características de afirmado y agua.

PROCEDIMIENTO

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

- Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, y en caso necesario, operadores con señales de PARE y SIGA.
- El personal debe contar con los uniformes, cascos y todos los elementos de seguridad industrial de acuerdo con las normas establecidas.
- Localizar los sitios de bacheo.
- Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
- Cargar y transportar el material de afirmado a lugares previamente definidos, acordonándolo para no interrumpir la libre circulación del tránsito.
- Adecuar el área a reparar generando paredes lo más verticales posible y dando forma regular, en lo posible rectangular y con profundidad uniforme, al sector por rellenar. Retirar el material suelto o cualquier otro tipo de material extraño como basuras.

- El fondo del bache se debe compactar hasta alcanzar al menos un grado de compactación del 100% de la densidad seca máxima del Proctor Modificado.
- Esparcir el material en una ó varias capas de espesor no mayor a 10 cm cada una, según la profundidad del bache.
- Compactar cada capa hasta alcanzar, como mínimo, un grado de compactación del 100% de la densidad seca máxima del Proctor Modificado.
- Verificar que el material compactado quede a nivel con la superficie del camino. Remover todo el material suelto del área.
- Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad en forma inversa a como fueron colocados.
- Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación final.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

La Supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que los baches hayan sido intervenidos, compactados, y que estén nivelados con la superficie de la vía y que el camino no presente baches.

MEDICIÓN

La unidad de medida para el Bacheo es en metros cuadrado (m²)

PAGO

Se pagará en metros cuadrados (m²) entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

02.01.03 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A BOTADERO

Descripción

La presente especificación es aplicable a los trabajos de eliminación del material excedente determinado después de haber efectuado las partidas de demoliciones, excavaciones, nivelación, rellenos de la obra, etc., así como la eliminación de desperdicios de obra producidos durante la ejecución de la construcción, en un botadero y coordinado con la Supervisión.

Materiales y Equipos

Camión volquete con capacidad según lo indicado en el análisis de precios unitarios correspondiente y otros equipos requeridos según sea el caso.

Ejecución

Todo material procedente de los cortes que sea inapropiado o que resulte en exceso y en general todo material excedente o descartado, deberá ser

eliminado fuera de los límites de la obra, solo en lugares permitidos por las autoridades y que no se obstruyan los caminos de acceso o servicio, bajo total responsabilidad del contratista, incluyéndose en esta partida los trabajos necesarios para mantener la obra libre de desperdicios y material indeseable. No se podrá acumular material excedente por más de dos (2) días sin que sea eliminado.

El carguío de material excedente a los vehículos de transporte será en forma manual. El lugar de eliminación será propuesto por el contratista, y deberá contar con autorización municipal y ser aprobado por la supervisión.

Todos los vehículos deberán tener incorporado a su carrocería tolvas apropiadas, de estructura continua sin roturas ni perforaciones a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite pérdidas del material durante el transporte.

Los materiales transportados, de ser necesarios, deberán ser humedecidos adecuadamente (sea piedras o tierra, arena, etc.) y cubiertos para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser un material resistente para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal caiga sobre el mismo por lo menos treinta centímetros (30cm) a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Sistema De Control

Durante la ejecución de los trabajos, la Supervisión efectuará los siguientes controles:

- Determinar la ruta para el transporte al sitio de desecho de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.
- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos en la disposición final del material a ser eliminado en lugar autorizado por la Municipalidad.
- Medir las áreas en que se ejecuten los trabajos en acuerdo a esta especificación

Unidad de Medida

La partida se medirá por metro cubico (m3).

Forma de Pago

El pago de la eliminación del material excedente se hará de acuerdo la partida y por metro cúbico (M3).

El pago constituye toda compensación por mano de obra, equipo, herramientas, impuestos, Leyes Sociales y todo lo necesario que demande la

terminación de este ítem.

02.02 FRESADO

02.02.01 FRESADO DE PAVIMENTOS (FLEXIBLE)

Descripción

Este trabajo consiste en la obtención de un nuevo perfil longitudinal y transversal de un pavimento asfáltico existente, mediante su fresado en frío, de acuerdo con los alineamientos y dimensiones indicadas en los documentos del proyecto y las instrucciones del fiscalizador. El equipo para la ejecución de los trabajos deberá ser una máquina fresadora cuyo estado, potencia y capacidad productiva garanticen el correcto cumplimiento del plan de trabajo. Si durante el transcurso de los trabajos el Fiscalizador observa deficiencias o mal funcionamiento de la máquina, ordenará su inmediata reparación o reemplazo. Preparación de la superficie existente: Inmediatamente antes de las operaciones de fresado, la superficie de pavimento deberá encontrarse limpia y, por lo tanto, el Constructor deberá adelantar las operaciones de barrido y/o soplado que se requieran para lograr tal condición.

El material extraído deberá ser transportado y acopiado en los lugares que indiquen los documentos del proyecto o que establezca el Fiscalizador.

Durante el manipuleo del material fresado, deberá evitarse su contaminación con suelos u otros materiales extraños. En proximidades de bocas de pozos y en otros sitios inaccesibles al equipo de fresado, el pavimento deberá removerse empleando otros métodos que den lugar a una superficie apropiada. El trabajo de fresado se podrá realizar en varias capas, hasta alcanzar el espesor del proyecto, debiendo quedar una superficie nivelada y sin fracturas. En la eventualidad de que al término de una jornada de trabajo no se complete el fresado en todo el ancho de la calzada, los bordes verticales, en sentido longitudinal, cuya altura supere cinco centímetros (5 cm), deberán ser suavizados de manera que no impliquen peligro para el tránsito automotor. Igual precaución se tomará en los bordes transversales que queden al final de cada jornada. Cualquiera que sea el método utilizado por el Constructor, los trabajos de fresado no deberán producir daños a objetos, estructuras y plantas 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 en dichos elementos se ocasionen durante el desarrollo de los trabajos. Al efecto, el Fiscalizador estará facultado para exigir la modificación o incremento de todas las medidas de seguridad que se hayan adoptado inicialmente.

Método De Medición

El trabajo será medido por metros cuadrados (m2)

Forma De Pago

El pago se efectuará al precio unitario de contrato por metro cuadrado (m2); entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por toda la mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos.

02.02.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A BOTADERO

Descripción

La presente especificación es aplicable a los trabajos de eliminación del material excedente determinado después de haber efectuado las partidas de demoliciones, excavaciones, nivelación, rellenos de la obra, etc., así como la eliminación de desperdicios de obra producidos durante la ejecución de la construcción, en un botadero y coordinado con la Supervisión.

Materiales y Equipos

Camión volquete con capacidad según lo indicado en el análisis de precios unitarios correspondiente y otros equipos requeridos según sea el caso.

Ejecución

Todo material procedente de los cortes que sea inapropiado o que resulte en exceso y en general todo material excedente o descartado, deberá ser eliminado fuera de los límites de la obra, solo en lugares permitidos por las autoridades y que no se obstruyan los caminos de acceso o servicio, bajo total responsabilidad del contratista, incluyéndose en esta partida los trabajos necesarios para mantener la obra libre de desperdicios y material indeseable. No se podrá acumular material excedente por más de dos (2) días sin que sea eliminado.

El carguío de material excedente a los vehículos de transporte será en forma manual. El lugar de eliminación será propuesto por el contratista, y deberá contar con autorización municipal y ser aprobado por la supervisión.

Todos los vehículos deberán tener incorporado a su carrocería tolvas apropiadas, de estructura continua sin roturas ni perforaciones a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite pérdidas del material durante el transporte.

Los materiales transportados, de ser necesarios, deberán ser humedecidos adecuadamente (sea piedras o tierra, arena, etc.) y cubiertos para evitar la

dispersión de la misma. La cobertura deberá ser un material resistente para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal caiga sobre el mismo por lo menos treinta centímetros (30cm) a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Sistema De Control

Durante la ejecución de los trabajos, la Supervisión efectuará los siguientes controles:

- Determinar la ruta para el transporte al sitio de desecho de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.
- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos en la disposición final del material a ser eliminado en lugar autorizado por la Municipalidad.
- Medir las áreas en que se ejecuten los trabajos en acuerdo a esta especificación

Unidad de Medida

La partida se medirá por metro cubico (m3).

Forma de Pago

El pago de la eliminación del material excedente se hará de acuerdo la partida y por metro cúbico (M3).

El pago constituye toda compensación por mano de obra, equipo, herramientas, impuestos, Leyes Sociales y todo lo necesario que demande la terminación de este ítem.

02.03 PAVIMENTACION

02.03.01 RIEGO DE LIGA

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Esta partida se refiere a la aplicación mediante riego de asfalto líquido sobre la superficie de una base Granular para impermeabilizarla y lograr su adherencia con la Capa Asfáltica de Superficie, previo a realizar cualquier riego deberá realizarse un barrido mediante una barredora mecánica o mediante compresora de aire aprobada por la Supervisión.

Bajo este ítem "imprimación", se deberá suministrar y aplicar material bituminoso a una base o superficie del camino preparada con anterioridad, Imprimación asfáltica es la aplicación a una superficie absorbente de un material asfáltico líquido de baja viscosidad como preparación para cualquier tratamiento o construcciones posteriores. El objeto de la imprimación es saturar de asfalto la superficie existente llenando huecos, revestir y unir entre sí el polvo y endurecer la superficie, de acuerdo a las especificaciones y de conformidad con los planos o como sea designado por el Ingeniero supervisor.

LA CALIDAD Y CANTIDAD DE ASFALTO SERÁ LA NECESARIA PARA CUMPLIR LOS SIGUIENTES FINES:

Impermeabilizar la superficie de la base.

Recubrir y unir las partículas sueltas de la superficie.

Mantener la compactación de la Base.

Propiciar la adherencia entre la superficie de la base y la nueva capa a construirse.

Consiste en la aplicación de un riego asfáltico sobre la superficie de una base debidamente preparada, con la finalidad de recibir una capa de pavimento asfáltico o de impermeabilizar y evitar la disgregación de la base construida, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto. Incluye la aplicación de arena cuando sea requerido.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Requisitos del Clima

La capa de imprimación debe ser aplicada solamente cuando la temperatura atmosférica está por encima de los 15°C, la superficie del camino esté razonablemente seca y las condiciones climatológicas, en la opinión del Ingeniero sean favorables.

Preparación de la Superficie

La superficie de la base que debe ser imprimada debe estar en conformidad con los alineamientos, gradientes y secciones típicas mostradas en los planos y con los requisitos de las Especificaciones relativas al pavimento.

Antes de la aplicación de la capa de imprimación, todo material suelto o extraño deber ser retirado por medio de una barredora mecánica y/o manualmente.

Las concentraciones de material fino, deben ser removidas por medio de la cuchilla niveladora o una ligera escarificación. Cuando lo ordene el Ingeniero Inspector, la superficie preparada debe ser ligeramente humedecida por medio de rociado, inmediatamente antes de la aplicación del material de imprimación.

Aplicación de la Capa de Imprimación

El material bituminoso de imprimación debe ser aplicado sobre la base completamente limpia, por un distribuidor a presión que cumpla con los requisitos indicados anteriormente.

El material debe ser aplicado uniformemente a la temperatura y, a la velocidad de régimen especificada por el Ingeniero Supervisor. En general, el régimen debe ser entre 0.25 y 0.35 galones por metro cuadrado. La temperatura de riego será aquella que esté comprendida entre los 80 y 106°C. Una penetración mínima de 5 mm en la base granular es indicativo de su adecuada penetración.

Al aplicar el riego de imprimación, el distribuidor deber ser conducido a lo largo de un borde explícitamente marcado para mantener una línea recta de aplicación.

Algún área que no reciba el tratamiento, deber ser inmediatamente imprimada usando una manguera de esparcidor conectada al distribuidor. Si las condiciones de tráfico lo permiten, en opinión del Ingeniero, la aplicación debe ser hecha sólo en la mitad del ancho de la base por operación.

Debe tenerse cuidado de imprimir la cantidad correcta de material bituminoso a lo largo de la junta longitudinal resultante. Inmediatamente

después de la aplicación de la capa de imprimación, ésta debe ser protegida por avisos y barricadas que impidan el tránsito durante un período de curado mínimo de 24 horas

RANGOS DE TEMPERATURA DE APLICACIÓN (°C)

Tipo y Grado del Asfalto	Rangos de Temperatura	
	En Esparcido o Riego	En Mezclas Asfálticas (1)
Asfaltos Diluidos:		
MC-30	30-(2)	-
RC-70 o MC-70	50-(2)	-
RC-250 o MC-250	75-(2)	60-80(3)
RC-800 o MC-800	95-(2)	75-100(3)
Emulsiones Asfálticas		
CRS-1	50-85	-
CRS-2	60-85	-
CMS-2	40-70	50-60
CMS-2h; CSS-1; CSS-1h	20-70	20-70
Cemento Asfáltico		
Todos los grados	140 máx. (4)	140 máx. (4)

PROTECCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS ADYACENTES

La superficie de todas las estructuras y árboles adyacentes al área sujeta de tratamiento, deben ser protegidas de tal manera que se eviten salpicaduras o manchas. En caso de que esas salpicaduras o manchas ocurran, el Contratista deberá por cuenta propia retirar el material y reparar todo daño ocasionado.

APERTURA AL TRÁFICO Y MANTENIMIENTO

El área imprimada debe airearse sin ser arenada por un término de 24 horas, a menos que lo ordene de otra manera el Supervisor.

Si el clima es frío o si el material de imprimación no ha penetrado completamente en la superficie de la base, un período más largo de tiempo podrá ser necesario. Cualquier exceso de material bituminoso que quede en la superficie debe ser retirado usando arena, u otro material aprobado que lo absorba y como lo ordene el Ingeniero Supervisor, antes de que se reanude el tráfico.

CALIDAD DE LOS MATERIALES

MATERIALES

Se empleará el siguiente material bituminoso:

Asfalto Cut-back grado MC-30, que cumpla con los requisitos de calidad especificados por la norma ASTM D-2027 (asfaltos de tipo curado medio).

Requisitos de Material Bituminoso Diluido de Curado Medio

EQUIPO

El equipo para la colocación del riego de imprimación debe incluir una unidad calentadora para el material bituminoso y un distribuidor a presión.

El equipo calentador del material bituminoso debe ser de capacidad adecuada como para calentar el material en forma apropiada por medio de la circulación de vapor de agua o aceite a través de serpentines en un tanque o haciendo circular este material alrededor de un sistema de serpentines pre-calentador o haciendo circular dicho material bituminoso a través de un sistema de serpentines o cañerías encerradas dentro de un recinto de calefacción. La unidad de calefacción debe ser construida de tal manera que evite el contacto directo entre las llaves del quemador y la superficie de los serpentines, cañerías o del recinto de calefacción, a través de los cuales el material bituminoso circula y deberá ser operado de tal manera que no dañe dicho material bituminoso.

Los distribuidores a presión usados para aplicar el material bituminoso, lo mismo que los tanques del almacenamiento, deben estar montados en camiones o tráileres en buen estado, equipados con llantas neumáticas, diseñadas de tal manera que no dejen huellas o dañen de cualquier otra manera la superficie de la vía. Los camiones o tráileres deberán tener suficiente potencia, como para mantener la velocidad deseada durante la operación. El velocímetro, que registra la velocidad del camión debe ser una unidad completamente separada, instalada en el camión con una escala graduada de tamaño grande y con unidades tales que, la velocidad del camión pueda ser determinada dentro de los límites de aproximación de tres metros por minuto. Las escalas deben estar localizadas de tal manera que sean leídas con facilidad por el operador del distribuidor en todo momento.

Se deberá instalar un tacómetro en el eje de la bomba del sistema distribuidor y la escala debe ser calibrada de manera que muestre las revoluciones por minuto y debe ser instalada en forma de que sea fácilmente leída por el operador en todo tiempo.

Los conductos esparcidores deben ser contruidos de manera que se pueda variar la longitud de imprimado en incrementos de 30 cm o menos, y para longitudes hasta de 6 m; deben también permitir el ajuste vertical de las boquillas hasta la altura deseada sobre la superficie del camino y de conformidad con el bombeo de la misma; asimismo, deben permitir movimiento lateral del conjunto del conducto esparcidor durante la operación.

El conducto esparcidor y las boquillas deben ser contruidas de tal manera que se evite la obstrucción de las mismas durante operaciones intermitentes y deben estar provistas de un cierre inmediato que corte la distribución del asfalto cuando este cese, evitando así que gotee desde el conducto esparcidor.

El sistema de la bomba de distribución y la unidad matriz deben tener una capacidad no menor de 250 galones por minuto, deberán estar equipadas con un conducto de desvío hacia el tanque de suministro y deben ser capaces de distribuir un flujo uniforme y constante de material bituminoso a través de las boquillas y con suficiente presión que asegure una aplicación uniforme.

Se deberán proveer medios adecuados para indicar permanentemente la temperatura del material; el termómetro será colocado de tal manera que no entre en contacto con el tubo calentador.

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

Se controlará la conservación de la superficie imprimada hasta que la capa superficial sea colocada. La labor de conservación debe incluir, el extender cualquier cantidad adicional de arena u otro material aprobado, necesario para evitar la adherencia de la capa de imprimación a las llantas de los vehículos y parchar cualquier rotura de la superficie imprimada con material bituminoso adicional.

Cualquier área de superficie imprimada que resulte dañada por el tráfico de vehículo o por otra causa, deberá ser reparada antes de que sea colocada la capa superficial.

Controles

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

Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Contratista.

Verificar que las plantas de asfalto y de trituración estén provistas de filtros, captadores de polvo, sedimentadores de lodo y otros aditamentos que el Supervisor considere adecuados y necesarios para impedir emanaciones de elementos particulados y gases que puedan afectar el entorno ambiental.

Comprobar que los materiales por utilizar cumplan todos los requisitos de calidad exigidos según las especificaciones técnicas :

AGREGADOS PÉTREOS Y POLVO MINERAL

Los agregados pétreos empleados para la ejecución de cualquier tratamiento o mezcla bituminosa deberán poseer una naturaleza tal, que al aplicársele una capa del material asfáltico por utilizar en el trabajo, ésta no se desprenda por la acción del agua y del tránsito. Sólo se admitirá el empleo de agregados con características hidrófilas, si se añade algún aditivo de comprobada eficacia para proporcionar una buena adhesividad.

Para el objeto de estas especificaciones, se denominará agregado grueso la porción del agregado retenido en el tamiz de 4.75 mm (Nº 4); agregado fino la porción comprendida entre los tamices de 4.75 mm y 75 mm (Nº 4 y Nº 200) y polvo mineral o llenante la que pase el tamiz de 75 mm (Nº 200).

El agregado grueso deberá proceder de la trituración de roca o de grava o por una combinación de ambas; sus fragmentos deberán ser limpios, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o

desintegrables. Estará exento de polvo, tierra, terrones de arcilla u otras sustancias objetables que puedan impedir la adhesión completa del asfalto. Sus requisitos básicos de calidad se presentan en cada especificación.

El agregado fino estará constituido por arena de trituración o una mezcla de ella con arena natural. La proporción admisible de esta última dentro del conjunto se encuentra definida en la respectiva especificación.

Los granos del agregado fino deberán ser duros, limpios y de superficie rugosa y angular. El material deberá estar libre de cualquier sustancia que impida la adhesión del asfalto y deberá satisfacer los requisitos de calidad indicados en cada especificación.

El polvo mineral o llenante provendrá de los procesos de trituración de los agregados pétreos o podrá ser de aporte de productos comerciales, generalmente cal hidratada o cemento portland.

Podrá usarse una fracción del material proveniente de la clasificación, siempre que se verifique que no tenga actividad y que sea no plástico. Su peso unitario aparente, determinado por el ensayo de sedimentación en tolueno, deberá encontrarse entre cinco y ocho décimas de gramo por centímetro cúbico (0,5 y 0,8 g/cm³) (BS 812, NLT 176) y su coeficiente de emulsibilidad deberá ser inferior a seis décimas (0,6).

La mezcla de los agregados grueso y fino y el polvo mineral deberá ajustarse a las exigencias de la respectiva especificación, en cuanto a su granulometría.

Supervisar la correcta aplicación del método aceptado como resultado del tramo de prueba, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación y compactación de los tratamientos y mezclas asfálticas.

Ejecutar ensayos de control de mezcla, de densidad de las probetas de referencia, de densidad de la mezcla asfáltica compactada in situ, de extracción de asfalto y granulometría; así como control de las temperaturas de mezclado, descarga, extendido y compactación de las mezclas (los requisitos de temperatura son aplicables sólo a las mezclas elaboradas en caliente).

Efectuar ensayos de control de mezcla, extracción de asfalto y granulometría en lechadas asfálticas.

Ejecutar ensayos para verificar las dosificaciones de agregados y ligante en tratamientos superficiales, así como la granulometría de aquellos.

Efectuar ensayos para verificar las dosificaciones de ligante en riegos de liga e imprimaciones.

Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y mezclas o lechadas asfálticas durante el período de ejecución de las obras.

Efectuar pruebas para verificar la eficiencia de los productos mejoradores de adherencia, siempre que ellos se incorporen.

Realizar las medidas necesarias para determinar espesores, levantar perfiles, medir la textura superficial y comprobar la uniformidad de la superficie, siempre que ello corresponda.

CALIDAD DEL MATERIAL ASFÁLTICO

A la llegada de cada camión termo tanque con cemento asfáltico o emulsión asfáltica para el riego, el Contratista deberá entregar al Supervisor un

certificado de calidad del producto, así como la garantía del fabricante de que éste cumple con las características de las presentes especificaciones, según el material bituminoso que se esté utilizando.

El Supervisor se abstendrá de aceptar el empleo de suministros de material bituminoso que no se encuentren respaldados por la certificación de calidad del fabricante. En el caso de empleo de asfalto diluido, el Supervisor comprobará mediante muestras representativas (mínimo una muestra por cada 9000 galones o antes si el volumen de entrega es menor), el grado de viscosidad cinemática del producto, mientras que si está utilizando emulsión asfáltica, se comprobará su tipo, contenido de agua y penetración del residuo. En todos los casos, guardará una muestra para ensayos ulteriores de contraste, cuando el Contratista o el fabricante manifiesten inconformidad con los resultados iniciales.

En relación con los resultados de las pruebas, no se admitirá ninguna tolerancia sobre los límites establecidos según el caso de estas especificaciones.

DOSIFICACIÓN

El Supervisor se abstendrá de aceptar áreas imprimadas donde la dosificación varíe de la aprobada por él en más de diez por ciento (10%).

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida es en metros cuadrados (m²). De Imprimación Asfáltica.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metros cuadrados (m²), entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

02.03.02 CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE DE 1 ½ " CON EQUIPO PESADO

DESCRIPCIÓN Y ALCANCES

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

MATERIALES

Los materiales a utilizar serán los que se especifican a continuación:

a. Agregados minerales gruesos

Se aplica en lo que corresponda, lo especificado en la Subsección 415.02(a). Los agregados gruesos, deben cumplir además con los requerimientos, establecidos en la Tabla 423-01:

b. Agregados minerales finos

Se aplica en lo que corresponda, lo especificado en la Subsección 415.02(a). Adicionalmente deberá cumplir con los requerimientos de la Tabla 423-02.

Tabla 423-01

Requerimientos para los agregados gruesos

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

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

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

Tabla 423-02

Requerimientos para los agregados finos

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

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

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

c. Gradación.

Las gradaciones de los agregados pétreos para la producción de la mezcla asfáltica en caliente deberán ajustarse a alguna de las siguientes gradaciones y serán propuestas por el Contratista y aprobadas por el Supervisor.

Además de los requisitos de calidad que debe tener el agregado grueso y fino según lo establecido en el acápite (a) y (b) de esta Subsección, el material de la mezcla de los agregados debe estar libre de terrones de arcilla y se aceptará como máximo el 1% de partículas deleznableles según ensayo

MTC E 212. Tampoco deberá contener materia orgánica y otros materiales deletéreos.

1. Gradación para mezcla asfáltica en caliente (MAC)

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

Tabla 423-03			
Tamiz	Porcentaje que pasa		
	MAC -1	MAC-2	MAC-3
25,0 mm (1")	100		
19,0 mm (3/4")	80-100	100	
12,5 mm (1/2")	67-85	80-100	
9,5 mm (3/8")	60-77	70-88	100
4,75 mm (N.º 4)	43-54	51-68	65-87
2,00 mm (N.º 10)	29-45	38-52	43-61
425 µm (N.º 40)	14-25	17-28	16-29
180 µm (N.º 80)	8-17	8-17	9-19
75 µm (N.º 200)	4-8	4-8	5-10

2. Gradación para mezcla superpave

En las Tablas 423-04 y 423-05 se especifican las características que deben cumplir las mezclas de agregados para tamaño nominal máximo del agregado de 19 y 25 mm respectivamente.

La curva granulométrica del agregado debe quedar dentro de los puntos de control y principalmente fuera de la zona restrictiva. Se recomienda que la curva pase por debajo de esta zona restrictiva.

El tipo de asfalto a utilizar en estas mezclas, debe ser según clasificación superpave-SHRP, AASHTO (MP-320, MP-1); así mismo la calidad de los agregados deberá regirse a lo establecido por la metodología SHRP.

Tabla 423-04

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

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

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

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

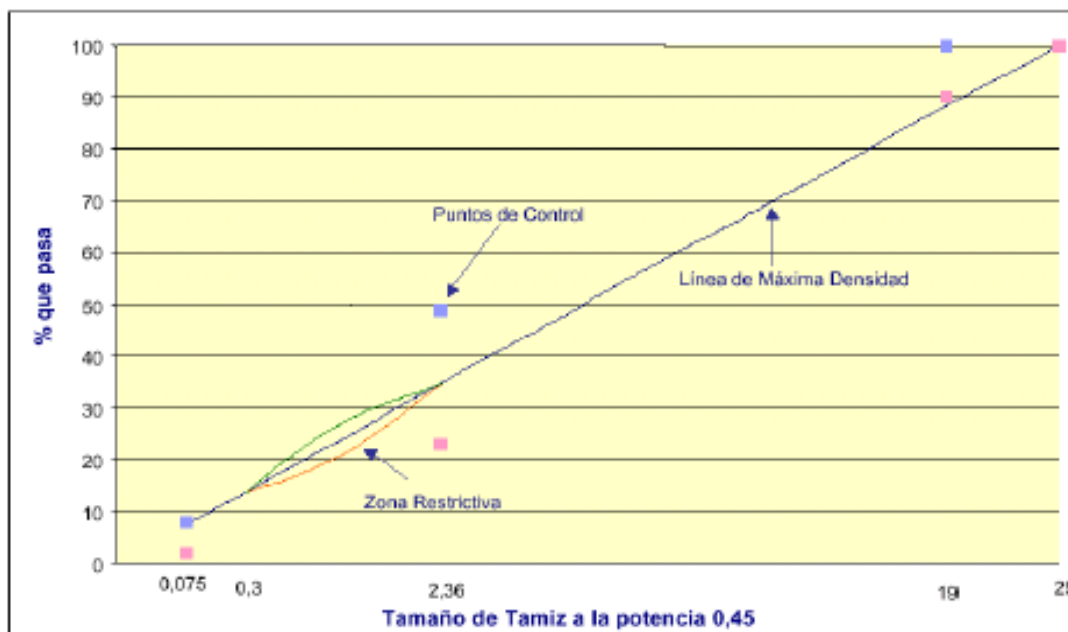


Tabla 423-05

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

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

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

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

d. Filler o polvo mineral

El filler o relleno de origen mineral, que sea necesario emplear como relleno de vacíos, espesante del asfalto o como mejorador de adherencia al par agregado-asfalto, podrá ser de preferencia cal hidratada, que deberá cumplir la norma AASHTO M-303 y lo indicado en la Sección 429.

La cantidad a utilizar se definirá en la fase de diseños de mezcla según el Método Marshall.

e. Cemento asfáltico

El Cemento Asfáltico deberá cumplir con lo especificado en la Subsección 415.02 (b) y los equivalentes al PG (Grado de Comportamiento-AASHTO M-320) especificados en la Tabla 423-13, Tabla 423-14 y Tabla 423-15, basados en el clima y temperatura de la zona.

Tabla 423-13

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

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

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

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

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

^d G*/senS = Resistencia a alta temperatura y G* senS = Resistencia a temperatura intermedia.

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

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

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

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

	PG 70						PG 76						PG 82					
	10	16	22	28	34	40	10	16	22	28	34	10	16	22	28	34		
Temperatura de diseño máxima del pavimento promedio de 7 días, °C ^a	<70						<76						<82					
Temperatura de diseño mínima del pavimento, °C ^a	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34		
Asfalto original																		
Punto de inflamación, T 49, °C, mínimo							230											
Viscosidad, T 316; ^b máximo 3 Pa s; temp de prueba, °C							135											
Esfuerzo Cortante Dinámico, T 315; ^c G ⁺ /senS; ^d mínimo 1.00 kPa temp de prueba @ 10 rad/s, °C	70						76						82					
Película delgada en horno rotativo (T 240)																		
Cambio de masa, ^e máximo, %							1.00											
Esfuerzo cortante dinámico, T 315: G ⁺ /senS; ^d mínimo 2.20 kPa temperatura de prueba @ 10 rad/s, °C	70						76						82					
Residuo en cámara de presión (R 28)																		
Temperatura de curado PAV, °C ^f	100 (110)						100(110)						100 (110)					
Esfuerzo cortante dinámico G ⁺ senS; ^d máximo 5000 kPa temperatura de prueba @ 10 rad/s, °C	34	31	28	25	22	19	37	34	31	28	25	40	37	34	31	28		
Resistencia al deslizamiento, T 313 ; ^g S, máximo 300 MPa valor-m, mínimo 0,300 temp de prueba @ 60 s, °C																		
0	-6	-12	-18	-24	-30	-30	0	-6	-12	-18	-24	0	-6	-12	-18	-24		
Tensión Directa, T 314; ^h Def unitaria de la falla, mínimo 1.0% temp de prueba @ 1.0 mm/min, °C																		
0	-12	-18	-24	-30	-30	-30	0	-6	-12	-18	-24	0	-6	-12	-18	-24		

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

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

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

^d G*/senS = Resistencia a alta temperatura y G* senS = Resistencia a temperatura intermedia.

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

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

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

valor-m

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

Especificaciones del cemento asfáltico clasificado por T 30 Tabla 2 de Anexo A-MS-20																					
	PG 46					PG 52					PG 58					PG 64					
	34	40	46	10	16	22	28	34	40	46	16	22	28	34	40	10	16	22	28	34	40
Temperatura de diseño máxima del pavimento promedio de 7 días, °C ^a	<46					<52					<58					<64					
Temperatura de diseño mínima del pavimento, °C ^a	>-34	>-40	>-46	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40	>-46	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40
Asfalto original																					
Punto de inflamación, T 48, °C, mínimo	230																				
Viscosidad, T 315: ^b máximo 3 Pa s; temp de prueba, °C	135																				
Esfuerzo Cortante Dinámico, T 315: ^c G*/senS; ^d mínimo 1.00 kPa temp de prueba @ 10 rad/s, °C	46					52					58					64					
Película delgada en horno rotativo (T 240)																					
Cambio de masa, ^e máximo, %	1.00																				
Esfuerzo cortante dinámico, T 315: G*/senS; ^d mínimo 2.20 kPa temperatura de prueba @ 10 rad/s, °C	46					52					58					64					
Residuo en cámara de presión (R 28)																					
Temperatura de curado PAV, °C ^f	90					90					100					100					
Esfuerzo cortante dinámico G* senS; ^d máximo 5000 kPa temperatura de prueba @ 10 rad/s, °C	10	7	4	25	22	19	16	13	10	7	25	22	19	16	13	31	28	25	22	19	16
Temperatura baja crítica de falla, R 49; Temperatura crítica de falla determinada mediante R 49; temperatura de prueba, °C	-24	-30	-36	0	-6	-12	-18	-24	-30	-36	-6	-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24	-30

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

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

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

^d G*/senS = Resistencia a alta temperatura y G* senS = Resistencia a temperatura intermedia.

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

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

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

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

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

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

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

^d G*/senS = Resistencia a alta temperatura y G* senS = Resistencia a temperatura intermedia.

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

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

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

	PG 46				PG 52				PG 58				PG 64			
	34	40	46		10	16	22	28	34	40	46	16	22	28	34	40
Temperatura de diseño máxima del pavimento promedio de 7 días, °C ^a			<46													
Temperatura de diseño mínima del pavimento, °C ^a	>-34	>-40	>-46		>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40	>-46	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40
Asfalto original																
Punto de inflamación, T 48, °C, mínimo																
Viscosidad, T 316: ^b																
máximo 3 Pa s, temp de prueba, °C																
Esfuerzo Cortante Dinámico, T 315: ^c																
G*/senS, ^d mínimo 1.00 kPa																
temp de prueba @ 10 rad/s, °C	46				52				58			64				
Película delgada en horno rotativo (T 240)																
Cambio de masa, ^e máximo, %																
MSCR, TP 70: ^f																
Tráfico standard "S" ^h																
J _{re3.2} , maximum 4.0																
J _{re10} , maximum 75%																
Temp de prueba @ 10 rad/sec, °C	46				52				58			64				
MSCR, TP 70: ^f																
Tráfico pesado "H" ⁱ																
J _{re3.2} , maximum 2.0																
J _{re10} , maximum 75%																
Temp de prueba @ 10 rad/sec, °C	46				52				58			64				
MSCR, TP 70: ^f																
Tráfico muy pesado "V" Grade ^j																
J _{re3.2} , maximum 1.0																
J _{re10} , maximum 75%																
Temp de prueba @ 10 rad/sec, °C	46				52				58			64				

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

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

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

^d G*/senS = Resistencia a alta temperatura y G* senS = Resistencia a temperatura intermedia.

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

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

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

^h Tráfico estándar "S" en las situaciones más típicas será para niveles de tráfico de menos de 10 millones de EALs.

ⁱ Tráfico pesado "H" en las situaciones más comunes será para niveles de tráfico comprendidos entre 10 y 30 millones de EALs

^j Prueba MSCR en residuo RTFO debe realizarse en graduación PG basada en alta temperatura ambiental pavimento. Clasificación por golpeo realiza necesitando un valor <3nr mientras realiza prueba a T.A.

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

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

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

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

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

^d G*/senS = Resistencia a alta temperatura y G* senS = Resistencia a temperatura intermedia.

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

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

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

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

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

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

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

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

	PG 70					PG 76					PG 82				
	10	16	22	28	34	40	10	16	22	28	34	10	16	22	34
PAV temperature envejecimiento, °C ^d															
Esfuerzo Cortante Dinámico, T 313: ^e															
Grado "S"	34	31	28	25	22	19	37	34	31	28	25	40	37	34	31
G* senS, d máximo 5000 kPa															
Temp de prueba @ 10 rad/s, °C															
Esfuerzo Cortante Dinámico, T 315:															
Grados "H & V"	34	31	28	25	22	19	37	34	31	28	25	40	37	34	31
G* senS, f máximo 6000 kPa															
Temp de prueba @ 10 rad/s, °C															
Resistencia al deslizamiento, T 313: ^e															
S, máximo 300 MPa	0	-6	-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24	0	-6	-12	-18
m-value, mínimo 0,300															
temperatura de prueba @ 60 s, °C															
Tensión directa, T 314: ^g															
Rotura de falla, minimum 1.0%	0		-12	-18	-24	-30	0	-6	-12	-18	-24	0	-6	-12	-18
Temp de prueba @ 1.0 mm/min, °C															

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

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

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

^d G*/senS = Resistencia a alta temperatura y G* senS = Resistencia a temperatura intermedia.

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

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

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

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

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

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

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

Tabla 423-15 (continuación)																	
Especificaciones del cemento asfáltico clasificado por PG Tabla 3 de AASHTO M320																	
	PG 70					PG 76					PG 82						
	10	16	22	28	34	40	10	16	22	28	34	10	16	22	28	34	
Temperatura de diseño máxima del pavimento promedio de 7 días, °C ^a	<70																
Temperatura de diseño mínima del pavimento, °C ^a	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-40	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	>-10	>-16	>-22	>-28	>-34	
Asfalto original																	
Punto de inflamación, T 48, °C, mínimo	230																
Viscosidad, T 316: ^a máximo 3 Pa.s; temp de prueba, °C	135																
Esfuerzo Cortante Dinámico, T 315: ^c G*/senS; ^d mínimo 1.00 kPa temp de prueba @ 10 rad/s, °C	70					76					82						
Película delgada en horno rotativo (T 240)																	
Cambio de masa, ^e máximo, %	1.00																
MSCR, TP 70 ^f : Tráfico standard "S" ^h J ₁₀₋₁₀ , maximum 4.0 J ₁₀₋₁₀ , maximum 75% Temp de prueba @ 10 rad/sec, °C	70					76					82						
MSCR, TP 70 ^f : Tráfico pesado "H" ⁱ J ₁₀₋₁₀ , maximum 2.0 J ₁₀₋₁₀ , maximum 75% Temp de prueba @ 10 rad/sec, °C	70					76					82						
MSCR, TP 70 ^f : Tráfico muy pesado "V" Grade ^j J ₁₀₋₁₀ , maximum 1.0 J ₁₀₋₁₀ , maximum 75% Temp de prueba @ 10 rad/sec, °C	70					76					82						

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

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

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

^d G*/senS = Resistencia a alta temperatura y G* senS = Resistencia a temperatura intermedia.

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

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

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

^h Tráfico estándar "S" en las situaciones más típicas será para niveles de tráfico de menos de 10 millones de EALs.

ⁱ Tráfico pesado "H" en las situaciones más comunes será para niveles de tráfico comprendidos entre 10 y 30 millones de EALs

^j Tráfico muy pesado "V" en las situaciones más comunes será para niveles de tráfico de más de 30 millones de EALs.

^k Prueba MSCR en residuo RTFO debe realizarse en graduación PG basada en alta temperatura ambiental pavimento. Clasificación por golpeo realiza necesitando un valor <Jnr mientras realiza prueba a T.A.

f. Fuentes de provisión o canteras

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

EQUIPO

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

a. Equipo para la elaboración de los agregados triturados

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

b. Planta de asfalto

La mezcla de concreto asfáltico se fabricará en plantas adecuadas de tipo continuo o discontinuo, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de agregados que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Las plantas productoras de mezcla asfáltica deberán cumplir con lo establecido en la reglamentación vigente sobre protección y control de calidad del aire.

Las tolvas de agregados en frío deberán tener paredes resistentes y estar provistas de dispositivos de salida que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier posición. El número mínimo de tolvas será función del número de fracciones de agregados por emplear y deberá tener aprobación del Supervisor.

En las plantas del tipo tambor secador-mezclador, el sistema de dosificación de agregados en frío deberá ser ponderal y tener en cuenta su humedad para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de plantas se aceptarán sistemas de dosificación de tipo volumétrico.

La planta estará dotada de un secador que permita el secado correcto de los agregados y su calentamiento a la temperatura adecuada para la fabricación de la mezcla. El sistema de extracción de polvo deberá evitar su emisión a la atmósfera o el vertido de lodos a cauces de agua o instalaciones sanitarias.

Las plantas que no sean del tipo tambor secador-mezclador, estarán dotadas, así mismo, de un sistema de clasificación de los agregados en caliente, de capacidad adecuada a la producción del mezclador, en un número de fracciones no inferior a tres y de tolvas de almacenamiento de las mismas, cuyas paredes serán resistentes y de altura suficiente para evitar contaminaciones. Dichas tolvas en caliente estarán dotadas de un rebosadero, para evitar que el exceso de contenido se vierta en las contiguas

o afecte el funcionamiento del sistema de clasificación; este sistema estará provisto de un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, que advierta cuando el nivel de la tolva baje, proporcionando el peso o volumen de material establecido y de un dispositivo para la toma de muestras de las fracciones suministradas.

La instalación deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los agregados, situados a la salida del secador y en las tolvas en caliente.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del asfalto deberá permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo.

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

En caso de que se incorporen aditivos a la mezcla, la instalación deberá poseer un sistema de dosificación exacta de los mismos. La instalación estará dotada de sistemas independientes de almacenamiento y alimentación de aditivos, los cuales deberán estar protegidos contra la humedad.

Las instalaciones de tipo discontinuo deberán estar provistas de dispositivos de dosificación por peso cuya exactitud sea superior al 0,5%. Los dispositivos de dosificación del filler y cemento asfáltico tendrán, como mínimo, una sensibilidad de 0,5 kg. El cemento asfáltico deberá ser distribuido uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlan su entrada no deberán permitir fugas ni goteos.

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

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

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

En las instalaciones de tipo continuo, el mezclador será de ejes gemelos.

Si la planta posee tolva de almacenamiento de la mezcla elaborada, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los vehículos de transporte.

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

Antes de la instalación de la planta mezcladora, el Contratista deberá solicitar a las autoridades correspondientes, los permisos de localización, concesión de aguas, disposición de sólidos, funcionamiento para emisiones atmosféricas, vertimiento de aguas y permiso por escrito al dueño o representante legal del terreno. Para la ubicación se debe considerar dirección de los vientos, proximidad a las fuentes de materiales, fácil acceso y cumplir lo especificado en las Subsecciones 05.06, 05.11, 400.03 y 400.04.

Los trabajadores y operarios más expuestos al ruido, gases tóxicos y partículas deberán estar dotados con elementos de seguridad industrial y adaptados a las condiciones climáticas tales como: gafas, protectores de oído, protectores de gas y polvo, casco, guantes, botas y otros que se considere necesarios.

c. Equipo para el transporte

Tanto los agregados como las mezclas se transportarán en volquetes debidamente acondicionadas para tal fin. La forma y altura de la tolva será tal, que, durante el vertido en la terminadora, el volquete sólo toque a ésta a través de los rodillos previstos para ello. Para carreteras con volúmenes de tráfico superiores a 4.000 vehículos/día o que se ubiquen en zonas climáticas desfavorables (bajas temperaturas), se verterá la mezcla desde la tolva del volquete a un vehículo de transferencia de material y desde allí a la pavimentadora.

Los volquetes deberán estar siempre provistos de dispositivos que mantengan la temperatura, los cuales deben estar debidamente asegurados, tanto para proteger los materiales que transporta, como para prevenir emisiones contaminantes.

d. Equipo para el esparcido de la mezcla

La extensión y terminación de las mezclas densas en caliente, se hará con una pavimentadora autopropulsada, adecuada para extender y terminar la mezcla con un mínimo de pre compactación de acuerdo con los anchos y espesores especificados. La pavimentadora poseerá un equipo de dirección adecuado y tendrá velocidades para retroceder y avanzar.

Estará equipada con un vibrador y un distribuidor de tornillo sinfín, de tipo reversible, capacitado para colocar la mezcla uniformemente por delante de los enrasadores. El mecanismo de accionamiento de los transportadores de cadena no deberá producir segregación física central.

La pavimentadora tendrá dispositivos mecánicos compensadores para obtener una superficie pareja y formar los bordes de la capa sin uso de formas. Será ajustable para lograr la sección transversal especificada del espesor de diseño, que deberá ser verificada por el Supervisor. Tanto la plancha como las extensiones deberán contar con sistema de calentamiento uniforme.

Deberá poseer sensores electrónicos para garantizar la homogeneidad de los espesores.

Se evitará todo tipo de derrames durante la descarga de la mezcla a la tolva, a la vez de procurar una pavimentación continua y manteniendo una velocidad constante de la pavimentadora.

Si se determina que el equipo deja huellas en la superficie de la capa, áreas defectuosas u otras irregularidades objetables durante la construcción, el Supervisor exigirá su cambio.

Cuando la mezcla se prepare en planta portátil, la misma planta realizará su extensión sobre la superficie.

e. Equipo de compactación

Se deberán utilizar rodillos autopropulsados de cilindros metálicos, estáticos o vibratorios tándem y de neumáticos. El equipo de compactación será aprobado por el Supervisor, a la vista de los resultados obtenidos en el tramo de prueba. Para Vías de Primer orden los rodillos lisos se restringen a los denominados tipos tándem, no permitiéndose el uso de los que poseen dos llantas traseras neumáticas. Para otros tipos de vías se aconseja el uso de equipos tándem.

En el caso de compactación de mezclas porosas, se empleará compactadores de rodillos metálicos, estáticos o vibratorios, aprobados por el Supervisor, a la vista de los resultados obtenidos en el tramo de prueba.

Los compactadores de rodillos no deberán presentar surcos ni irregularidades. Los compactadores vibratorios tendrán dispositivos para eliminar la vibración al invertir la marcha, siendo aconsejable que el dispositivo sea automático. Además, deberán poseer controladores de vibración y de frecuencia independientes. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y disposición tales, que permitan el traslape de las huellas delanteras y traseras y, en caso necesario, faldones de lona protectora contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones lineales estáticas o dinámicas, y las presiones de contacto de los diversos compactadores, serán las necesarias para conseguir la compactación adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, pero sin producir roturas del agregado ni desplazamiento de la mezcla a las temperaturas de compactación.

f. Equipo accesorio

Estará constituido por elementos para limpieza, preferiblemente barredora o sopladora mecánica. Así mismo, se requieren herramientas menores para efectuar correcciones localizadas durante la extensión de la mezcla.

Al término de obra se desmontarán las plantas de asfalto, dejando el área limpia y sin que signifique cambio alguno al paisaje o comprometa el medio ambiente.

Requerimientos de construcción

Mezcla de agregados

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

Tabla 423-06

Requisitos para mezcla de concreto bituminoso

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

- (1) A la fecha se tienen tramos efectuados en el Perú que tienen el rango 2% a 4% (es deseable que tienda al menor 2%) con resultados satisfactorios en climas fríos por encima de 3.000 m.s.n.m. que se recomienda en estos casos.
- (2) Relación entre el porcentaje en peso del agregado más fino que el tamiz 0,075 mm y el contenido de asfalto efectivo, en porcentaje en peso del total de la mezcla.
- (3) Para zonas de clima frío es deseable que la relación Est. /flujo sea de la menor magnitud posible.
- (4) El Índice de Compactabilidad mínimo será 5.
El Índice de Compactabilidad se define como:
$$\frac{1}{GEB\ 50 - GEB\ 5}$$
- Siendo GEB50 y GEB5, las gravedades específicas bulk de las briquetas a 50 y 5 golpes.

Tabla 423-07

Requisitos de adherencia

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

* mayor a 3000 msnm y zonas húmedas ó lluviosas

** grado inicial de desprendimiento

Para zonas de alturas mayores a 3000 msnm. ó zonas húmedas y lluviosas; la efectividad, compatibilidad y alto rendimiento del aditivo entre el par asfalto – agregado en cada uno de los diseños de mezcla, será evaluado según Subsección 430.02 ó en el caso de evaluarse con la norma ASTM D-1075 y/o ASTM D-4867 (Lottman Modificado), debe obtener valores mínimos de ochenta por ciento (80%).

Tabla 423-08

Vacíos mínimos en el agregado mineral (VMA)

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

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

Para el caso de mezclas tipo superpave nivel 1, deberán tenerse en cuenta los requerimientos de la Tabla 423-08, así como los solicitados en las Tablas 423-9 a 423-10.

Tabla 423-09

**Mezcla asfáltica tipo superpave
Requerimientos generales**

Parámetros de Diseño	Requerimientos
Porcentaje de vacíos con aire a los giros de diseño, N_{ds}	4,0
Porcentaje de la densidad máxima a los giros iniciales, N_{ei}	89% máx.
Porcentaje de la densidad máxima a los giros máximos, N_{mx}	98% máx.
Resistencia conservada en la prueba de tracción indirecta (AASHTO T 283)	80% mín.

Tabla 423-10

**Mezcla asfáltica tipo superpave
Vacíos llenos con asfalto (VFA)**

Tráfico (millones de ejes equivalentes)	VFA
≤0,3	70-80
>0,3-3	65-78
>3	65-75

Tabla 423-11

**Mezcla asfáltica superpave
Giros de compactación**

Tráfico (millones de ejes equivalentes)	Temperatura promedio alta del aire											
	<39°C			39-40°C			41-42°C			43-44°C		
	N _{ini}	N _{dis}	N _{máx.}	N _{ini}	N _{dis}	N _{máx.}	N _{ini}	N _{dis}	N _{máx.}	N _{ini}	N _{dis}	N _{máx.}
≤0,3	7	68	104	7	74	114	7	78	121	7	82	127
>0,3-1	7	76	117	7	83	129	7	88	138	8	93	146
>1-3	7	86	134	8	95	150	8	100	158	8	105	167
>3-10	8	96	152	8	106	169	8	113	181	9	119	192
>10-30	8	109	174	9	121	195	9	128	208	9	135	220
>30-100	9	126	204	9	139	228	9	146	240	10	153	253
>100	9	142	233	10	158	262	10	165	275	10	172	288

FORMULA DE TRABAJO

Se aplica lo indicado en la Subsección 415.05 y adicionalmente:

a. Gradación

La Gradación de la mezcla será la que se indica en el Proyecto, de acuerdo a lo que se especifica en la Subsección 423.02(c) (1) o 423.02(c) (2) para mezcla asfáltica en caliente (MAC) o superpave del nivel 1, respectivamente.

b. Aplicación de la fórmula de trabajo en obra y tolerancias

Todas las mezclas provistas, deberán concordar con la fórmula de trabajo en obra, fijada por el Supervisor, dentro de las tolerancias establecidas en la Subsección 423.05 (e).

El Supervisor extraerá diariamente como mínimo una muestra de los agregados pétreos y dos de la mezcla, para verificar la uniformidad requerida del producto. El Supervisor podrá aprobar una nueva fórmula de trabajo, cuando los resultados fueran desfavorables o la variación de las condiciones de los materiales lo haga necesario. De todas maneras, la fórmula de trabajo será revisada cada vez que se cumpla una tercera parte de la meta física del Proyecto.

c. Métodos de comprobación

Cuando se compruebe la existencia de un cambio en el material o se deba cambiar el lugar de su procedencia, El Contratista deberá elaborar una nueva fórmula de trabajo, que deberá ser aprobada por el Supervisor. Los agregados serán rechazados cuando no cumplan con las especificaciones técnicas pertinentes, para obtener una mezcla equilibrada.

d. Composición de la mezcla de agregados

La mezcla se compondrá básicamente de agregados pétreos gruesos, finos y relleno mineral (separados por tamaños), en proporciones tales que se produzca una curva continua, aproximadamente paralela y centrada al huso

granulométrico especificado. La fórmula de trabajo será determinada para las condiciones de operación regular de la planta asfáltica.

La fórmula de trabajo con las tolerancias admisibles, producirá el huso granulométrico de control de obra, debiéndose elaborar una mezcla de agregados que no escape de dicho huso.

Las mezclas con valores de estabilidad muy altos y valores de flujos muy bajos, no son adecuadas cuando las temperaturas de servicio fluctúan sobre valores bajos.

e. Tolerancias

Las tolerancias recomendadas en las mezclas, son aplicables para la fórmula de trabajo, estarán dentro del huso de especificación y son las indicadas en la Tabla 423-12.

Tabla 423-12	
Parámetros de Control	Variación permisible en % en peso total de áridos
N.º 4 o mayor	±5%
N.º 8	±4%
N.º 30	±3%
N.º 200	±2%
Asfalto	±0,2%

f. Módulo resiliente

La mezcla definida como óptima, deberá ser verificada con la medida de su módulo resiliente. El valor del módulo, determinado según la norma de ensayo ASTM D4123-82 (1995) a la temperatura y frecuencia de aplicación de carga que define la norma, se obtendrá compactando las probetas con 75 golpes por cara. Las probetas que se sometan a este ensayo deberán ser elaboradas con una mezcla sometida a envejecimiento previo, según la norma de ensayo AASHTO R-30. Si este valor de módulo no se cumple, será necesario rediseñar la mezcla hasta lograr su cumplimiento.

g. Leyes de fatiga

Las mezclas óptimas diseñadas con el método Marshall, deberán ser verificadas con la medida de sus leyes de fatiga, tensión y deformación, aplicado al procedimiento de ensayo definido en las normas AASHTO T 321, NLT 350 u otros de reconocida aceptación, como los descritos en la norma europea EN-12697-24. Los ensayos se realizarán bajo condiciones de densidad, temperatura y frecuencia, representativas de las condiciones reales de operación del pavimento. Las probetas que se sometan a este ensayo deberán ser elaboradas con una mezcla sometida a envejecimiento previo según la norma de ensayo AASHTO R-30.

Aunque los resultados de los ensayos de fatiga no tengan por finalidad la aceptación o el rechazo de la mezcla por parte del Supervisor, el Contratista deberá asegurarse de que las leyes de fatiga de las mezclas que elabore sean adecuadas para las necesidades de tránsito del proyecto donde se utilizará, por cuanto será de su entera y única responsabilidad cualquier deterioro

premature atribuible exclusivamente a la fatiga de las capas asfálticas, durante el período de garantía de estabilidad de la obra.

h. Medidas de prevención contra la fisuración descendente de las capas asfálticas (top-down cracking)

Adicionalmente a todos los requerimientos para el diseño de la mezcla, señalados en las secciones precedentes, el Contratista deberá adoptar todas las previsiones técnicas y operativas necesarias que permitan la prevención del desarrollo de fisuras y grietas descendentes (top-down cracking) en las capas asfálticas. Todo deterioro por este concepto que se produzca durante el período de garantía de la obra se considerará de responsabilidad del Contratista, debiendo proceder a su corrección, con la aprobación de la entidad contratante.

Limitaciones climáticas

Las mezclas asfálticas calientes se colocarán cuando la base a tratar se encuentre seca, la temperatura ambiental sea superior a 6°C, y no haya precipitaciones pluviales; además la base preparada debe estar en condiciones satisfactorias previstas en la Sección 403.

Preparación de la superficie existente

La mezcla no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en el Proyecto o aprobadas por el Supervisor. Las secciones que excedan de las tolerancias establecidas en la especificación respectiva, deberán ser corregidas.

Antes de aplicar la mezcla, se verificará que haya ocurrido el curado del riego previo, no debiendo quedar restos fluidificados ni de agua en la superficie.

Tramo de prueba

Se aplica lo indicado en la Subsección 415.06.

Elaboración de la mezcla

Los agregados se suministrarán fraccionados. El número de fracciones deberá ser tal que sea posible, con la instalación que se utilice, cumplir las tolerancias exigidas en la granulometría de la mezcla. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poderse acumular y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación.

Cada fracción del agregado se acumulará separadamente de las demás, para evitar contaminaciones al entremezclarse. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los 15 cm inferiores de los mismos. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a 1,5 m, y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación.

Cuando se detecten anomalías en el suministro, los agregados se acopiarán por separado, hasta confirmar su aceptabilidad. Esta misma medida se aplicará cuando se autorice el cambio de procedencia de un agregado.

La carga de las tolvas en frío se realizará de forma que éstas contengan entre el 50% y el 100% de su capacidad, sin rebosar. En las operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones.

Las aberturas de salida de las tolvas en frío, se regularán en forma tal, que la mezcla de todos los agregados se ajuste a la fórmula de trabajo de la alimentación en frío. El caudal total de esta mezcla en frío se regulará de acuerdo con la producción prevista, no debiendo ser ni superior ni inferior, lo que permitirá mantener el nivel de llenado de las tolvas en caliente a la altura de calibración.

Los agregados preferentemente secos se calentarán antes de su mezcla con el asfalto. El secador se regulará de forma que la combustión sea completa, indicada por la ausencia de humo negro en el escape de la chimenea. Si el polvo recogido en los colectores cumple las condiciones exigidas al filler y su utilización está prevista, se podrá introducir en la mezcla; en caso contrario, deberá eliminarse. El tiro de aire en el secador se deberá regular de forma adecuada, para que la cantidad y la granulometría del filler recuperado sean uniformes. La dosificación del filler de recuperación y/o el de aporte, se hará de manera independiente de los agregados y entre sí.

En las plantas que no sean del tipo tambor secador-mezclador, deberá comprobarse que la unidad clasificadora en caliente proporcione a las tolvas en calientes agregados homogéneos; en caso contrario, se tomarán las medidas necesarias para corregir la heterogeneidad. Las tolvas en caliente de las plantas continuas deberán mantenerse por encima de su nivel mínimo de calibración, sin rebosar.

Los agregados preparados como se ha indicado anteriormente, y eventualmente el filler mineral seco, se pesarán o medirán exactamente y se transportarán al mezclador en las proporciones determinadas en la fórmula de trabajo.

Si la instalación de fabricación de la mezcla es de tipo continuo, se introducirá en el mezclador al mismo tiempo, la cantidad de asfalto requerida, a la temperatura apropiada, manteniendo la compuerta de salida a la altura que proporcione el tiempo teórico de mezcla especificado. La tolva de descarga se abrirá intermitentemente para evitar segregaciones en la caída de la mezcla al volquete.

Si la instalación es de tipo discontinuo, después de haber introducido en el mezclador los agregados y el filler, se agregará automáticamente el material bituminoso calculado para cada amasada, el cual deberá encontrarse a la temperatura adecuada y se continuará la operación de mezcla durante el tiempo especificado.

En ningún caso se introducirá en el mezclador el agregado caliente, a una temperatura superior en más de 5°C a la temperatura del asfalto.

El cemento asfáltico será calentado a una temperatura tal, que se obtenga una viscosidad comprendida entre 170 ± 20 cSt (según Carta Temperatura-Viscosidad proporcionado por el fabricante) y verificada en laboratorio por la Supervisión.

En mezcladores de ejes gemelos, el volumen de materiales no será tan grande que sobrepase los extremos de las paletas, cuando éstas se encuentren en

posición vertical, siendo recomendable que no superen los dos tercios de su altura.

A la descarga del mezclador, todos los tamaños del agregado deberán estar uniformemente distribuidos en la mezcla y sus partículas total y homogéneamente cubiertas. La temperatura de la mezcla al salir del mezclador no excederá de la fijada durante la definición de la fórmula de trabajo.

Se rechazarán todas las mezclas heterogéneas, carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma, o las que presenten indicios de humedad. En este último caso, se retirarán los agregados de las correspondientes tolvas en caliente. También se rechazarán aquellas mezclas en las que la envuelta no sea perfecta.

Transporte de la mezcla

La mezcla se transportará a la obra en volquetes hasta una hora del día en que las operaciones de extensión y compactación se puedan realizar correctamente con luz natural. Sólo se permitirá el trabajo en horas de la noche, cuando exista una iluminación artificial que permita la extensión y compactación de manera adecuada, lo cual deberá ser aprobado por el Supervisor.

Durante el transporte de la mezcla deberán tomarse las precauciones necesarias para que, al descargarla desde la máquina de transferencia del material a la pavimentadora, su temperatura no sea inferior a la mínima que se determine como aceptable durante la fase del tramo de prueba.

Al realizar estas labores, se debe tener mucho cuidado que no se manche la superficie por ningún tipo de material, si esto ocurriese se deberá de realizar las acciones correspondientes para la limpieza del mismo por parte y responsabilidad del Contratista.

Esparcido de la mezcla

La mezcla se extenderá con la máquina pavimentadora, de modo que se cumplan los alineamientos, anchos y espesores señalados en el Proyecto y aprobados por el Supervisor.

El esparcido se hará en forma continua, utilizando un procedimiento que minimice las paradas y arranques de la pavimentadora. Durante el extendido de la mezcla, la tolva de descarga de la pavimentadora permanecerá llena para evitar la segregación. Se utilizará un equipo especial de transferencia de material para verter la mezcla asfáltica a la pavimentadora, evitando que el camión vacíe directamente a las tolvas de la misma, mejorando así la uniformidad superficial de la carpeta.

A menos que se ordene otra cosa, la extensión comenzará a partir del borde de la calzada en las zonas por pavimentar con sección bombeada, o en el lado inferior en las secciones peraltadas. La mezcla se colocará en franjas del ancho apropiado para realizar el menor número de juntas longitudinales, y para conseguir la mayor continuidad de las operaciones de extendido, teniendo en cuenta el ancho de la sección, las necesidades del tránsito, las características de la pavimentadora y la producción de la planta.

Como se ha indicado, la colocación de la mezcla se realizará con la mayor continuidad posible, verificando que la pavimentadora deje la superficie a las

cotas previstas, no siendo permitido el uso de herramientas manuales en los acabados de la capa extendida. En caso de trabajo intermitente, se comprobará que la temperatura de la mezcla que quede sin extender en la tolva o bajo la pavimentadora no baje de la especificada; de lo contrario, deberá ejecutarse una junta transversal.

En los sitios en los que a juicio del Supervisor no resulte posible el empleo de máquinas pavimentadoras, la mezcla podrá extenderse con otros medios aprobados por el Supervisor. La mezcla se descargará fuera de la zona que se vaya a pavimentar, y distribuirá en los lugares correspondientes por medio de palas y rastrillos calientes, en una capa uniforme y de espesor tal que, una vez compactada, se ajuste al Proyecto o instrucciones del Supervisor, con las tolerancias establecidas en la presente especificación.

Al realizar estas labores, se debe tener mucho cuidado que no se manche la superficie por ningún tipo de material, si esto ocurriese se deberá de realizar las acciones correspondientes para la limpieza del mismo por parte y responsabilidad del Contratista.

No se permitirá la extensión y compactación de la mezcla en presencia de precipitaciones pluviales, o cuando la temperatura ambiental sea inferior a 6°C.

Compactación de la mezcla

La compactación deberá comenzar, una vez esparcida la mezcla, a la temperatura más alta posible con que ella pueda soportar la carga a que se somete, sin que se produzcan agrietamientos o desplazamientos indebidos, según haya sido dispuesto durante la ejecución del tramo de prueba y dentro del rango establecido en la carta temperatura-viscosidad.

La compactación deberá empezar por los bordes y avanzar gradualmente hacia el centro, excepto en las curvas peraltadas en donde el compactado avanzará del borde inferior al superior, paralelamente al eje de la vía y traslapando a cada paso en la forma aprobada por el Supervisor, hasta que la superficie total haya sido compactada. Los rodillos deberán llevar su llanta motriz del lado cercano a la pavimentadora, excepto en los casos que apruebe el Supervisor, y sus cambios de dirección se harán sobre la mezcla ya compactada.

Se tendrá cuidado para no desplazar los bordes de la mezcla extendida; Los bordes exteriores del pavimento terminado serán chaflanados ligeramente.

La compactación se deberá realizar de manera continua durante la jornada de trabajo y se complementará con el trabajo manual necesario. Se cuidará que los elementos de compactación estén siempre limpios y, si es preciso, húmedos. No se permitirán, sin embargo, excesos de agua.

La compactación se continuará mientras la mezcla se encuentre en condiciones de ser compactada hasta alcanzar la densidad especificada y se concluirá con un apisonado final que borre las huellas dejadas por los compactadores precedentes.

Si se diseña una mezcla tipo superpave, los procesos de compactación deberán ser diferentes, en especial, en la temperatura, amplitud y frecuencia de la compactación inicial, el tiempo de espera, el tipo de equipos y temperatura en la compactación intermedia y final.

En la etapa de tramo de prueba se podrá probar, para mezclas tipo superpave, con la siguiente rutina inicial, la cual deberá ajustarse de acuerdo con los resultados obtenidos:

- **Compactación inicial**

Rodillo tándem vibratorio, entrando a una temperatura entre 145°C y 150°C. Inicialmente se dan dos pasadas con amplitud alta a 50-53,33 Hz (3000 – 3200 VPM) y luego dos pasadas con amplitud baja a 50-56,67 Hz o (3000 – 3400 VPM).

- **Zona Tierna**

En esta etapa se deberá esperar que la temperatura baje hasta 115°C sin operar ningún equipo sobre la mezcla.

- **Compactación intermedia**

Rodillo neumático de 20.000 a 22.000 kg de peso, ejerciendo una presión de contacto por llanta entre 520 kPa y 550 kPa, en 2 a 4 pasadas, en un rango de temperatura entre 95°C y 115°C.

- **Compactación final**

Rodillo tándem vibratorio usado en modo estático, haciendo 3 pasadas en un rango de temperatura entre 85°C y 95°C.

Juntas de trabajo

Las juntas presentarán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa compactada.

Las juntas entre pavimentos nuevos y viejos, o entre trabajos realizados en días sucesivos, deberán cuidarse con el fin de asegurar su perfecta adherencia. A todas las superficies de contacto de franjas construidas con anterioridad, se les aplicará una capa uniforme y ligera de asfalto antes de colocar la mezcla nueva, dejándola curar suficientemente.

El borde de la capa extendida con anterioridad se cortará verticalmente con el objeto de dejar al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor.

La nueva mezcla se extenderá contra la junta y se compactará y alisará con elementos adecuados, antes de permitir el paso sobre ella del equipo de compactación.

Las juntas transversales en la capa de rodadura se compactarán transversalmente. Cuando los bordes de las juntas longitudinales sean irregulares, presenten huecos o estén deficientemente compactados, deberán cortarse para dejar al descubierto una superficie lisa vertical en todo el espesor de la capa. Donde el Supervisor lo considere necesario, se añadirá mezcla que, después de colocada y se compactará mecánicamente.

En casos de carreteras ubicadas por encima de 3.000 m.s.n.m. las juntas longitudinales deben ser efectuadas con el uso de 2 distribuidores de asfalto trabajando simultáneamente en cada carril pavimentado. Esto permitirá obtener una junta monolítica y cerrada.

Para el caso en que el pavimento este constituido por 2 capas superpuestas, las juntas transversales de una y otra capa guardarán una separación mínima de 5 m; y para el caso de las juntas longitudinales la separación mínima será de 15 cm.

Apertura al tránsito

Alcanzada la densidad exigida, el tramo pavimentado podrá abrirse al tránsito tan pronto la capa alcance la temperatura ambiente.

ACEPTACIÓN DE LOS TRABAJOS

Criterios

a. Controles

Se aplicará lo indicado en la Subsección 415.07(a).

b. Calidad del cemento asfáltico

El Supervisor efectuará las siguientes actividades de control:

Comprobar, mediante muestras representativas de cada entrega y por cada carro termotanque, la curva viscosidad - temperatura y el grado de penetración del asfalto.

Efectuar los ensayos y frecuencias que se indica en la Tabla 423-16 y los controles de las demás características descritas en la Tabla 415-03.

Efectuar los ensayos necesarios para determinar la cantidad de cemento asfáltico incorporado en las mezclas que haya aceptado a satisfacción.

Tabla 415-03

Especificaciones del cemento asfáltico clasificado por viscosidad

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

(1) Porcentajes de solvente a usar, se determinara si el resultado del ensayo indica positivo.

Fuente: ASTM D 3381, NTP

Tabla 423-16

Ensayos y frecuencias

Material o Producto	Propiedades o Características	Método de Ensayo	Frecuencia	Lugar de muestreo
Agregado	Granulometría	MTC E 204	200 m ³	Tolva en frío
	Plasticidad	MTC E 110	200 m ³	Tolva en frío
	Partículas Fracturadas	MTC E 210	500 m ³	Tolva en frío
	Equivalente arena	MTC E 114	1.000 m ³	Tolva en frío
	Partículas planas y alargadas	MTC E 221	500 m ³	Tolva en frío
	Desgaste Los Ángeles	MTC E 207	1.000 m ³	Tolva en frío
	Angularidad del agregado fino	MTC E 222	1.000 m ³	Tolva en frío
	Perdida en sulfato de magnesio	MTC E 209	1.000 m ³	Tolva en frío
	Azul de metileno	AASHTO TP 57	1.000 m ³	Tolva en frío
Mezcla Asfáltica	Contenido de Asfalto	MTC E 502	2 por día	Pista/planta
	Granulometría			
	Ensayo Marshall	MTC E 504	2 por día	Pista/planta
	Temperatura	-	Cada volquete	Pista/planta
	Densidad	MTC E 506, MTC E 508 y MTC E 510	1 cada 250 m ²	Pista compactada
	Espesor	MTC E 507	Cada 250 m ²	Pista compactada
	Resistencia al deslizamiento	MTC E 1004	1 por día	Pista compactada
	Adherencia	MTC E 519	1.000 m ³	Pista/planta
Cemento Asfáltico	Según 423.02.2(e)		\sqrt{n} (*)	Tanques Térmicos al llegar a obra

(*) n representa el número de tancadas de 30.000 l de cemento asfáltico requeridos en la obra.

Tabla 423-16 (Continuación)

Ensayos y frecuencias

Material o Producto	Propiedades o Características	Método de Ensayo	Frecuencia	Lugar de muestreo
Agregado	Granulometría	MTC E 204	200 m ³	Tolva en frío
	Plasticidad	MTC E 110	200 m ³	Tolva en frío
	Partículas Fracturadas	MTC E 210	500 m ³	Tolva en frío
	Equivalente arena	MTC E 114	1.000 m ³	Tolva en frío
	Partículas planas y alargadas	MTC E 221	500 m ³	Tolva en frío
	Desgaste Los Ángeles	MTC E 207	1.000 m ³	Tolva en frío
	Angularidad del agregado fino	MTC E 222	1.000 m ³	Tolva en frío
	Perdida en sulfato de magnesio	MTC E 209	1.000 m ³	Tolva en frío
	Azul de metileno	AASHTO TP 57	1.000 m ³	Tolva en frío
Mezcla Asfáltica	Contenido de Asfalto	MTC E 502	2 por día	Pista/planta
	Granulometría			
	Ensayo Marshall	MTC E 504	2 por día	Pista/planta
	Temperatura	-	Cada volquete	Pista/planta
	Densidad	MTC E 506, 508 y 510	1 cada 250 m ²	Pista compactada
	Espesor	MTC E 507	Cada 250 m ²	Pista compactada
	Resistencia al deslizamiento	MTC E 1004	1 por día	Pista compactada
	Adherencia	MTC E 519	1.000 m ³	Pista/planta
	Resistencia conservada en la prueba de tracción indirecta	AASHTO T283	1.000 m ³	Pista/planta
	Prueba de Hamburgo Wheel Track	AASHTO T324	1.000 m ³	Pista/planta
Cemento Asfáltico	Según 436.05		√n (*)	Tanques Térmicos al llegar a obra

(*) n representa el número de tancadas de 30.000 l de cemento asfáltico requeridos en la obra.

c. Calidad de los agregados pétreos y del filler o polvo mineral

De cada procedencia de los agregados pétreos y para cualquier volumen previsto, se tomarán 6 muestras y de cada fracción de ellas se determinarán:

- El desgaste en la máquina de Los Ángeles, según la norma MTC E 207.
- Las pérdidas en el ensayo de solidez en sulfato de sodio o de magnesio, de acuerdo con la norma de ensayo MTC E 209.
- El equivalente de arena, de acuerdo con la norma MTC E 114.
- La plasticidad, aplicando las normas MTC E 111.
- Sales solubles totales de acuerdo a la norma MTC E 219.
- Adherencia entre el agregado y el bitumen según la norma MTC E 220 / MTC E 517.
- Azul de Metileno, según norma AASHTO TP 57.

Así mismo, para cada procedencia del polvo mineral y para cualquier volumen previsto, se tomarán 4 muestras y sobre ellas se determinarán:

- La densidad aparente.
- El coeficiente de emulsibilidad.

Los resultados de estas pruebas deberán satisfacer las exigencias indicadas en la Subsección 415.02(a).

Los materiales producidos deben ser acopiados y manipulados con los cuidados correspondientes a fin de evitar su contaminación con tierra vegetal, materia orgánica u otros, de ocurrir tal hecho, serán rechazados por el Supervisor.

Además, efectuará las verificaciones de calidad y frecuencias que se indican en la Tabla 423-16 para el agregado de cada tolva en frío.

Si existe incorporación independiente de filler mineral, sobre él, se efectuarán las siguientes determinaciones:

- Densidad aparente y coeficiente de emulsibilidad, al menos una vez a la semana y siempre que se cambie de procedencia del filler.
- Granulometría y peso específico, una prueba por suministro.

Los resultados de estas pruebas deben satisfacer los requisitos de calidad establecidos en la Subsección 423.02.

d. Composición de la mezcla

1. Contenido de asfalto

Por cada jornada de trabajo se tomará un mínimo de 2 muestras y se considerará como lote, el tramo constituido por un total de cuando menos seis muestras, las cuales corresponderán a un número entero de jornadas.

En la Tabla 423-16 se establecen los controles de calidad y frecuencias de los ensayos.

El porcentaje de asfalto residual promedio del tramo (ART %) tendrá una tolerancia de 0,2%, respecto a lo establecido en la fórmula de trabajo (ARF %).

$$ARF \% - 0,2 \% \leq ART \% \leq ARF \% + 0,2 \%$$

A su vez, el contenido de asfalto residual de cada muestra individual (ARI %), no podrá diferir del valor medio del tramo (ART %) en más del 0,3%, admitiéndose un solo valor fuera de ese intervalo.

$$\text{ART} \% - 0,3 \% \leq \text{ARI} \% \leq \text{ART} \% + 0,3 \%$$

Un número mayor de muestras individuales por fuera de los límites implica el rechazo del tramo.

2. Granulometría de los agregados

Sobre las muestras utilizadas para hallar el contenido de asfalto, se determinará la composición granulométrica de los agregados.

La curva granulométrica de cada ensayo individual deberá ser sensiblemente paralela a los límites de la franja adoptada, ajustándose a la fórmula de trabajo con las tolerancias que se indican en la Subsección 423.05 (e).

e. Calidad de la mezcla

1. Resistencia

Con un mínimo de 2 muestras se moldearán probetas (2 por muestra), para verificar en el laboratorio su resistencia en el ensayo Marshall (MTC E 504); paralelamente se determina la densidad media de las 4 probetas moldeadas (De).

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

$$E_m \geq 0,95 E_t$$

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

$$E_i \geq 0,9 E_m$$

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

3. Flujo

El flujo medio de las probetas sometidas al ensayo de estabilidad (Fm) deberá encontrarse entre el 90% y el 110% del valor obtenido en la mezcla aprobada como fórmula de trabajo (Ft), pero no se permitirá que su valor se encuentre por fuera de los límites establecidos en Tabla 423-10.

$$0,90 F_t \leq F_m \leq 1,10 F_t$$

Si el flujo medio se encuentra dentro del rango establecido, pero no satisface la exigencia recién indicada en relación con el valor obtenido al determinar la fórmula de trabajo, el Supervisor decidirá, al compararlo con las estabilidades, si el tramo debe ser rechazado o aceptado.

f. Calidad del trabajo terminado

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

g. El Supervisor deberá efectuar las siguientes verificaciones:

1. Compactación

Las determinaciones de densidad de la capa compactada se realizarán en una proporción de cuando menos una por cada 250 m² y los tramos por aprobar se definirá sobre la base de un mínimo de 6 determinaciones de densidad. Los sitios para las mediciones se elegirán de acuerdo al anexo N.º 1 "Proceso Aleatorio para seleccionar la ubicación de puntos de muestreo azar".

La densidad media del tramo (Dm) deberá ser, cuando menos, el 98% de la media obtenida al compactar en el laboratorio con la técnica Marshall, las 4 probetas por jornada de trabajo (De), que se indicaron en la Subsección 423.18 (e) (1).

$$Dm \geq 0,98 De$$

Además, la densidad de cada testigo individual (Di) deberá ser mayor o igual al 97% de la densidad media de los testigos del tramo (Dm).

$$Di \geq 0,97 Dm$$

El incumplimiento de alguno de estos 2 requisitos implica el rechazo del tramo por parte del Supervisor.

La toma de muestras testigo se hará de acuerdo con norma MTC E 509 y las densidades se determinarán por alguno de los métodos indicados en las normas MTC E 506, MTC E 508 y MTC E 510.

2. Espesor

Sobre la base de los tramos escogidos para el control de la compactación, el Supervisor determinará el espesor medio de la capa compactada (em), el cual no podrá ser inferior al de diseño (ed).

$$em \geq ed$$

Además, el espesor obtenido en cada determinación individual (ei), deberá ser, cuando menos, igual al 95% del espesor de diseño.

$$ei \geq 0,95 ed$$

El incumplimiento de alguno de estos requisitos implica el rechazo del tramo.

3. Uniformidad de la Superficie

La uniformidad de la superficie de la obra ejecutada será comprobada, por cualquier metodología que permita determinar tanto en forma paralela como transversal, al eje de la vía, que no existan variaciones superiores de 5 mm en capas de rodadura o 10 mm en capas de base y bacheos. Cualquier diferencia que exceda esta tolerancia, así como cualquier otra falla o deficiencia que presentase el trabajo realizado, deberá ser corregida por el Contratista a su cuenta, costo y riesgo de acuerdo a las instrucciones y aprobación del Supervisor.

4. Textura

En el caso de mezclas compactadas como capa de rodadura, el coeficiente de resistencia al deslizamiento (MTC E 1004) luego del curado de la mezcla deberá ser, como mínimo, de 0,45 en cada ensayo individual, debiendo efectuarse un mínimo de 2 pruebas por jornada de trabajo.

5. Regularidad de la superficie de rodadura o rugosidad

La regularidad superficial de la superficie de rodadura será medida y aprobada por el Supervisor, para lo cual, por cuenta y cargo del Contratista, deberá determinarse la rugosidad en unidades IRI.

Para la determinación de la rugosidad podrán utilizarse métodos topográficos, rugosímetros, perfilómetros tipo de alto rendimiento u otro método debidamente aprobado por el Supervisor.

La medición de la rugosidad sobre la superficie de rodadura terminada, deberá efectuarse en toda su longitud y debe involucrar ambas huellas por tramos preestablecidos o aprobados por el Supervisor, en los cuales las obras estén concluidas, registrando mediciones en secciones cada 100 m. La rugosidad, en términos IRI, tendrá un valor máximo de 2,0 m/km.

6. Medición de deflexiones sobre la carpeta asfáltica terminada

Se efectuarán mediciones de deflexión en los dos carriles, en ambos sentidos cada 50 m y en forma alternada. Se analizará la deformada o la curvatura de la deflexión obtenida de por lo menos 3 valores por punto y se obtendrán indirectamente los módulos de elasticidad de la capa asfáltica. Además, la deflexión característica obtenida por sectores homogéneos se comparará con la deflexión admisible para el número de repeticiones de ejes equivalentes de diseño.

Para efecto de la medición de deflexiones podrá emplearse la viga Benkelman, el FWD, o cualquier otro método debidamente aprobado por el Supervisor; los puntos de medición estarán referenciados con el estacado del proyecto, de tal manera que exista una coincidencia con relación a las mediciones que se hayan efectuado a nivel de subrasante según se indican en las Subsecciones 202.20 y 205.12 (d).

Se requiere un estricto control de calidad tanto de los materiales como de la fabricación de la mezcla asfáltica, de los equipos para su esparcido y compactación, y en general de todos los elementos involucrados en la puesta en obra de la mezcla asfáltica. De dicho control forma parte la medición de las deflexiones y el subsecuente cálculo de los módulos elásticos de las capas que se mencionan en el primer párrafo. La medición de deflexiones sobre la carpeta asfáltica terminada tiene como finalidad la evaluación, diagnóstico y complementación de los diferentes controles que deben realizarse a la carpeta asfáltica, asimismo, determinar las deflexiones características por sectores homogéneos, cuyos resultados, según lo previsto en el diseño, deberán teóricamente ser menores a la deflexión admisible.

La medición de deflexiones sobre la carpeta asfáltica terminada, se efectuará al finalizar la obra como control final de calidad del pavimento terminado y para efectos de recepción de la obra. Es de cumplimiento obligatorio por parte del Contratista.

En cuanto a la responsabilidad de estos trabajos y la provisión de personal, equipos e insumos, se cumplirá lo establecido en la Subsección 205.12 (d).

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (m²), aprobado por el Inspector de acuerdo a lo especificado en los planos.

FORMA DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del contrato por metros cuadrados (m²), mediante las valorizaciones respectivas y de acuerdo al avance real de la obra. Entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por el equipo e imprevistos para esta partida.

02.03.03. CORTE A NIVEL SUBRASANTE CON MAQUINARIA

Descripción

Se refiere al corte y extracción de material existente a lo ancho de la vía que comprende la futura calzada (pavimento y sardineles) y de acuerdo a lo establecido en los alineamientos, rasante y Sub rasante, así como a las secciones indicadas en los planos, previamente se trazará con yeso el área donde se va a realizar el corte, de acuerdo a los planos replanteados en la obra conforme a lo especificado en el expediente técnico.

La omisión o carencia de especificaciones técnicas para una partida en particular, se tendrá como referencia las normas vigentes de RNE, así como también deberá contar con la autorización del supervisor de obra.

Equipo

Los equipos de excavación deberán disponer de sistemas de silenciadores y la omisión de éstos será con la autorización del Supervisor. Cuando se trabaje cerca

a zonas ambientalmente sensible, tales como colegios, Puestos y Centros de Salud y otros que considere el Supervisor aunado a los especificados en el Estudio de Impacto Ambiental los trabajos se harán manualmente si es que los niveles de ruido sobrepasan los niveles máximos recomendados.

Utilización de Materiales Excavados y Disposición de Sobrantes.

Todos los materiales provenientes de las excavaciones de la explanación que sean utilizables y, según los planos y especificaciones o a juicio del Supervisor, necesarios para la construcción o protección de terraplenes, u otras partes de las obras proyectadas, se deberán utilizar en ellos. El Contratista no podrá disponer de los materiales provenientes de las excavaciones ni retirarlos para fines distintos del contrato, sin autorización previa del Supervisor.

Los materiales provenientes de la remoción de capa vegetal deberán almacenarse para su uso posterior en sitios accesibles y de manera aceptable para el Supervisor; estos materiales se deberán usar preferentemente para el recubrimiento de los taludes de los terraplenes terminados, áreas de canteras explotadas y niveladas o donde lo disponga el Proyecto o el Supervisor.

Aceptación de los Trabajos.

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

- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos para la ejecución de los trabajos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Contratista.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Verificar el alineamiento, perfil y sección de las áreas excavadas.

- Comprobar que toda superficie para base de terraplén o subrasante mejorada quede limpia y libre de materia orgánica
- Verificar la compactación de la subrasante.
- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Contratista en acuerdo a la presente especificación. V

El trabajo de excavación se dará por terminado y aceptado cuando el alineamiento, el perfil, la sección y la compactación de la subrasante estén de acuerdo con los planos del proyecto, estas especificaciones y las instrucciones del Supervisor.

La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la excavación, no será menor que la distancia señalada en los planos o modificada por el Supervisor. La cota de cualquier punto de la subrasante conformada y terminada no deberá variar en más de diez milímetros (10mm) con respecto a la cota proyectada.

Las cotas de fondo de las cunetas, zanjas y canaletas no deberán diferir en más de quince milímetros (15 mm) de las proyectadas.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, a plena satisfacción del Supervisor.

Método de Construcción

En algunos casos por la naturaleza del terreno se recomienda eliminar todas las obstrucciones existentes en el lugar de la obra, antes de iniciar los trabajos de excavación en corte. El corte se efectuará hasta la cota indicada del nivel de sub rasante, teniendo especial cuidado en no dañar ni destruir u obstruir el funcionamiento de las instalaciones de agua y desagüe. El material proveniente del corte deberá ser retirado de la obra y conforme a las indicaciones de la Supervisión, se desechará todo material suelto o inestable que no se compacte fácilmente, además se eliminarán raíces, hierbas, material orgánico y elementos extraños que conformen huecos o desniveles considerables, éstas serán reemplazadas por material proveniente de esta operación. El corte se hará con un tractor de orugas de 140-160 HP, considerando un porcentaje del volumen de corte en forma manual, por la existencia de buzones, postes y otras, las mismas que impidan la realización del trabajo con maquinaria.

Calidad de los materiales

Utilizar maquinaria adecuada y bien mantenida, como excavadoras y bulldozers, que cumpla con los estándares de calidad y seguridad. Las herramientas deben estar en buen estado para asegurar un corte preciso y eficiente.

Sistemas de control de calidad

Inspeccionar la maquinaria antes de su uso para asegurar que esté en condiciones óptimas. Monitorear el proceso de corte para garantizar que se mantenga el nivel requerido y cumplir con las especificaciones del proyecto. Documentar todas las inspecciones y ajustes realizados, y realizar mantenimientos periódicos de la maquinaria.

Método de medición

El trabajo será medido por metros cúbicos (m3)

Condiciones de pago

El pago se efectuará al precio unitario de contrato por metro cúbicos (m3); entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por toda la mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos.

02.03.04. PERFILADO, NIVELACION Y COMPACTACION DE SUBRASANTE C/MAQUINARIA

Descripción

Este trabajo se realiza luego de ejecutado el corte a nivel de sub rasante y la correspondiente eliminación del material excedente. Consiste en la conformación

de la superficie a nivel de la subrasante del terreno de fundación, con el objeto de obtener una superficie uniforme y estable que sirva de soporte a la estructura del pavimento rígido y/o emboquillado a colocar.

En el caso de las pistas, como es comprensible, este trabajo tiene que realizarse en forma manual (utilizando herramientas; pisones), o en su defecto con maquinaria ligera (planchas compactadoras), sin embargo, su reconocimiento se realiza dentro de la misma partida principal como una subpartida de ésta.

Materiales y equipos (listado)

- RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7 - 9 ton
- MOTOBOMBA 3" (7 HP)
- CAMION CISTERNA (3,500 GLNS.)
- MOTONIVELADORA DE 130-135 HP
- HERRAMIENTAS MANUALES

Método de Construcción

El proceso constructivo de esta partida contempla el escarificado y nivelado del material de la subrasante (terreno de fundación) en un espesor de 0.15 m, mediante el empleo de la cuchilla de la motoniveladora, regándose uniformemente con camión cisterna para que luego, con el paso del rodillo liso vibratorio manual, se compacte hasta alcanzar el 95% de la M.D.S. del Proctor 20 modificado y se logre con ello una superficie uniforme y resistente, lista para recibir las capas del pavimento. Entendiendo que esta actividad conjuntamente con la de corte a nivel de la subrasante requieren del mayor cuidado en su ejecución por parte del Contratista, puesto que podrían afectar las redes existentes por la naturaleza propia de los trabajos y/o por la ubicación superficial que pudieran haberse instalado éstas, trasgrediendo lo normado; es importante la actuación preventiva del Contratista, mediante la constatación in-situ de las profundidades de la instalaciones de las redes de servicio de telefonía, cable, fibra óptica, líneas de alta, media y baja tensión, agua y alcantarillado que figuran en los planos de interferencias, los que fueron debidamente coordinados con las empresas concesionarias correspondientes.

Método de control

Se controlará que los niveles de la subrasante perfilada y compactada en la etapa de construcción estén de acuerdo a lo especificado en los planos del proyecto, para posteriormente presentarlos a la Supervisión para su aprobación. Asimismo, se deberá verificar la uniformidad del contenido de humedad del

suelo, a todo lo largo y ancho de la plataforma, efectuándose controles de laboratorio en forma conjunta con los ensayos de compactación. La capa deberá ser compactada hasta una densidad igual o superior al 95% de la Máxima Densidad obtenida en el ensayo del Proctor Modificado. El contenido de humedad verificado en campo deberá estar en el rango de +/- 3% de la humedad óptima obtenida en el laboratorio.

Calidad de los materiales

Utilizar equipos de compactación de alta calidad, como rodillos vibratorios y compactadoras de placa, fabricados con materiales duraderos y en buen estado. Asegurarse de que el equipo cumpla con los estándares de eficiencia y seguridad para asegurar una compactación adecuada de la subrasante.

Sistemas de control de calidad

Inspeccionar el equipo antes del uso, verificar la compactación con pruebas regulares y documentar inspecciones y mantenimientos.

Método de Medición

El trabajo ejecutado de preparación, acondicionamiento, perfilado y compactación del nivel de corte será medido en metros cuadrados (M2) aprobados por el Supervisor.

Condiciones de pago

La superficie del perfilado y compactado medidas en la forma anteriormente descrita, será pagada según el precio unitario del presupuesto y por metro cuadrado (m2) perfilado y compactado, de acuerdo a lo indicado en los planos, y dicho precio constituirá la compensación completa por los materiales, equipo, herramientas, mano de obra e imprevistos necesarios para completar la partida.

02.03.05. BASE GRANULAR E=0.20 M C/MAQ.

Este ítem consistirá de una capa de fundación compuesta de grava o piedra fracturada, en forma natural o artificial, y finos, construida sobre una superficie debidamente preparada, y en conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones transversales típicas indicadas en los planos.

Materiales

El material para la base, de grava o piedra triturada, consistirá de partículas duras y durables, o fragmentos de piedra o grava y un relleno de arena u otro material partido en partículas finas. La porción de material retenido en el Tamiz No. 4, será llamado agregado grueso y aquella porción que pasa por el Tamiz No. 4, será llamado agregado fino.

El material de tamaño excesivo que se haya encontrado en depósitos de los cuales se obtiene el material para la capa de base de grava, será retirado por tamizado o será triturado, hasta obtener el tamaño requerido. No menos del 75% en peso de las partículas del agregado grueso triturado, retenido en la malla

3/8", deberán tener dos caras fracturadas o forma cúbica angulosa. Para cumplir con este requisito la grava será tamizada antes de ser utilizada.

El material que se utilizará para la conformación de la Base granular, deberá ajustarse a cualquiera de las bandas o husos granulométricos especificados. De acuerdo con este requerimiento el Contratista deberá seleccionar el tipo de graduación a utilizar, proponiéndola a la Supervisión para su aprobación. Las canteras a usar serán las indicadas en el expediente técnico o las que ordene el Supervisor en Campo.

El material compuesto para la base debe estar libre de material vegetal o terrones. Presentará en lo posible una granulometría lisa, continua y bien graduada.

Los agregados para la construcción de la base granular deberán satisfacer los requisitos de calidad indicados:

a) Granulometría

La composición final de la mezcla de agregados presentará una granulometría continua y bien graduada (sin inflexiones notables) según una fórmula de trabajo de dosificación aprobada por el Supervisor y según uno de los requisitos granulométricos que se indican:

Requerimientos Granulométricos para Base Granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 – 95	100	100
9.5 mm (3/8")	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
4.75 mm (Nº 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2.0 mm (Nº 10)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
4.25 um (Nº 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 um (Nº 200)	2 – 8	5 – 15	5 – 15	8 – 15

Fuente: ASTM D 1241.

El material de Base Granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas y químicas que a continuación se indican:

Valor Relativo de Soporte, CBR (1)	Tráfico Ligero y Medio con tráfico en ejes equivalentes $\leq 10 \times 10^6$	Mín. 80%
------------------------------------	---	----------

(1) La curva de gradación "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 m.s.n.m.

La franja por utilizar será establecida en los documentos del proyecto o la determinada por el supervisor.

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el contratista deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja por utilizar, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente o viceversa.

b) Agregado Grueso

Se denominará así a los materiales retenidos en la Malla N° 4, los que consistirán de partículas pétreas durables y trituradas capaces de soportar los efectos de manipuleo, extendido y compactación sin producción de finos contaminantes. Deberán cumplir las siguientes características:

Requerimientos Agregado Grueso

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimientos Altitud <menor de 3000 m.s.n.m.
Partículas con una cara fracturada	MTC E 210	D - 5821		70% min.
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E 210	D - 5821		30% min.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C - 131	T - 96	40% máx.
Partículas Chatas y Alargadas (1)	MTC E 221	D - 4791		15% máx.
Sales Solubles Totales	MTC E 219	D - 1888		0.5% máx.
Pérdida con Sulfato de Sodio	MTC E 209	C - 88	T - 104	12%
Pérdida con Sulfato de Magnesio	MTC E 209	C - 88	T - 104	18

Fuente: ASTM D 1241.

(1) La relación a emplearse para la determinación es: 1/3 (espesor/longitud).

c) Agregado Fino

Se denominará así a los materiales pasantes la Malla N°4 que podrán provenir de fuentes naturales o de procesos de trituración o combinación de ambos.

Requerimientos Agregado Fino

Ensayo	Requerimientos
Índice Plástico	4% máx.
Equivalente de arena	25% mín.
Sales solubles totales	0,55% máx.
Índice de durabilidad	35% mín.

Fuente: ASTM D 1241.

Método de construcción

Colocación y Extendido

Todo material de la capa de base será colocado en una superficie debidamente preparada y será compactado en capas de espesor máximo de 10cm. de espesor final compactado al 100% de su máxima densidad seca.

El material será colocado y esparcido en una capa uniforme y sin segregación de tamaño hasta tal espesor suelto, de modo que la capa tenga, después de ser compactada, el espesor requerido. Se efectuará el extendido con equipo mecánico manual apropiado.

Mezcla

Después de que el material de capa de base haya sido esparcido, será completamente mezclado por medio de equipo manual (en el caso de baches y zonas no tan amplias) o de niveladora de cuchilla (en el caso de zonas amplias), en toda la profundidad de la capa llevándolo alternadamente hacia el centro y hacia la orilla de la calzada. Se regará el material durante la mezcla cuando así lo ordena la Supervisión de obra. Cuando la mezcla esté ya uniforme será otra vez esparcida y perfilada hasta obtener la sección transversal que se muestra en los planos.

La adición de agua, puede efectuarse en planta o en pista siempre y cuando la humedad de compactación se encuentre entre los rangos establecidos.

Compactación

Inmediatamente después de terminada la distribución y el emparejamiento del material, cada capa de éste deberá compactarse en su ancho total por medio equipo manual adecuado (en baches y áreas pequeñas) o de rodillos lisos vibratorios (en el caso de grandes áreas).

Dicha compactación deberá progresar gradualmente desde los costados hacia el centro, en sentido paralelo al eje del camino, y deberá continuar así hasta que toda la superficie haya recibido este tratamiento. Cualquier irregularidad o depresión que surja durante la compactación, deberá corregirse aflojando el material en estos sitios y agregando o quitando material hasta que la superficie resulte pareja y uniforme. A lo largo de las curvas, colectores y muros y en todos los sitios no accesibles al rodillo, el material de base deberá compactarse íntegramente mediante el empleo de apisonadoras mecánicas. El material será compactado con equipo manual hasta que se haya obtenido una superficie lisa y pareja. La cantidad de rodillado y apisonado arriba indicada se considerará la mínima necesaria para obtener una compactación adecuada.

Durante el progreso de la operación, el Ingeniero deberá efectuar ensayos de control de densidad y humedad de acuerdo con el método AASHTO T-191, efectuando un (1) ensayo por cada 500 metros cuadrados de material colocado,

y si la misma comprueba que la densidad resulta inferior al 100% de la densidad máxima determinada en el Laboratorio en el ensayo AASHTO T-180, el Contratista deberá completar la compactación adicional en la cantidad que fuese necesaria para obtener la densidad señalada. Se podrá utilizar otros tipos de

ensayos para determinar la densidad en Obra, a los efectos de un control adicional, después que se hayan obtenido los valores de densidad referidos, por el método AASHTO T-191.

El Ingeniero Supervisor podrá autorizar la compactación mediante el empleo de otros tipos de equipos que los arriba especificados, siempre que se determine que el empleo de tales equipos alternativos producirá fehacientemente densidades de no menos del 100% arriba especificado. El permiso del Ingeniero Supervisor para usar un equipo de compactación diferente deberá otorgarse por escrito y ha de indicar las condiciones bajo las cuales el equipo deberá ser utilizado.

Calidad de los Materiales

Todos los materiales o insumos suministrados para la obra deben ser nuevos, de primer uso, de utilización actual en el Mercado Nacional e Internacional, de la mejor calidad dentro de su respectiva clase.

Asimismo, toda la mano de obra que se emplee en la ejecución de los trabajos debe ser de primera clase.

Sistema de Control de calidad

Todo el material de relleno deberá ser de buena calidad para lo cual no deberá contener maleza, raíces, césped, ni cualquier otro material orgánico, ni otros elementos inestables y de fácil alteración. Los materiales que se empleen para los rellenos deberán presentar un contenido de materia orgánica menor del 5 (cinco) por ciento. Por lo general, este material no deberá contener elementos mayores de 0.10 cm Todos los materiales deben ser previamente aprobados por el inspector o supervisor de obra.

Método de Medición

Esta partida se medirá por metro cuadrado (m²) de base granular colocado según las especificaciones los planos y los metrados ejecutados, conformado y aprobado por el inspector o supervisor de la obra.

Condiciones de Pago

El pago será efectuado al precio unitario del contrato por metro cuadrado (m²) compactado según lo indicado en los planos y los metrados ejecutados, dicho precio constituirá compensación completa por el suministro de material granular, transporte y su colocación, riego, mano de obra, equipos, herramientas y cualquier actividad e imprevisto necesario para la completa ejecución de la partida de acuerdo a estas especificaciones. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

02.03.06. CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE DE 2" CON EQUIPO PESADO VER ITEM 02.03.02

02.03.07. ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A BOTADERO VER ITEM 01.04.04

02.04 NIVELACION DE BUZONES

02.04.01 NIVELACION DE BUZONES EXISTENTES

Descripción

Este trabajo consistirá en el aumento o disminución de la altura de las tapas que se encuentran en las secciones donde se realizarán los trabajos, incluye la albañilería, obras complementarias necesarias para obtener la nivelación con las rasantes, conforme a los detalles mostrados en los planos respectivos.

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias a fin de cuidar la propiedad de terceros y su personal al realizar este trabajo.

Materiales y Equipos

Para la presente partida se emplearán herramientas manuales y materiales que garanticen que el nivel final de los buzones coincidirá con el nivel de piso terminado.

Método de Construcción

El procedimiento constructivo a seguir será tal, que garantice la impermeabilidad de las estructuras afectadas y permitirá alcanzar el nivel final de las tapas mediante trabajos de picado, llenado y resane.

Método de Control

Todo trabajo deberá ser ejecutado con la aprobación del Ing. Supervisor, se controlará el nivel final de estas tapas, de haber algún defecto se deberá reparar siendo responsabilidad del Contratista.

Unidad de Medida

La unidad de medida será por unidad (Und.) de tapa de buzón nivelado. Este precio incluye el suministro de materiales, y demás actividades incluidas para la culminación de la presente partida con la aprobación de la Supervisión y de conformidad con estas especificaciones y las dimensiones indicadas en los planos.

Base de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos y todos los gastos que demande el cumplimiento del trabajo.

02.05 SEÑALIZACION

02.05.01 GIBAS DE ASFALTO (INC. PINTADO)

Esta partida se refiere a la colocación de rompemuelleres en las intersecciones de las calles con mezcla asfáltica. Estos rompemuelleres irán a todo lo ancho de la vía y tendrán un ancho de 1.20 metro y como máxima altura será de 8 cm.

En la partida de señalización se deberá incluir el metrado de pintado del rompemuelleres con pintura de tráfico color amarillo y negro en listones de 0.40 a 45°.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN

Se deberá colocar la Gibas Reductoras de Velocidad (rompe muelle) de asfalto como una superficie adicional de pavimento con su respectivo riego de liga y acabado con rodillo liso.

CALIDAD DE LOS MATERIALES

En general los materiales deberán cumplir los requisitos señalados en las Especificaciones técnicas para la elaboración de Pavimento asfáltico

SISTEMA DE CONTROL DE CALIDAD

En general deberán cumplir los requisitos señalados en las Especificaciones técnicas para el sistema de control de calidad de Pavimento asfáltico

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá por Unidad (und) y deberá tener la aprobación del Ingeniero Supervisor.

CONDICIONES DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por Unidad (und) entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

02.05.02 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL PINTURA SIMBOLOS Y LETRAS

Descripción

Las líneas o marcas a pintarse en los nuevos pavimentos serán ejecutadas en las ubicaciones establecidas en los planos de obra respectivos, y cumpliendo las especificaciones que existen para ellas en el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito automotor para Calles y Carreteras" del Ministerio de Transportes.

La pintura a usarse es pintura de tráfico de color blanco para las líneas continuas o discontinuas separadoras de carriles, cruces peatonales, líneas de parada, símbolos y letras, en los lugares en los que el plano de señalización así lo indica. La pintura de estos sardineles se efectuará no en el sardinel mismo sino sobre la carpeta asfáltica de la calzada. Estará compuesta en base a resinas de caucho y cloratos, de acuerdo a lo establecido por el Reglamento de Señalización vigente. Inmediatamente después de aplicada la pintura, se añadirá sobre ella 250 gr/m² de microesferas reflectantes. Las zonas a pintar llevarán dos manos aplicadas con intervalos de 24 horas.

La omisión o carencia de especificaciones técnicas para una partida en particular, se tendrá como referencia las normas vigentes de RNE, así como también deberá contar con la autorización del supervisor de obra.

Códigos y nombres:

Las pinturas utilizadas en la señalización del tráfico urbano interurbano y vías de alta velocidad están normalizadas por INTINTEC. La pintura de color blanco se denomina "pintura blanca de tráfico" (especificación TTP-115 E tipo III), la pintura de color amarilla se denomina "pintura amarilla de tráfico" (especificación TTP-115) y la pintura de color negro se denomina "pintura

negra de tráfico" (TTP-110 C tipo II). Los productos a emplear en la obra cumplirán con las normas señaladas.

Método de Construcción

El área a ser pintada deberá estar libre de partículas sueltas. Esto puede ser realizado por escobillado u otros métodos aceptables para el Ingeniero Inspector. La máquina de pintar deberá ser del tipo rociador capaz de aplicar la pintura satisfactoriamente bajo presión con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocíen directamente sobre el pavimento. Cada máquina deberá ser capaz de aplicar dos rayas separadas, que sean continuas o discontinuas a la misma vez. Cada tanque de pintura deberá estar equipado con agitador mecánico. Cada boquilla deberá estar equipada con válvulas de cierre satisfactorias que apliquen rayas continuas o discontinuas automáticamente. Cada boquilla deberá también estar equipada con guías de rayas adecuadas que consistirán en mortajas metálicas o golpes de aire.

Las rayas deberán ser de 10 cm. de ancho. Los segmentos de raya interrumpida deberán ser de 3.00 m. a lo largo con intervalos de (5.00 m) o como indiquen los planos.

Las marcas sobre el pavimento serán continuas en la línea separadora de cada sentido y discontinuas en las líneas separadoras en cada carril. Las primeras han de ser de color amarillo mientras que las segundas serán de color blanco.

Los símbolos, letras, flechas y otros elementos a pintar sobre el pavimento (Cruceos Peatonales), estarán de acuerdo a lo ordenado por el Ingeniero Inspector y deberán tener una apariencia bien clara, uniforme y bien terminada.

Todas las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o la noche, deberán ser corregidas por el Contratista a su costo.

Para el caso de sardineles el área a pintar será la cara vertical que da al tránsito (que sobresales de la pista) y la cara horizontal.

El pintado de líneas sobre el pavimento se efectuará según la siguiente secuencia:

Se delinearé la marca a efectuarse.

Se limpiará la superficie en un ancho ligeramente mayor a lo ocupado por la marca con el objeto de eliminar el polvo o cualquier material indeseable que perjudique la adherencia de la pintura el pavimento. En el caso de pinturas de Sardineles de Concreto se retirará el polvo, barro, grasa o cualquier otro elemento extraño a la superficie a pintar con la finalidad de dejar una superficie limpia y apta para su pintado. Para el pintado de Sardineles se usará pintura de tráfico amarillo según la tabla de requerimientos mínimos.

Se evitará que el pavimento este húmedo.

Se fijarán puntos de alineación teniendo en cuenta el tipo de marca. En el caso del pintado de líneas continuas se ubicarán puntos de alineación a no más de 50m de separación.

Se aplicará la pintura de manera uniforme dejándola secar por lo menos 30 m. Antes de permitir el tráfico del área pintada.

Inmediatamente después de aplicada las microesferas se añaden a la pintura reflectante en la dosificación recomendada por el proveedor, la misma que no será menor a 250 gr/m² de área pintada.

Método de Control

Verificar el alineamiento y los anchos de las líneas continuas y discontinuas; así mismo las medidas de los símbolos y letras de acuerdo al indicado en los planos.

Unidad de Medida

El trabajo ejecutado se medirá en metros cuadrados (m²) para símbolos, que cumpla con la especificación anterior y aceptada por el Ing. Supervisor.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro cuadrado (m²) según las partidas correspondientes, aplicados a los metrados calculados. El pago que así se efectúe constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

02.05.03 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL PINTURA DE LÍNEA CONTINUA Y DISCONTINUA

Descripción

Las líneas o marcas a pintarse en los nuevos pavimentos serán ejecutadas en las ubicaciones establecidas en los planos de obra respectivos, y cumpliendo las especificaciones que existen para ellas en el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito automotor para Calles y Carreteras" del Ministerio de Transportes.

La pintura a usarse es pintura de tráfico de color blanco para las líneas continuas o discontinuas separadoras de carriles, cruces peatonales, líneas de parada, símbolos y letras, en los lugares en los que el plano de señalización así lo indica. La pintura de estos sardineles se efectuará no en el sardinel mismo sino sobre la carpeta asfáltica de la calzada. Estará compuesta en base a resinas de caucho y cloratos, de acuerdo a lo establecido por el Reglamento de Señalización vigente. Inmediatamente después de aplicada la pintura, se añadirá sobre ella 250 gr/m² de microesferas reflectantes. Las zonas a pintar llevarán dos manos aplicadas con intervalos de 24 horas.

La omisión o carencia de especificaciones técnicas para una partida en particular, se tendrá como referencia las normas vigentes de RNE, así como también deberá contar con la autorización del supervisor de obra.

Códigos y nombres:

Las pinturas utilizadas en la señalización del tráfico urbano interurbano y vías de alta velocidad están normalizadas por INTINTEC. La pintura de color blanco se denomina "pintura blanca de tráfico" (especificación TTP-115 E tipo III), la pintura de color amarilla se denomina "pintura amarilla de tráfico" (especificación TTP-115) y la pintura de color negro se denomina "pintura negra de tráfico" (TTP-110 C tipo II). Los productos a emplear en la obra cumplirán con las normas señaladas.

Método de Construcción

El área a ser pintada deberá estar libre de partículas sueltas. Esto puede ser realizado por escobillado u otros métodos aceptables para el Ingeniero Inspector. La máquina de pintar deberá ser del tipo rociador capaz de aplicar la pintura satisfactoriamente bajo presión con una alimentación uniforme a través de boquillas que rocíen directamente sobre el pavimento. Cada máquina deberá ser capaz de aplicar dos rayas separadas, que sean continuas o discontinuas a la misma vez. Cada tanque de pintura deberá estar equipado con agitador mecánico. Cada boquilla deberá estar equipada con válvulas de cierre satisfactorias que apliquen rayas continuas o discontinuas automáticamente. Cada boquilla deberá también estar equipada con guías de rayas adecuadas que consistirán en mortajas metálicas o golpes de aire.

Las rayas deberán ser de 10 cm. de ancho. Los segmentos de raya interrumpida deberán ser de 3.00 m. a lo largo con intervalos de (5.00 m) o como indiquen los planos.

Las marcas sobre el pavimento serán continuas en la línea separadora de cada sentido y discontinuas en las líneas separadoras en cada carril. Las primeras han de ser de color amarillo mientras que las segundas serán de color blanco.

Los símbolos, letras, flechas y otros elementos a pintar sobre el pavimento, estarán de acuerdo a lo ordenado por el Ingeniero Inspector y deberán tener una apariencia bien clara, uniforme y bien terminada.

Todas las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o la noche, deberán ser corregidas por el Contratista a su costo.

Para el caso de sardineles el área a pintar será la cara vertical que da al tránsito (que sobresales de la pista) y la cara horizontal.

El pintado de líneas sobre el pavimento se efectuará según la siguiente secuencia:

Se delinearé la marca a efectuarse.

Se limpiará la superficie en un ancho ligeramente mayor a lo ocupado por la marca con el objeto de eliminar el polvo o cualquier material indeseable que perjudique la adherencia de la pintura el pavimento. En el caso de pinturas de Sardineles de Concreto se retirará el polvo, barro, grasa o cualquier otro elemento extraño a la superficie a pintar con la finalidad de dejar una superficie limpia y apta para su pintado. Para el pintado de Sardineles se usará pintura de tráfico amarillo según la tabla de requerimientos mínimos.

Se evitará que el pavimento este húmedo.

Se fijarán puntos de alineación teniendo en cuenta el tipo de marca. En el caso del pintado de líneas continuas se ubicarán puntos de alineación a no más de 50m de separación.

Se aplicará la pintura de manera uniforme dejándola secar por lo menos 30 m. Antes de permitir el tráfico del área pintada.

Inmediatamente después de aplicada las microesferas se añaden a la pintura reflectante en la dosificación recomendada por el proveedor, la misma que no será menor a 250 gr/m² de área pintada.

Método de Control

Verificar el alineamiento y los anchos de las líneas continuas y discontinuas; así mismo las medidas de los símbolos y letras de acuerdo al indicado en los planos.

Unidad de Medida

El trabajo ejecutado se medirá en metros lineales (m) para líneas continuas y discontinuas instaladas, que cumpla con la especificación anterior y aceptada por el Ing. Supervisor.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro lineal (m) según las partidas correspondientes, aplicados a los metrados calculados. El pago que así se efectúe constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

03. SARDINELES SUMERGIDO

03.01. TRABAJO PRELIMINARES

03.01.01 TRAZO Y REPLANTEO

Descripción

Este trabajo consiste en materializar sobre el terreno la determinación precisa, las medidas y ubicación de todos los elementos que existen en los planos, sus niveles, así como definir sus linderos y establecer marcas y señales fijas de referencia.

Método De Control

El Supervisor controlara que las dimensiones indicadas en los planos y expedientes técnicos sean replanteadas en campo.

Base De Pago

El pago se efectuará al precio unitario del Contrato por metro lineal (m) aplicado al metrado calculado. El pago que así se efectúe constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida.

03.02. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

03.02.01. EXCAVACION A MANO EN TERRENO NORMAL H<1.00M

Descripción

Esta partida comprende el corte del terreno natural existente hasta el nivel de la subrasante para sardineles, según lo indicado en los planos. Este corte se efectúa con la finalidad de trasladar sobre este terreno de fundación el nivel de diseño, cuyas medidas y niveles deberán ser llevados al terreno debidamente estacado. Para los efectos de llevar a cabo este trabajo se debe tener en cuenta el establecer las medidas de

seguridad y protección, tanto para el personal de la construcción, así como para las personas y público en general.

Método De Ejecución

Luego de haber trasladado el diseño geométrico al terreno de fundación se procederá a colocar los puntos conteniendo los niveles de conformación de la sub-rasante, previa verificación del Supervisor, para luego proceder al corte del terreno a los niveles indicados en planos.

Método De Medición

Se realizará de acuerdo al metrado de explanaciones, para lo cual el Supervisor verificará en obra que concuerde con el diseño según los planos. Se medirá por volumen en m³ de acuerdo a la sección y la distancia avanzada registrado en el cuaderno de obra.

Forma De Pago

Se pagará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado. Asimismo, el precio incluye el equipo, mano de obra (incluidas leyes sociales), herramientas e imprevistos necesarios para la correcta ejecución de la partida.

03.02.02. ELIMINACION DE MATERIALES EXCEDENTE A BOTADERO

Descripción

La presente especificación es aplicable a los trabajos de eliminación del material excedente determinado después de haber efectuado las partidas de demoliciones, excavaciones, nivelación, rellenos de la obra, etc., así como la eliminación de desperdicios de obra producidos durante la ejecución de la construcción, en un botadero y coordinado con la Supervisión.

Materiales y Equipos

Camión volquete con capacidad según lo indicado en el análisis de precios unitarios correspondiente y otros equipos requeridos según sea el caso.

Ejecución

Todo material procedente de los cortes que sea inapropiado o que resulte en exceso y en general todo material excedente o descartado, deberá ser eliminado fuera de los límites de la obra, solo en lugares permitidos por las autoridades y que no se obstruyan los caminos de acceso o servicio, bajo total responsabilidad del contratista, incluyéndose en esta partida los trabajos necesarios para mantener la obra libre de desperdicios y material indeseable.

No se podrá acumular material excedente por más de dos (2) días sin que sea eliminado.

El carguío de material excedente a los vehículos de transporte será en forma manual. El lugar de eliminación será propuesto por el contratista, y deberá contar con autorización municipal y ser aprobado por la supervisión.

Todos los vehículos deberán tener incorporado a su carrocería tolvas apropiadas, de estructura continua sin roturas ni perforaciones a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite pérdidas del material durante el transporte.

Los materiales transportados, de ser necesarios, deberán ser humedecidos adecuadamente (sea piedras o tierra, arena, etc.) y cubiertos para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser un material resistente para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal caiga sobre el mismo por lo menos treinta centímetros (30cm) a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Sistema De Control

Durante la ejecución de los trabajos, la Supervisión efectuará los siguientes controles:

- Determinar la ruta para el transporte al sitio de desecho de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.
- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos en la disposición final del material a ser eliminado en lugar autorizado por la Municipalidad.
- Medir las áreas en que se ejecuten los trabajos en acuerdo a esta especificación

Unidad de Medida

La partida se medirá por metro cubico (m3).

Forma de Pago

El pago de la eliminación del material excedente se hará de acuerdo la partida y por metro cúbico (M3).

El pago constituye toda compensación por mano de obra, equipo, herramientas, impuestos, Leyes Sociales y todo lo necesario que demande la terminación de este ítem.

03.03. CONCRETO ARMADO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

03.03.01. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINELES SUMERGIDOS

Descripción:

Se refiere a la habilitación, montaje y desmontaje de la madera necesaria para realizar los encofrados que van a dar forma a los elementos en este caso los sardineles, el encofrado será de los laterales, dado que el fondo es parte de la base estructural.

Materiales

Para el caso de las veredas se utilizará madera para encofrar, seca y habilitada.

Método de Construcción:

Previo a la habilitación de madera que estará en contacto con el concreto, se habilitará las tornapuntas y arriostres laterales teniendo en cuenta las dimensiones de la losa.

Hecho esto se procederá a habilitar los tablones, barrotes y soleras teniendo en cuenta la altura del elemento al cual van a dar forma.

Los encofrados deberán ser diseñados y contruidos en tal forma que resistan plenamente sin deformarse, el empuje del concreto al momento del vaciado.

Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas.

Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero.

Todo encofrado, para volver a ser usado no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

El tiempo después del que se puede desencofrar será el que se indica en el R.N.E.

Método de Medición:

El trabajo se medirá en metros cuadrados (m²).

Forma De Pago

Se pagará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado. Asimismo, el precio incluye el equipo, mano de obra (incluidas leyes sociales), herramientas e imprevistos necesarios para la correcta ejecución de la partida.

03.03.02. CONCRETO PREMEZCLADO F'c=175 kg/cm²

Descripción

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El concreto fabricado para los sardineles, consistirá de cemento, agregado fino, agregado grueso y agua necesaria para el mezclado. El concreto premezclado tendrá una resistencia a la compresión $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$.

Materiales

Cemento: El cemento a usarse será Portland Tipo MS, que cumpla con las Normas ASTM C-150, podrá usarse envasado o a granel. El cemento debe almacenarse y manipularse de manera que siempre esté protegido de la humedad y sea posible su utilización según el orden de llegada a la obra.

Métodos de Medición

El concreto que será pagado, corresponderá al número de metro lineal de concretos vaciados, de la Resistencia a la compresión especificada, medido in situ y aceptado por el Ingeniero Inspector. Al medir la superficie de concreto para propósitos de pago, las dimensiones a ser usadas deberán ser las indicadas en los planos u ordenadas por escrito por el Ingeniero Inspector. No se realizará deducciones en la superficie por agujeros de drenaje u otros dispositivos empotrados en el Concreto.

Aceptación de los Trabajos

La Supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se ha realizado a satisfacción los trabajos.

Base de Pago

Se pagará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado. Asimismo, el precio incluye el equipo, mano de obra (incluidas leyes sociales), herramientas e imprevistos necesarios para la correcta ejecución de la partida.

03.03.03. CURADO QUIMICO EN SARDINELES SUMERGIDOS

Descripción:

Se refiere al curado del concreto al día siguiente de ser colocado.

Materiales

Se utilizará agua.

Método de Construcción:

Al día siguiente de ser colocado el concreto se procederá a mojar toda la superficie del vaciado para ayudar al concreto a alcanzar su máxima resistencia de compresión.

Método de Medición:

El trabajo se medirá en metros cuadrados (m2).

Base de pago:

El pago se efectuará de acuerdo al Sistema de Contratación considerado por la Entidad para el proceso de selección, ciñéndose a lo convenido en el Contrato de ejecución de obra y a lo indicado en el Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado.

03.03.04. JUNTA CON MATERIAL ELASTOMERICO

Descripción

Comprende el suministró de la mano de obra, materiales y herramientas y la ejecución de las operaciones necesarias para la ejecución de sellado de juntas que servirán para absorber los desplazamientos de las estructuras por efectos de dilatación luego de su construcción.

Antes de proceder al relleno, todas las superficies que entrarán en contacto con el sello elastomerico estarán perfectamente limpias, libres de polvo, agua, etc. De esta forma se puede lograr un buen contacto o adhesión.

Medición

Método de Medición:

El trabajo se medirá en metro lineal (m).

Forma de pago

El pago se efectuará según sea el avance de obra, de acuerdo al precio unitario contratado del presupuesto

04 MITIGACIÓN AMBIENTAL

04.01 LIMPIEZA GENERAL DE OBRA

Descripción

Es importante considerar esta partida, debido a que luego de las demoliciones pese a la eliminación del desmonte el terreno quedará completamente inadecuado para realizar el trazo y replanteo, es preciso dejar el terreno en buenas condiciones para luego efectuar la siguiente partida.

Materiales

Para la ejecución de esta actividad no se requiere el suministro de materiales.

Equipos y herramientas

Para la ejecución de esta actividad se requieren herramientas manuales tales como: picos, lampas, rastrillos, carretillas, etc.

Procedimiento de ejecución

Adoptar en primer lugar todas las medidas de seguridad para realizar la partida. Luego haciendo uso de las herramientas manuales se procederá a realizar la limpieza del terreno en una forma ordenada de acuerdo a las indicaciones del Maestro de Obra.

Aceptación de los trabajos

La Supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se ha realizado a satisfacción la limpieza del terreno.

Unidad de Medida

Se medirá el área total a limpiar en metros cuadrados (m2).

Pago

Se pagará en función al sistema de contratación y de acuerdo a lo estipulado en el reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado. Asimismo, el precio incluye el equipo, mano de obra (incluidas leyes sociales), herramientas e imprevistos necesarios para la correcta ejecución de la partida.

04.02 MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL

Descripción

Ante el Riesgo de Accidente de peatones, las medidas irán dirigidas en el sentido de implementar una buena señalización con mayor incidencia en las zonas donde se concentra el flujo de cruce de los peatones en las calles. En cuanto a las calles, la señalización en el pavimento relacionada a restringir velocidad en zona urbana, será determinante para disminuir el riesgo de accidentes. Las señalizaciones deberán ir dirigidas tanto a los conductores de vehículos como a los transeúntes, como medida pasiva.

- Para la puesta en servicio del proyecto, se deberá coordinar con las autoridades locales y organismos populares, charlas sobre seguridad del tránsito y uso de vías públicas como medidas activas.
- Con respecto al movimiento de tierras, se deberá efectuar riegos constantes, a fin de atenuar al mínimo el levantamiento de polvo que pudiera afectar temporalmente, tanto al entorno, como a las viviendas aledañas a las calles y avenidas en las que se ejecuta la obra.
- Los Ruidos provocados por las máquinas que trabajen en la Obra, deberán ser controlados verificando que las máquinas estén implementadas con el sistema de silenciadores que dichas maquinarias en caso de carecer, deberán ser implementados.
- La Interrupción de Calles, deberá ser precedida de señales informativas y orientación a los conductores con flechas que indiquen el sentido hacia donde serán desviados, tratando en lo posible, de facilitarles una orientación adecuada y no obstaculizar el flujo que deberá haber en las calles y avenidas aledañas a la zona en Obra.
- Con respecto a la Utilización de Canteras, deberá implementarse un programa de restauración de las mismas, en el caso de que posteriormente ya no sea utilizada para fines similares, siempre y cuando sea responsabilidad exclusiva del usuario.

- El botadero para la obra en mención, debe tener la conformación adecuada. En este caso, deberá coordinarse con el gobierno local las medidas que deban adoptarse para obtener una buena conformación del botadero. Y cuando se colmaten su forestación.
- Con respecto al transporte de materiales, a fin de disminuir la contaminación del ambiente con material fino proveniente del transporte a las diferentes zonas donde se ejecuta la Obra, las tolvas de los camiones serán cubiertas con mantas, evitando así la emisión de dichas partículas de material fino.
- A fin de evitar que la población acumule la basura en los puntos de acumulación de material de corte, se deberá instruir a los pobladores y coordinar con las autoridades locales un adecuado servicio de baja policía.
- Respecto a las tuberías de agua y desagüe, se debe prever los planos de ubicación de estos servicios para efectuar el movimiento de tierras, y en caso de producirse contar con el personal técnico correspondientes lo más pronto posible, adoptando las medidas de comunicación con las entidades correspondientes y los servicios de emergencia.

Durante el proceso constructivo, se presentarán una serie de impactos negativos, los cuales deben ser disminuidos adoptando las medidas indicadas en el presente informe u otras que el constructor considere conveniente adoptar conforme se presenten, las mismas que deben ser registradas en los Cuadernos de Obra y puestas en conocimiento de la supervisión. Sería conveniente que, en los informes mensuales de Obra, así como en el informe final se considere un párrafo referido a identificar nuevos impactos positivos o negativos y las acciones correspondientes a fin de enriquecer esta disciplina.

Unidad de Medida

La partida se medirá es mes (mes).

Forma de Pago:

El pago se realizará de acuerdo a los precios unitarios, previa valorización del avance de los trabajos y será en Nuevos Soles/mes (s/mes).