

MUNICIPALIDAD DE SANTA ANA

CONTRATACIÓN DIRECTA
NO. 2017CD-000006-01

**“SUMINISTRO DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EN ADOQUIN Y CANALIZACIÓN DE
AGUAS PLUVIALES EN CALLE ZAMORA, SANTA ANA.”**

Recepción de ofertas:
Lunes 12 de junio, 2017
Hora: 11:00 am

2017

TABLA DE CONTENIDO

MUNICIPALIDAD DE SANTA ANA.....	5
I. CONDICIONES GENERALES.....	5
1. PRESENTACION DE OFERTAS:.....	5
2. COPIAS:.....	5
3. ESPECIES FISCALES:.....	6
4. VIGENCIA DE LA OFERTA:.....	6
5. COTIZACIONES:.....	6
6. FORMA DE PAGO:.....	6
7. ELEGIBILIDAD:.....	6
8. FALSEDAD DE LAS OFERTAS:.....	6
10. GARANTIA DE CUMPLIMIENTO:.....	7
11. FORMA DE RENDIR LAS GARANTIAS:.....	7
12. CLAUSULA PENAL:.....	7
13. DECLARACIONES JURADAS Y CERTIFICACIONES:.....	7
14. PLAZO PARA ADJUDICAR:.....	8
15. ADJUDICACION:.....	8
15.1. Monto de la oferta: 90 Puntos.....	8
15.2. Experiencia del oferente: 10 Puntos.....	9
a. Aspectos Generales de la Evaluación.....	9
16. PLAZO DE ENTREGA:.....	9
17. DESGLOSE DE COSTOS DIRECTOS, INDIRECTOS, UTILIDAD E IMPREVISTOS	9
18. ACLARACIONES:.....	10
19. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA:.....	10
20. RESPONSABLE DE LA OBRA:.....	11
21. CUADERNO DE BITACORA.....	11
22. NOTIFICACIONES:.....	11
23. CRONOGRAMA DE EJECUCION:.....	11
24. ORDEN DE INICIO.....	11
25. AJUSTE DE PRECIOS:.....	11
26. EXTRAS Y MODIFICACIONES:.....	12
27. OTRAS DISPOSICIONES LEGALES:.....	12
28. AMPLIACIONES DE PLAZO DE ENTREGA:.....	12
29. RESCISION DEL CONTRATO:.....	12
30. RESOLUCION DEL CONTRATO:.....	12
31. ARBITRAJE:.....	13
32. MULTAS.....	13
33. AUTORIZACIONES.....	14
34. DAÑOS.....	14
35. VICIOS OCULTOS.....	14
II. ESPECIFICACIONES TECNICAS.....	14

1.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	16
2.1.	Definiciones	16
2.2.	Objetivo	16
2.3.	Descripción de las actividades de colocación y construcción	16
2.3.2.	Controles de calidad y mejores métodos constructivos	17
2.3.3.	Topografía del proyecto	17
2.3.4.	Sobre las fugas en la tubería de agua potable.....	17
2.3.5.	Sobre eliminación estructuras, obstáculos y demoliciones	18
2.3.6.	Limpieza y disposición final de desechos y escombros	18
2.3.7.	Cordón y caño y/o cuenta revestida.....	18
2.3.8.	Excavación del terreno para construcción del cordón y caño y/o cuenta revestida 19	
2.3.9.	Entubamiento:.....	19
2.4.	Tubería de plástico, PVC	19
	Conformación de sub-rasante, colocación de sub-base, base y capa asfáltica de rodamiento.....	26
2.6.	Limpieza y eliminación de maleza	26
2.7.	Acarreos.....	26
2.8.	Conformación de la sub-rasante	27
2.9.	Sub-base.....	27
2.10.	Base.....	30
2.11.	Imprimación	33
2.12.	Capa asfáltica de rodamiento	36
2.13.	Limpieza y disposición final de desechos y escombros	41
2.	DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS MATERIALES	41
3.1.	Aspectos generales	41
3.2.	Arena	41
3.3.	Piedra	41
3.4.	Cemento	41
3.5.	Agua de amasado.....	41
3.6.	Concreto	41
III.	ESPECIFICACIONES AMBIENTALES	42
1.	GENERALIDADES.....	42
1.1.	Definiciones:	42
1.2.	Alcance:	43
1.3.	Resolución de discrepancias entre los documentos:	43
1.4.	Administración de cambios:	43
1.5.	Inspección de las Obras:	43
1.6.	Materiales, procedimientos y equipos:.....	43
1.7.	Obra falsa o temporal:	44
1.8.	Limpieza e higiene del área de construcción:	44
1.9.	Limpieza final:.....	44

1.10.	Seguridad y reparación de daños ocasionados a terceros:	44
2.	PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	44
2.1.	Limpieza inicial:.....	44
2.2.	Demoliciones:	44
3.	CONCRETO.....	44
4.	IMPRIMACIÓN.....	45
	Conformación de sub-rasante, colocación de sub-base, base y capa asfáltica de rodamiento.....	45
2.6.	Limpieza y eliminación de maleza	45
2.7.	Acarreos.....	45
2.8.	Conformación de la sub-rasante	45
2.9.	Sub-base.....	46
2.10.	Base.....	49
2.11.	Imprimación	52
2.12.	Capa asfáltica de rodamiento	55
2.13.	Limpieza y disposición final de desechos y escombros	60
3.	DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS MATERIALES	60
3.1.	Aspectos generales	60
3.2.	Arena	60
3.3.	Piedra	60
3.4.	Cemento	60
3.5.	Agua de amasado.....	60
3.6.	Concreto	60
IV.	ESPECIFICACIONES AMBIENTALES	61
5.	GENERALIDADES.....	62
1.1.	Definiciones:	62
1.2.	Alcance:	62
1.3.	Resolución de discrepancias entre los documentos:	62
1.4.	Administración de cambios:	62
1.5.	Inspección de las Obras:	62
1.6.	Materiales, procedimientos y equipos:.....	62
1.7.	Obra falsa o temporal:	63
1.8.	Limpieza e higiene del área de construcción:	63
1.9.	Limpieza final:	63
1.10.	Seguridad y reparación de daños ocasionados a terceros:	63
6.	PREPARACIÓN DEL TERRENO.....	63
2.1.	Limpieza inicial:.....	63
2.2.	Demoliciones:	63
7.	CONCRETO.....	63
8.	IMPRIMACIÓN.....	64

MUNICIPALIDAD DE SANTA ANA**CONTRATACION DIRECTA NO. 2017CD-000006-01**
“SUMINISTRO DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EN ADOQUIN Y CANALIZACIÓN DE AGUAS PLUVIALES EN CALLE ZAMORA, SANTA ANA.”

La Municipalidad de Santa Ana, recibirá ofertas hasta las **11:00 am del Lunes 12 de junio 2017**, para el proyecto que consiste en la construcción de estructura de pavimento y manejo de aguas pluviales en 120 metros de calle Zamora

La documentación para este proceso de contratación la pueden obtener en el Departamento de Proveeduría de la Municipalidad.

Cualquier aclaración o duda sobre las condiciones del cartel deben presentarse por escrito en forma personal ante el departamento de Proveeduría, o al correo electrónico proveeduria@santaana.go.cr, dirigido a Karla Guerrero Mora quién además será la encargada de tramitar todo lo relacionado con la contratación.

El contenido presupuestario para la presente contratación es de ₡30.000.000,00 bajo la partida 03.02.04.05.02.02, según presupuesto ordinario 2017.

El presente concurso se rige de conformidad con los parámetros establecidos en este pliego de condiciones, en la Ley de Contratación Administrativa y su Reglamento.

I. CONDICIONES GENERALES.**1. PRESENTACION DE OFERTAS:**

Deberán presentarse escritas en idioma español a máquina, sin borrones, entrerrenglonaduras ni tachaduras; en caso de error, la corrección correspondiente deberá salvarse mediante nota. La oferta deberá ser presentada antes de la hora de cierre de recepción de ofertas en un sobre cerrado, con la siguiente leyenda:

MUNICIPALIDAD DE SANTA ANA
CONTRATACION DIRECTA NO. 2017CD-000006-01
“SUMINISTRO DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EN ADOQUIN Y CANALIZACIÓN DE AGUAS PLUVIALES EN CALLE ZAMORA, SANTA ANA.”

Los participantes deberán cumplir en sus propuestas, con todos los requisitos legales y formales exigidos en el Cartel, la Ley de Contratación Administrativa y su Reglamento.

2. COPIAS:

Cada oferta deberá ser acompañada de un original, y **una copia en digital en llave maya**, la cual debe contener todos documentos del original, con el índice respectivo. La llave será devuelta a los oferentes posterior a la apertura de ofertas.

3. ESPECIES FISCALES:

Las ofertas deben contener los siguientes timbres:

- 3.1. De la Ciudad de las Niñas por un monto ₡20.00 (Veinte colones exactos).
- 3.2. Del Colegio de Ciencias Económicas por un monto de ₡200.00 (Doscientos colones exactos).
- 3.3. De la Municipalidad de Santa Ana por un monto de ₡500.00 (Quinientos colones exactos).

4. VIGENCIA DE LA OFERTA:

El plazo de vigencia de la oferta será de 30 días calendario contados a partir de la apertura de las ofertas. A falta de indicación expresa en la oferta del término de su vigencia, se asumirá el plazo mínimo exigido, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 67 del Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa.

5. COTIZACIONES:

- 5.1. Los precios cotizados serán unitarios, definitivos e invariables, en moneda nacional, libres de impuestos y sin sujeción a condición alguna no autorizada por este cartel.
- 5.2. El monto deberá indicarse en números y letras coincidentes (en caso de divergencia entre esas dos formas de expresión prevalecerá la consignada en letras) libre de todo tipo de impuestos.
- 5.3 El precio unitario comprenderá todos los costos directos e indirectos necesarios para la debida ejecución del trabajo de cada partida, incluyendo imprevistos, seguros y utilidad del Contratista.

6. FORMA DE PAGO:

- 6.1. Las obras de esta licitación se cancelarán mediante pagos parciales al Contratista, de acuerdo con cálculos basados en el progreso semanal del trabajo terminado y del equipo y materiales suplidos conforme lo presente el contratista y lo apruebe el Ingeniero Inspector. Estos pagos parciales se harán efectivos dentro de los diez (10) días hábiles siguientes, después de la aprobación del Ingeniero Municipal a cargo.
- 6.2. Los pagos se efectuarán en colones costarricenses.
- 6.3. Toda factura por avance de obra deberá estar debidamente timbrada.

7. ELEGIBILIDAD:

La elegibilidad de las ofertas está condicionada a su ajuste a las condiciones y especificaciones del cartel, así como lo estipulado en la Ley de Contratación Administrativa y su Reglamento, de tal manera que cualquier incumplimiento relativo a condiciones o a especificaciones significativas del pliego, constituyen motivo de exclusión de la oferta.

8. FALSEDAD DE LAS OFERTAS:

Las declaraciones y demás documentos que acompañan las ofertas serán consideradas verdaderas y cualquier falsedad en que se incurra causará el rechazo de la oferta.

9. GARANTIA DE PARTICIPACION:

Por un monto del (5%) del valor de la oferta presentada por el oferente.

Deberá tener una vigencia no menor de treinta (30) días hábiles contados a partir del día de apertura de las ofertas.

Esta garantía será devuelta salvo al adjudicatario, dentro de los ocho días hábiles siguientes a la firmeza en vía administrativa, del acto de adjudicación.

Dicha garantía no se devolverá al adjudicatario mientras no rinda la garantía de cumplimiento, lo cual deberá ser dentro de los ocho días naturales siguientes a la firmeza del acto de adjudicación.

10. GARANTIA DE CUMPLIMIENTO:

Por un monto del diez por ciento (10%) del valor de adjudicación de la oferta.

Deberá tener una vigencia **no menor a seis meses adicionales** al plazo de vigencia del contrato.

La garantía de cumplimiento será devuelta transcurridos los noventa días siguientes a la fecha en que la Municipalidad de Santa Ana tenga por definitivamente ejecutado el contrato a satisfacción o se haya realizado el procedimiento de la cláusula penal, en los casos que lo amerite.

11. FORMA DE RENDIR LAS GARANTIAS:

La garantía de cumplimiento se rendirá de conformidad a lo estipulado en el artículo No. 42, del Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa.

Las garantías no podrán ser depositadas mediante transferencia bancaria a una cuenta municipal.

12. CLAUSULA PENAL:

En caso de incumplimiento en el plazo de entrega de lo adjudicado, se impondrá una multa de ₡10.00 (Diez colones exactos) por cada mil colones adjudicados, por cada día natural de atraso, de acuerdo con el cronograma de entrega. La municipalidad podrá rebajar este monto de la facturación de la obra recibida independientemente de la garantía de cumplimiento.

13. DECLARACIONES JURADAS Y CERTIFICACIONES:

El oferente deberá presentar las declaraciones juradas que estipula el artículo 65 del Reglamento a la Ley de la Contratación Administrativa, que son:

13.1. Encontrarse al día con los impuestos nacionales.

13.2. Que no le afectan las causales de prohibición dispuestas en los artículos 22 y 22 bis de la Ley de Contratación Administrativa.

13.3. También deberá presentar una declaración jurada, donde haga constar que se encuentra al día con el pago de sus obligaciones con la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS). En caso de ofertar como persona física debe amortizar a la CCSS bajo la modalidad de trabajador independiente. En caso de resultar adjudicatario, de previo a inicio de la correspondiente ejecución, deberá presentar una certificación emitida por la CCSS, donde se hace constar que se encuentra al día en el pago de sus obligaciones con la Caja.

13.4. Certificación de que se encuentra al día en el pago con las obligaciones con el FODESAF, o bien, que tiene un arreglo de pago aprobado por la Dirección General de Desarrollo Social y Asignaciones Familiares, vigente al momento de la apertura de las ofertas. En caso de no aportarse, la administración realizará impresión de la consulta en la página Web del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social el día de apertura.

13.5. Certificación emitida por el INS de encontrarse al día en el pago del seguro obligatorio por riesgo laboral.

13.6 Certificación de inscripción en el CFIA de la Constructora y del Ingeniero responsable de la obra.

14. PLAZO PARA ADJUDICAR:

La Municipalidad tendrá un plazo no mayor a 30 días naturales, siguientes al acto de apertura de las ofertas, para resolver este proceso de contratación. Guardándose el derecho de adjudicar parcialmente la presente licitación.

15. ADJUDICACION:

La adjudicación de esta licitación recaerá en aquella oferta que resulte más ventajosa para la Municipalidad y que cumpla con las especificaciones del cartel. La Municipalidad podrá adjudicar parcialmente el objeto de esta licitación conforme a sus intereses y a su disposición presupuestaria. Dicha ventaja no está determinada, necesariamente por el factor precio, sino por la conjugación de éste con otros aspectos que a continuación se enumeran y ponderan:

FACTOR DE CALIFICACION	PUNTAJE MAXIMO
Monto de la oferta	90,00
Experiencia del oferente	10,00
TOTAL	100,00

Los factores se definen de la siguiente manera:

15.1. Monto de la oferta: 90 Puntos

La oferta que cotice el menor precio tendrá 90 puntos y las restantes tendrán puntos en forma proporcional, según la siguiente fórmula:

$$\text{Menor precio ofrecido} * 90 \text{ puntos}$$

$$\text{Precio a evaluar}$$

15.2. Experiencia del oferente: 10 Puntos

El contratista deberá presentar cartas de satisfacción de clientes de las obras similares que están ofertando. Los criterios de experiencia para las empresas que participen serán los siguientes:

FACTOR PUNTOS	# DE PROYECTOS SIMILARES
10	Más de 10
8	8-10
5	4-7
2	1-3

1. El contratista deberá presentar un listado de las obras similares, indicando: nombre del proyecto, propietario, contacto para referencias, número telefónico, tipo de proyecto, ubicación y área de construcción. Adicional al listado deberán presentarse las cartas de satisfacción de clientes de las obras similares que están presentando. No se consideraran los proyectos que no cuenten con tales cartas de satisfacción.
2. Las obras similares debieron ser ejecutadas en los últimos cinco años.
3. Las obras similares deben contemplar actividades similares a las solicitadas en la presente Licitación.

a. Aspectos Generales de la Evaluación

Base de Calificación

La calificación se realiza con base cien, lo cual implica que el mayor puntaje posible que puede obtener un oferente es cien, según los criterios y forma de calificarlos descritos anteriormente.

16. PLAZO DE ENTREGA:

La administración ha estimado un **plazo de 30 días naturales** como un plazo razonable. Plazos diferentes a este (mayores o menores), serán sometidos a criterio técnico del Ingeniero (a) municipal a cargo, y la posible adjudicación quedará sujeta a que sea viable realizarlo dentro del plazo que esté presentando el oferente, de acuerdo a recomendación técnica.

17. DESGLOSE DE COSTOS DIRECTOS, INDIRECTOS, UTILIDAD E IMPREVISTOS

Con la oferta económica, deberá adjuntar el siguiente cuadro descriptivo, donde se especifica los porcentajes y montos correspondientes.

Descripción	% (1)	
Costos Directos		

Costos Indirectos (2) ➤ Administración ➤ Otros gastos administrativos		
Utilidad		
Imprevistos		
TOTAL	100%	Monto Oferta

Todos estos porcentajes están en función del total del monto de la oferta.

- (1) Los costos indirectos se dividen en Administración y otros gastos administrativos.
- (2) Los costos indirectos señalados como Administración corresponden a los gastos de personal administrativo. Los costos indirectos indicados como otros gastos administrativos, se refiere al resto de los rubros debido a la administración del proyecto, tales como suministros de oficinas, agua, luz, teléfono. Ver y completar Anexos 2 y 3.

18. ACLARACIONES:

Cualquier aclaración o duda sobre las condiciones del cartel deben presentarse por escrito en forma personal ante el departamento de Proveeduría, o al correo electrónico karla.guerrero@santaana.go.cr, dirigido a Karla Guerrero Mora.

19. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA:

- 19.1.** Es obligación ineludible del adjudicatario regirse estrictamente a las exigencias del cartel y a los términos de su oferta.

Consecuentemente el incumplimiento de cualquiera de las cláusulas contempladas en dichos instrumentos, dará lugar a la ejecución inmediata de la garantía de cumplimiento y a la rescisión del respectivo contrato si la municipalidad lo estima pertinente, sin perjuicio de accionar en la vía jurisdiccional, el resarcimiento de daños y perjuicios al Estado en virtud de la informalidad.
- 19.2.** En caso de que el adjudicatario requiera subcontratar alguna empresa, deberá indicarlo en su oferta, con un detalle de las empresas a subcontratar, incluyendo su porcentaje de participación en el costo total de la oferta y aportará una certificación de los titulares del capital social y de los representantes legales de las mismas. En ningún caso el porcentaje a subcontratar podrá ser superior al 50% del monto total adjudicado.
- 19.3.** El adjudicatario estará en la obligación de presentar la constancia del Seguro de Riesgos de Trabajo, del proyecto adjudicado, previo a la firma del contrato. En dicha constancia deberá indicarse de manera clara y precisa el detalle de la adjudicación, como monto, actividad o servicio contratado y lugar en el que se realizarán los trabajos.

20. RESPONSABLE DE LA OBRA:

El contratista deberá indicar en su oferta el nombre del profesional responsable de la obra.

El profesional que se asigne deberá tener la suficiente autoridad para discutir y resolver todos los problemas que se presenten en la ejecución de los trabajos y será quien se relacione con el ingeniero inspector.

Deberá estar debidamente incorporado al Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos (C.F.I.A.) y estar al día con sus obligaciones.

Para verificar lo anterior deberá incluirse en la oferta la certificación del C.F.I.A. actualizada.

21. CUADERNO DE BITACORA.

El contratista será el responsable de colocar un libro de bitácora con rayado común, con original y dos copias, debidamente foliado y empastado, que servirá de comunicación oficial única y legalmente válida entre el Ingeniero Inspector y el Contratista, siendo este último el responsable de su custodia.

En la bitácora, el Ingeniero Inspector anotará las órdenes de trabajo u órdenes de cambio, que considere necesarias para la buena marcha del proyecto. De cada folio debidamente lleno, una copia será para el contratista y la otra será para la Inspección una vez que finalice la obra, el contratista deberá entregar la bitácora a la Municipalidad, quien será responsable de su custodia y archivo, para los efectos legales posteriores. La entrega del cuaderno de bitácora es obligatoria para el contratista, y sin este requisito, no se procederá a hacer el finiquito correspondiente.

22. NOTIFICACIONES:

Los proponentes deben señalar en sus ofertas un lugar cierto en la ciudad de San José, para oír notificaciones o atender otras diligencias relacionadas con el proyecto.

23. CRONOGRAMA DE EJECUCION:

El oferente deberá presentar en su oferta un programa o Cronograma de Ejecución, a título general (original y una copia) del orden cronológico en que irá ejecutando las actividades para ejecutar la obra (Diagrama de Gantt), mostrando las actividades incluidas en la Ruta crítica.

Además, incluirá un **Cronograma Financiero**, el cual tendrá coincidencia lógica con las actividades descritas en el cronograma de ejecución, el cual estará sujeto a revisiones, quedando el adjudicatario obligado a realizar las reprogramaciones necesarias.

24. ORDEN DE INICIO

El Ingeniero Municipal responsable del Proyecto, asignado por la Dirección de Inversión y Obras, será el encargado de dar por escrito la orden de inicio, al contratista.

De no iniciarse las obras en esa fecha, sin que medie debida justificación ante la Dirección de Inversión y Obras y su correspondiente visto bueno, se procederá al cobro de multas por atraso de inicio con un monto igual a tres colones por cada mil adjudicados, por cada día natural de atraso.

25. AJUSTE DE PRECIOS:

A la empresa favorecida con esta contratación le serán reconocidas las variaciones de precios, actualizando negativa o positivamente los costos de los diferentes renglones de pago, utilizándose los índices de la Dirección General de Estadística y Censos (MEIC), de acuerdo a lo establecido en el Art. 18 y 31 de la Ley de la Contratación Administrativa y su Reglamento.

Lo anterior siempre y cuando resulte titular de este beneficio conforme al ordenamiento jurídico establecido; y el oferente presente junto con su oferta la justificación de los precios en que basó la misma.

El reajuste de precios se pagará sobre obra realizada y de acuerdo al avance real por actividad según el cronograma de ejecución y la tabla de pagos de Reajustes de Precio debidamente aprobados por la inspección y la Municipalidad de Santa Ana.

Se aplicará la fórmula de reajustes de precios, según Decreto Ejecutivo No. 3114-MEIC, publicado en la Gaceta No. 94 del 17 de mayo, 2006 y su reforma según Decreto Ejecutivo No. 33218-MEIC, publicado en la Gaceta No. 139 del 19 de julio del 2006.

La solicitud de reajuste de precios se debe presentar en un tiempo no mayor a 8 días naturales después de presentar la factura del avance.

Nota: Este proyecto no incluye costos por concepto de Insumos Específicos.

26. EXTRAS Y MODIFICACIONES:

La presente licitación comprende la construcción del proyecto completo y en perfectas condiciones de funcionamiento, todo de acuerdo con las especificaciones escritas y aclaraciones recibidas, no obstante, el adjudicatario quedará obligado a realizar trabajos extras o hacer modificaciones imprevistas e imprevisibles cuando la Municipalidad se lo solicite.

Cuando las características del trabajo extra a desarrollar no se ajusten a ninguno de los rubros de pago de las actividades licitadas, los precios que se aplicarán para el pago de estas obras, se regirán por la modalidad de trabajo de costo más porcentaje; aplicándose las tarifas aprobadas por la Contraloría General de la República y los porcentajes de administración y utilidad consignados en el Desglose de Presupuesto.

La realización de toda obra extraordinaria deberá quedar sujeta a la aprobación de parte del Concejo Municipal.

27. OTRAS DISPOSICIONES LEGALES:

Cualquier condición no prevista en el cartel, se regirá de conformidad con las disposiciones pertinentes de la Ley de Contratación Administrativa y su Reglamento.

28. AMPLIACIONES DE PLAZO DE ENTREGA:

Las solicitudes para ampliar plazos de entrega se analizarán y concederán en completo apego a lo establecido en el Artículo No. 198 del Reglamento a la Ley de Contratación Administrativa.

Toda ampliación del plazo requerirá la aprobación de la Alcaldía Municipal, previa consulta técnica a Dirección de Inversión y Obras.

29. RESCISION DEL CONTRATO:

En todo momento y de manera unilateral la Municipalidad tiene la prerrogativa de rescisión del contrato, cuando ello se fundamente en razones de oportunidad, mérito o conveniencia, o sea, por causas relativas directamente, al interés público, sin perjuicio a la indemnización que de ella se derive.

30. RESOLUCION DEL CONTRATO:

En el caso de que durante el proceso de construcción el Contratista se atrasare por causas que no fueran de fuerza mayor o caso fortuito, o no presentase el programa de trabajo, la Municipalidad

tendrá el derecho de dar por rescindido el contrato, sin más trámite y sin derecho a reclamo de daños por parte del Contratista, pasando a poder de la Municipalidad, la garantía de cumplimiento.

Si el Contratista es declarado en quiebra o insolvente o hiciera cesión general de sus bienes a favor de sus acreedores o si se le nombrara un curador por ese motivo o si insistentemente se rehusara a proporcionar la cantidad y calidad de mano de obra o materiales adecuados, o si inobservare las leyes, reglamentos o instrucciones del Inspector o si fuere de otro modo culpable de violación sustancial de cualquier artículo estipulado en el contrato, la Municipalidad, bajo certificación del Inspector de que existe suficiente causa para justificar esa acción, puede sin perjuicio de cualquier otro derecho o solución, luego de dar una notificación escrita con siete días de anticipación al Contratista, dar por terminado el contrato y tomar posesión del sitio y de los materiales que en él se encuentran, y concluir la obra con el método que considere conveniente. En tal caso el contratista no tendrá derecho a recibir más pagos hasta que se concluya la obra.

Si el saldo no pagado del precio del contrato excede al costo para terminar la obra, incluyendo los gastos por servicios de dirección y administración adicional, ese exceso se le pagará al Contratista.

Si el costo para terminar la obra excede al saldo no pagado, el Contratista pagará la diferencia a la Municipalidad. El gasto en que puede incurrir la municipalidad según se estipula, por daños y atrasos causados por falta del Contratista serán certificados por el Inspector.

31. ARBITRAJE:

Cuando fuera necesario recurrir al arbitraje para dirimir un conflicto planteado, se procederá de conformidad con la Ley sobre Resolución Alternativa de Conflictos y Promoción de la Paz Social, y según las siguientes disposiciones:

31.1. Cualquier diferencia que pudiera surgir entre las partes después de firmado el contrato respectivo en cuanto a aspectos de orden técnico en lo relativo a la ejecución de las mismas, será resuelta por un árbitro, que deberá ser nombrado por el Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica a solicitud escrita conjunta de ambas partes.

31.2. Tanto la Municipalidad como el Contratista someterán por escrito a dicho árbitro los puntos de discrepancia a fin de que este se pronuncie al respecto. El fallo del mismo deberá producirse dentro del término de quince días hábiles.

31.3. Los honorarios del árbitro serán cubiertos conjuntamente por la Municipalidad y el Contratista por partes iguales.

32. MULTAS

Cuando por causa atribuible al contratista en cuanto a la forma o método constructivo en el proceso de realización de las obras se determine por parte de la Municipalidad que la calidad de los trabajos y los materiales no cumple con lo establecido en las especificaciones del presente Cartel, se sancionara el incumplimiento a las condiciones de calidad de las especificaciones, de acuerdo con el procedimiento siguiente.

El precio unitario del contrato será afectado por un factor de pago de la calidad de los materiales.

La Municipalidad utilizará para efectos de cálculo del factor de pago, los datos de verificación de la calidad de los materiales que la municipalidad contratará o realizará con el laboratorio de su preferencia.

Se calcula el porcentaje de cumplimiento para los rangos de tolerancia definidos en la siguiente tabla, donde el porcentaje de cumplimiento se determinará aplicando Inferencia estadística a partir de la estimación de la media y desviación estándar para un lote de materiales cuyo pago se evalúa considerando una distribución “t student” con una cantidad de grados de libertad correspondiente a la cantidad de datos de verificación de calidad menos uno.

33. AUTORIZACIONES

El oferente con la sola presentación de la oferta autoriza a la Municipalidad a solicitar referencias bancarias de la empresa y a clientes, sobre la calidad de los trabajos realizados y otros que la Municipalidad determine donde el oferente haya participado.

En caso de comprobarse por parte de la administración que la experiencia indicada sea falsa u omite información, que permita a la Municipalidad determinar la idoneidad de la empresa para realizar los trabajos, será motivo de descalificación de la oferta y no será tomada en cuenta dentro del proceso de selección.

34. DAÑOS

La Administración tiene la facultad de reclamar al contratista la indemnización por daños originados por el incumplimiento de sus obligaciones, facultad que tiene un plazo de prescripción de cinco años.

35. VICIOS OCULTOS

La administración tiene la facultad de reclamar al contratista la indemnización por cuales quiera deficiencias comprobadas en las cantidades y calidades de los materiales y equipos incorporados en alguna parte de la obra, que implique destrucción parcial o total, o riesgo inminente de que ocurra respecto de lo establecido en los planos, especificaciones y bitácora del proyecto. Si se trata de obra pública, el término para reclamar la indemnización por vicios ocultos será de diez años, contados a partir del recibo definitivo de la obra.

II. ESPECIFICACIONES TECNICAS

MUNICIPALIDAD DE SANTA ANA

CONTRATACION DIRECTA NO. 2017CD-000006-01

“SUMINISTRO DE MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA DE PAVIMENTO EN ADOQUIN Y CANALIZACIÓN DE AGUAS PLUVIALES EN CALLE ZAMORA, SANTA ANA.”

1. TABLA DE CANTIDADES:

Item	Actividad	Cantidad	Unidad	Costo Unitario	Costo Total
1	Suministro y colocación de adoquines de 8 cm	480	m2		-
2	Suministro de materiales y construcción de cuneta de concreto hidráulico 210 kg/cm2	240	ml		-
3	Suministro de materiales y construcción de base estabilizada BE-25 (20 cm)	480	m2		-

4	Suministro de materiales y construcción de subbase 15 cm	480	m2		-
5	Conformación de subrasante	480	m2		-
6	Suministro de materiales y construcción de tragante simple	2			-
7	Suministro de materiales y colocación de tubería de 18" PVC	10	m		-
8	Limpieza y eliminación de desechos final	1	global		-
Total					-

Tabla (obras adicionales opcionales):

Ítem	Descripción	Cantidad	Unidades	Unitario	Total
1	Suministro de materiales, y construcción de cordón y caño de 65 cm tipo pecho de paloma.	50	m		
2	Suministro de materiales y construcción de tragante doble	2	unidad		
3	Conformación de subrasante	125	m ²		
4	Suministro y colocación de sub-base granular de 20 centímetros de espesor.	125	m ²		
5	Suministro y colocación de base granular de 20 centímetros de espesor.	125	m ²		
6	Suministro y colocación de imprimación (1,20 l/m ²).	125	m ²		
7	Suministro y colocación de carpeta asfáltica de 5 centímetros de espesor promedio.	125	m ²		
Total					

Notas aclaratorias lista de cantidades:

1. Deberá consignarse la cantidad en números y letras.
2. El contratista correrá con las reparaciones previstas o acometidas que se dañen durante el proceso constructivo.
3. El contratista correrá con el costo de la conexión de las salidas de aguas pluviales de las viviendas al sistema de recolección.
4. Tomará en cuenta la excavación en roca en su oferta.

2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

2.1. Definiciones

• C.F.I.A.	Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos
• CR-2010 y CRM-2002	Especificaciones generales para la construcción y conservación de carreteras, caminos y puentes de Costa Rica CR-2010 y CRM-2002.

2.2. Objetivo

El proyecto tiene como objetivo canalizar correctamente las aguas pluviales de Calle Los Zamora, mediante la colocación de tubería de pvc y sus respectivas obras complementarias para desfogar las aguas pluviales al Río Corrogres.

2.3. Descripción de las actividades de colocación y construcción

2.3.1. Indicaciones generales

- a. Se deberá respetar todas las indicaciones del cartel, manual de tuberías, los planos instructivos, los niveles y líneas indicadas en tablas y en el sitio por la topografía e ingeniería municipal, cualquier omisión a estas indicaciones y su posterior corrección correrá por cuenta del contratista, salvo se cuente con previa autorización por escrito en la bitácora del proyecto de parte de la Inspección Municipal.
- b. Las actividades detalladas no están dadas en forma secuencial y será responsabilidad del contratista la programación de éstas para la correcta construcción y el cumplimiento de los plazos establecidos.
- c. Es responsabilidad del contratista y **visitar el sitio** antes del inicio de la construcción y aclarar las dudas en la Municipalidad de Santa Ana. La Municipalidad asumirá que el contratista visitó el sitio antes de ofertar y no aceptará reclamos por desconocimiento.
- d. El contratista suministrará los materiales, la mano de obra y la maquinaria que utilizará en cada una de las actividades relacionadas con la obra.
- e. La vigilancia diurna y nocturna del sitio de construcción, materiales y maquinaria será responsabilidad del contratista y deberá ser considerada dentro del costo de la obra.
- f. El contratista tomará todas las previsiones para garantizar la seguridad de terceros durante todo el desarrollo del presente proyecto, cualquier daño causado será su responsabilidad.
- g. Será responsabilidad del contratista la coordinación con las entidades públicas (Compañía Nacional de Fuerza y Luz (CNFL), Instituto Costarricense de Electricidad (ICE), Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (ICAA) y Refinadora Costarricense de Petróleo (RECOPE), para que se evite la destrucción de tuberías, poliductos y cableados debido a actividades de construcción.

- h. El contratista considerará en su oferta el retiro del sitio de todos los desechos y los escombros producto de las actividades a realizar, tomando las precauciones necesarias para no causar daños a terceros y el depósito de los desechos en un lugar adecuado, fuera del proyecto (o dentro del mismo previa autorización de la Inspección Municipal)
- i. El contratista deberá considerar en su oferta todos los movimientos de tierra y demoliciones necesarios para la ejecución de las obras.
- j. Se permite la construcción de base estabilizada solamente utilizando niveladora, se prohíbe su construcción con bak hoe.
- k. El contratista está en la obligación de cumplir con las especificaciones técnicas del proveedor del material a utilizar en la colocación, y el tipo de material para la infraestructura vial debe cumplir con lo establecido en el CR-2010.
- l. El contratista debe tomar todas las precauciones necesarias para asegurar el tránsito de vehículos, colocando personal para el control del flujo vehicular, señalización correspondiente.
- m. Se debe colocar la señalización para prevención tanto diurna como nocturna en el sitio de las obras y en cualquier apilamiento de material en el sitio.
- n. El personal deberá contar con el equipo de seguridad (chalecos, cascos, etc.) necesario en el sitio de las obras.
- o. En caso de no encontrar especificaciones técnicas en este documento, la duda se resolverá según lo indicado en el CR-2010.
- p. Las pruebas de laboratorio deben realizarse con un laboratorio acreditado por INTECO.

2.3.2. Controles de calidad y mejores métodos constructivos

El contratista será el responsable de llevar sus controles de calidad de las obras a ejecutar, la Inspección Municipal puede solicitar en cualquier momento copia de estos controles. La Inspección Municipal podrá llevar controles de calidad paralelos.

El contratista deberá realizar las obras con las mejores prácticas contractivas y salvaguardando los principios de la buena técnica.

2.3.3. Topografía del proyecto

El contratista será el responsable de llevar correctamente la topografía del proyecto y mantener los bancos de nivel indicados en planos constructivos y demás referencias. La Municipalidad hará entrega del proyecto referenciado antes del inicio de las obras y durante el proceso constructivo verificará que se cumpla con lo indicado.

2.3.4. Sobre las fugas en la tubería de agua potable

El contratista debe considerar que durante los trabajos puedan encontrarse tuberías de agua potable (tuberías principales y acometidas) por lo que deberá tener la precaución necesaria al realizar la excavación de la zanja o gaveta. Si se produjere una rotura de la tubería principal será responsabilidad del contratista hacer el reporte

inmediato al A y A para que procedan a su reparación, y a la vez a la Municipalidad. De no poder ser reparada la fuga por parte de A y A en el transcurso de las labores, el contratista realizará tal reparación asegurándose de no dejar ninguna vivienda sin agua al finalizar las labores diarias.

En cuanto a las acomodadas, estas deberán ser reparadas por el contratista.

2.3.5. Sobre eliminación estructuras, obstáculos y demoliciones

El contratista deberá demoler las construcciones que se encuentren dentro del Derecho de Vía (i.e.: rampas, parrillas, aceras, cajas de registro, cordones, caños y cualquier otro elemento que impida el libre paso del trabajo), en las zonas donde se construirá el pavimento asfáltico y cordón y caño y/o cuneta revestida y la construcción de tragantes. Podrá ser utilizado como material de construcción aquel material que tenga características iguales o superiores a las requeridas para el material colocado y que no perjudiquen el desempeño final del proyecto, previa autorización del inspector (e. g.: no se podrá utilizar escombros mezclados con suelo como relleno). La disposición final deberá estar de acuerdo con el apartado correspondiente. Cualquier depresión por debajo del nivel de la sub-rasante será rellenada con material de características similares (incluyendo densidad) al existente alrededor de la depresión.

2.3.6. Limpieza y disposición final de desechos y escombros

El contratista deberá retirar, transportar y depositar en un lugar **adecuado y autorizado** todos los desechos y los escombros producidos durante las actividades de demolición y construcción, sin causar daños a terceros o sus bienes. Toda vagoneta que transporte materiales dentro y fuera del proyecto deberá utilizar los manteados de lona necesarios.

Se hace notar que en el Cantón de Santa Ana no hay sitios autorizados para el depósito de los movimientos de suelo y residuos de construcción o demoliciones.

Previo a la suscripción del contrato, el oferente que resulte adjudicatario, deberá presentar, ante el departamento de proveeduría, copia de los permisos municipales y/o de cualquier otra institución estatal competente, por medio de los cuales se demuestre la legalidad del lugar de disposición o relleno sanitario. Si no cuenta con los permisos requeridos, la Administración procederá a la readjudicación del proyecto, sin perjuicio de la ejecución de la respectiva garantía.

2.3.7. Cordón y caño y/o cuenta revestida

El detalle de la sección del cordón y caño y/o cuenta revestida a construir se muestra en los planos constructivos. Tanto la fundación del cordón y caño y/o cuenta revestida será de lastre, con las propiedades y porcentajes de compactación para los materiales como se indica en la sección: **“Descripción de materiales”**

La cuneta revestida y/o el cordón y caño, serán construidos con concreto sin refuerzo con una resistencia mínima a la compresión a los 28 días de 210kgf/cm². Deberán contar con las ubicaciones, direcciones, niveles, gradientes de manera que formen una superficie continua con la capa de rodamiento del pavimento. El lastre sobre el que se colocará el concreto fresco deberá ser humedecido (humetazación) para que no altere el contenido de humedad del concreto. El acabado de las superficies será afinado, con el concreto fresco, no se aceptarán repellos. Los bordes del cordón y caño y/o cuneta serán redondeados utilizando el “tiburón”.

Las juntas de control y de chorrea serán a cada 2.0 metros como máximo y realizadas con el concreto no endurecido.

2.3.8. Excavación del terreno para construcción del cordón y caño y/o cuenta revestida

Para el caso de que se deba excavar el terreno para proporcionar una base de lastre bien compactado con espesor final no menor de 15cm bajo toda la extensión y anchura del cordón y caño. El lastre será compactado por métodos mecánicos hasta una densidad del 95 % de la obtenida en la prueba Proctor Estándar.

2.3.9 Entubamiento:

Se realizará la colocación de tuberías según se indica en los planos constructivos respetando las siguientes indicaciones:

Se consideraran todas las obras necesarias para las conexiones de los tragantes a los pozos existentes o de los pozos nuevos a la tubería existente, asegurando su buen funcionamiento y condiciones del sistema.

Se deberán prever las obras y medidas de seguridad para la excavación de la zanja tanto para el personal que labora como para el tránsito de vehículos y personas.

2.4. Tubería de plástico, PVC

El material de los tubos que formarán la tubería será plástico y deberán resistir las cargas impuestas por el tráfico y por el relleno.

Se deberá dejar conformada la sub base, base para la colocación de la carpeta no se permitirá dejar baches.

Deben cumplir con las especificaciones de materia prima de la norma ASTM D 1784.

Las uniones realizadas entre tramos de tubería, así como entre tubos y conexiones, cumplen con los requerimientos establecidos en la norma ASTM D 3212. El empaque de hule utilizado para el sello entre tuberías y entre tubos y conexiones cumple con los requerimientos de la norma ASTM F 477.

Los requerimientos de dimensiones, rigidez y resistencia a impacto para la tubería de plástico es dictado por la norma ASTM F 949.

Las tuberías deberán cumplir con las **Especificaciones adicionales del CR-2010**, se deberá considerar para las tuberías lo indicado en el CR-2010, en los apartados indicados como sigue:

2.4.1. Excavación de la zanja

Se respetarán el alineamiento, la pendiente y el ancho de la zanja solicitados. Para ello se utilizará niveletas y escantillones. Las paredes serán completamente verticales. El fondo tendrá firmeza, regularidad y una sola pendiente entre el inicio y el final de cada tramo.

La zanja debe ser lo suficientemente amplia para permitir un acomodo correcto de la tubería y del material de relleno para garantizar un adecuado soporte lateral.

En general, es recomendable que la zanja tenga un ancho mínimo por lo menos de 30 cm más el diámetro exterior del tubo, para permitir una adecuada compactación del material de relleno.

El material producto de la excavación deberá colocarse a un costado de la zanja, a una distancia no menor a que 60 cm del borde y la altura del montículo no mayor de 1.25 m, para evitar que la carga produzca derrumbes en la zanja. Como regla general, no deben excavar las zanjas con mucha anticipación a la colocación de la tubería.

Si el trabajo de excavación se realiza en época lluviosa, se debe topar el material excavado de la zanja, y que posea características idóneas para ser utilizado como relleno, con un plástico para evitar una saturación de humedad.

La profundidad mínima de la zanja podrá variar según las circunstancias. Se recomienda un recubrimiento de 0.80 m sobre la corona del tubo en lugares con tráfico vehicular.

En la tabla 7.1, se muestran las dimensiones recomendables de profundidad y ancho de zanja para la instalación de tuberías plásticas por presión.

TABLA 7.1: PROFUNDIDAD Y ANCHOS DE ZANJA RECOMENDADOS

CARACTERÍSTICA	CONDICIÓN	DIMENSIÓN (m)
PROFUNDIDAD (m)	MÁXIMA*	d + 1,20
	MÍNIMA URBANO	d + 0,60
	MÍNIMA RURAL	d + 0,45
ANCHO (m)	MÁXIMO	d + 0,50
	MÍNIMO	d + 0,30

* Para efectos de operación y mantenimiento.

Si por alguna circunstancia no es posible cumplir los valores mínimos de profundidad recomendados, se deberá encamisar la tubería plástica con un tubo metálico, o bien, se podrá proteger con un encaje de concreto que alcance una resistencia a la compresión (f'c) no menor de 180 kg/cm² a los 28 días.

En caso de presencia de agua en la zanja, esta deberá drenarse mediante bombas o cualquier otro medio aceptable, hasta que la tubería se haya instalado y el relleno haya alcanzado una altura suficiente para impedir la flotación de la tubería.

Sobre el tipo de excavación se tomarán las siguientes definiciones tomadas del CR2010.

En todo momento la excavación para la tubería será clasificada como excavación de zanjas salvo que se presenten las condiciones de "excavación en roca", que para sus efectos el oferente deberá indicar el costo unitario de la misma en su oferta, como muestra la tabla de cantidades.

CLASIFICACIÓN DE LAS EXCAVACIONES

A continuación se especifican los diferentes tipos de excavación que comúnmente se presentan en la construcción de carreteras.

Definiciones.

(a) *Excavación en la vía:* Se refiere a todo el material excavado dentro de los límites del derecho de vía o dentro de las áreas de servidumbre, exceptuando la subexcavación descrita en el inciso (i) y la excavación estructural tratada en las Secciones 208 y 209. La excavación en la vía incluye todo el material encontrado independientemente de su naturaleza o características.

(b) *Excavación en roca:* La excavación en roca consistirá en toda aquella excavación realizada en materiales de procedencia ígnea, metamórfica, sedimentaria, o en formaciones geológicas firmemente cimentadas o litificadas, en cuya excavación se requiera, en forma imprescindible, sistemática y permanente, del uso de explosivos. También, se clasificará como excavación en roca la extracción y remoción de rocas o piedras aisladas que requieran del uso de explosivos para su remoción.

Además, el material excavado se podrá clasificar como roca por medio de métodos geofísicos, si en las especificaciones especiales se determina como excavación en roca aquel material que tenga una determinada combinación de designación de calidad de roca (RQD) y resistencia a la compresión confinada de roca (RCS), una determinada velocidad de onda compresional (VP) o un determinado índice de excavabilidad (IE). También podrán utilizarse martillos hidráulicos de gran tonelaje.

2.4.2. Construcción de la cimentación de la tubería

El tubo debe descansar sobre un lecho de material selecto libre de rocas, para proporcionarle un adecuado y uniforme soporte longitudinal. Si el material producto de la excavación es compactable, podrá utilizarse colocándolo en una capa con un espesor mínimo de 10 cm.

En caso de que el fondo de la zanja sea de roca u otro material punzo cortante, es necesario formar una cama de arena o material selecto de 15 cm de espesor, para evitar la concentración de esfuerzos en las paredes de la tubería.

El espesor de la cama se medirá debajo de la superficie inferior del tubo en su ubicación final. Este relleno se realizará en capas de 10cm, y se compactará por medios mecánicos (compactador de percusión o brincón) hasta un nivel de 90% de próctor estándar

Adoquinado

Se realizará el adoquinado de Calle Los Zamora, Santa Ana El ancho es 4.5 metros y 130 metros de longitud. Se contemplan obras de canalización de aguas pluviales como cuneta, tubería y cajas de registro. Este adoquín será de gris, colocado en ángulo de 45°.

Todo el adoquín es rectangular, de 10 cm x 20 cm y con un espesor de 8 centímetros. La instalación del adoquín se hará según se establece por el fabricante, siendo responsabilidad del contratista apearse a esas especificaciones aunque en este cartel se obviesen alguna de ellas, sin embargo de forma general los pasos de instalación serán los siguientes:

Se solicita suministro y colocación de subbase de material granular de un espesor de 150cm.

Se solicita suministro y colocación de base estabilizada de 20 cm de espesor BE-25. Especificaciones técnicas según CR-2010

Se coloca una capa de 4cm de espesor de material fino como polvo de piedra producido por la trituración de piedra.

Posteriormente se coloca el adoquín de acuerdo al diseño requerido. El polvo de piedra debe cumplir con requisitos de granulometría y no debe contener más de 3% en peso de limo y/o arcilla. Para rellenar las juntas entre adoquines, se utiliza arena de mar, de manera que sellen las juntas pero que permita la filtración del agua superficial. Las partículas presentes en esta arena deben de tener un tamaño máximo de 2.5 mm, además debe colocarse seca y libre de materiales contaminantes. Las juntas entre adoquines deben tener un tamaño promedio de 2.5 mm y no deben ser mayores a 5mm.

Como parámetro del proceso de colocación así como los controles de calidad y las especificaciones técnicas que deben de cumplir los materiales a colocar, de igual forma nos basaremos en lo que establece la sección 504 del CR-2010. Para esta sección que se adjunta a continuación se deberá de obviar todo lo referente a la parte vial y nos enfocaremos en lo que son aceras o adoquines para paso peatonal.

Sección 504.) PAVIMENTO DE ADOQUINES DE CONCRETO HIDRÁULICO

504.01 Descripción

Este trabajo consistirá en el suministro y la colocación de adoquines de concreto sobre una capa de arena, compactados, sellados, y confinados lateralmente, sobre una superficie previamente preparada, de acuerdo con estas especificaciones, de conformidad razonable con el trazado, rasantes y secciones típicas indicadas en los planos del proyecto.

504.02 Adoquines

Los adoquines deberán cumplir los requisitos de resistencia, dimensiones y forma establecidos en las especificaciones especiales, y en los planos del proyecto. Preferiblemente cumplirán la norma INTE 06-04-01-06 o la versión vigente. Adoquines de concreto para pavimentos: Especificaciones. Sin embargo, su espesor

no será, en ningún caso, menor a seis centímetros, para aceras, ciclorutas y parqueos para vehículos livianos y **ocho centímetros para calles y carreteras con tránsito pesado y aplicaciones industriales**; el largo y el ancho nominal no deben ser mayores de 250 mm ni menores de 50 mm. La relación entre el largo nominal y el ancho nominal no deben ser mayor que 2,5 ni la relación largo nominal y el espesor mayor que 4; deben tener bisel en la cara superior y separadores en las caras laterales. El bisel debe tener igual forma o perfil en toda su longitud, y su proyección horizontal tener como mínimo 3mm. y como máximo 7 mm. Cada unidad debe tener al menos un separador en cada pared que haga contacto directo con las unidades adyacentes, de entre 4 y 15 mm, de ancho y de 2 + 0,5 mm de espesor; deben tener una absorción de agua total para todo el volumen del espécimen no superior al 7 % como valor promedio para 3 especímenes de muestra y ningún valor individual superior al 9 %; su módulo de ruptura a los 28 días, no debe ser menor de 5,0 Mpa. como promedio para la muestra y de 4,2 Mpa como valor mínimo individual, al ser ensayados como una viga simplemente apoyada, y después de permanecer saturados por inmersión por 4 h + 2 h; la resistencia a la abrasión o al desgaste superficial medida mediante arena y disco metálico ancho no podrá ser superior a los 23 mm como valor promedio de la huella de tres especímenes.

504.03 Arena para capa de Soporte

La arena utilizada para la capa de apoyo de los adoquines será de origen aluvial, arena natural sin trituración, libre de polvo, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales. Además, deberá satisfacer los siguientes requisitos:

Graduación: la arena por emplear deberá ajustarse a la siguiente graduación:

Tabla 504-1

Tamiz	% por peso que pasa por los tamices de malla cuadrada (AASHTO T-27 y T-11)
9,5 mm	100
4,75 mm (Nº 4)	90 - 100
2,36 mm (Nº 8)	75 - 90
1,18 mm (Nº 16)	50 - 95
600 µm (Nº 30)	25 - 60
300 µm (Nº 50)	10 - 30
150 µm (Nº 100)	0 - 15
75 µm (Nº 200)	0 - 5

504.04 Arena para Sello

La arena utilizada para el sello de las juntas entre los adoquines será de origen aluvial, arena natural, sin trituración, libre de finos plásticos, polvo, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

La arena por emplear deberá ajustarse a la siguiente graduación:

Tabla 504-2

Tamiz	% por peso que pasa por los tamices de malla cuadrada (AASHTO T-27 y T-11)
2,36 mm (Nº 8)	100
1,18 mm (Nº 16)	90 - 100
600 µm (Nº 30)	60 - 90
300 µm (Nº 50)	30 - 60
150 µm (Nº 100)	5 - 30
75 µm (Nº 200)	0 - 15

504.05 Equipo

El equipo básico necesario para la ejecución de los trabajos consistirá de elementos para el transporte ordenado de los adoquines que impida la alteración de calidad de las piezas, vehículos para el transporte de la arena, una vibrocompactadora de placa y herramientas manuales como rieles, reglas, enrasadoras, palas, llanetas, codales, cepillos de cerdas, y otras de uso común en estos trabajos.

Requisitos para la Construcción

504.06 Preparación de la Superficie Existente

La capa de arena de soporte de los adoquines no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se colocará tiene la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el ingeniero. Todas las irregularidades que excedan los límites especificados deberán corregirse, a plena satisfacción del Ingeniero.

504.07 Colocación y Nivelación de la Capa de Arena

La arena se colocará seca y en un espesor uniforme tal que, una vez compactado el pavimento, la capa tenga un espesor entre cuarenta y cincuenta milímetros (40 mm – 50 mm). Si la arena ya colocada sufre algún tipo de compactación antes de colocar los adoquines, se someterá a la acción repetida de un rastrillo para devolverle su carácter suelto, y se enrasará de nuevo. La capa de arena deberá ir extendiéndose coordinadamente con la colocación de los adoquines, de manera que al término de la jornada de trabajo no quede expuesta.

504.08 Colocación de los Adoquines

Los adoquines se colocarán directamente sobre la capa de arena nivelada, al tope unos con otros, de manera que generen juntas que no excedan de tres milímetros (3mm). La colocación seguirá un patrón uniforme, el cual se controlará con cuerdas para asegurar su alineamiento transversal y longitudinal. Si los adoquines son rectangulares con una relación largo/ancho de 2/1, el patrón de colocación será preferiblemente de espina de pescado, dispuesto en cualquier ángulo sobre la superficie, patrón que se seguirá de manera continua, sin necesidad de alterar su rumbo al doblar esquinas o seguir trazados curvos. Si los adoquines se colocan en hileras, deberán cambiar de orientación para respetar la perpendicularidad a la dirección preferencial de circulación.

Los adoquines de otras formas se tratarán de colocar en hileras perpendiculares a la dirección preferencial de circulación, pero sin cambiarles el sentido al doblar esquinas o seguir trazados curvos.

Los adoquines no se nivelarán en forma individual, pero sí se podrán ajustar horizontalmente para conservar el alineamiento.

Para zonas en pendiente, la colocación de los adoquines se hará preferiblemente de abajo hacia arriba.

504.09 Ajustes

Una vez colocados los adoquines que quepan enteros dentro de la zona de trabajo, se colocarán ajustes, en las áreas que hayan quedado libres, contra las estructuras de drenaje o de confinamiento.

Estos ajustes se realizarán, empleando un cortador adecuado o por medio del aserrado de los adoquines, en piezas con la forma necesaria. Debe evitarse colocar piezas cuyo tamaño sea menor a una cuarta parte del tamaño de la pieza entera.

Los ajustes cuya área sea inferior a dos centímetros, se efectuarán después de la compactación final, empleando un mortero compuesto por una (1) parte de cemento, cuatro (4) de arena, y agua apenas suficiente para dar trabajabilidad al mortero.

504.10 Compactación Inicial

Una vez terminados los ajustes con piezas partidas, se procederá a la compactación inicial de la capa de adoquines, mediante la pasada de una vibrocompactadora de placa, cuando menos dos (2) veces en direcciones perpendiculares.

El área adoquinada se compactará hasta un metro (1m) del borde del avance de la obra o de cualquier borde no confinado. Al terminar la jornada de trabajo, los adoquines tendrán que haber recibido, al menos, la compactación inicial, excepto en la franja de un metro (1m) arriba descrita.

Todos los adoquines que resulten partidos durante este proceso deberán ser extraídos y reemplazados por cuenta del Contratista.

504.11 Sello de Juntas y Compactación Final

Inmediatamente después de la compactación inicial, se aplicará la arena de sello sobre la superficie en una cantidad equivalente a una capa de tres milímetros (3 mm) de espesor, y se barrerá repetidamente y en distintas direcciones, con un escobón o cepillo de cerdas largas y duras. En el momento de su aplicación, la arena deberá encontrarse lo suficientemente seca para penetrar con facilidad en las juntas. Simultáneamente, se aplicará la última compactación, durante la cual cada punto del pavimento deberá recibir al menos cuatro (4) pasadas del equipo, desde distintas direcciones.

Si el Ingeniero lo considera conveniente, la compactación se completará con el paso de un rodillo neumático o uno liso de rodillos pequeños, con el fin de reducir las posteriores deformaciones del pavimento.

504.12 Confinamiento

Los pavimentos de adoquines deberán tener una estructura de confinamiento que impida su desplazamiento lateral a causa del empuje del tránsito vehicular.

Las estructuras de confinamiento deberán rodear completamente el área pavimentada y deberán penetrar, por lo menos, quince centímetros (15 cm) en la capa de base que se encuentre bajo la capa de arena, y su nivel superior cubrirá, como mínimo, la parte superior del espesor del adoquín después de compactado.

En el caso que la estructura de confinamiento también sirva como elemento de evacuación de agua, caso típico de ejemplo un caño o borde de acera, la altura final de este elemento de confinamiento deberá quedar entre un (1) y dos (2) centímetros más bajo que la parte superior de la pieza de adoquín, con el fin de no impedir el desalojo del agua.

504.13 Limitaciones en la Ejecución

Ninguna de las operaciones que forman parte de la construcción del pavimento de adoquines se realizará en momento de lluvia. Si la capa de arena que sirve de apoyo a los adoquines ha soportado lluvia o agua de escorrentía, deberá ser levantada y reemplazada por una arena suelta de humedad baja y uniforme.

Si se tenían adoquines colocados sin compactar ni sellar, el ingeniero investigará si el agua ha producido erosión de la arena por debajo de las juntas y, en caso de que ello haya sucedido, el Contratista deberá retirar los

504.14 Apertura al Tránsito

El tránsito automotor no se permitirá hasta que el pavimento haya recibido la compactación final y esté completamente confinado.

504.15 Conservación

Durante un lapso de dos (2) semanas, se dejará un sobrante de arena esparcido sobre el pavimento terminado, de manera que el tránsito y las posibles lluvias ayuden a acomodar la arena en las juntas.

No se permitirá lavar el pavimento con chorro de agua a presión, recién terminada su construcción ni posteriormente.

504.16 Calidad del Producto Terminado

El pavimento terminado 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 construida no podrá ser menor que la indicada en los planos.

La cota de cualquier punto del pavimento terminado no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada.

Además, la superficie del pavimento terminado no podrá presentar irregularidades mayores de diez milímetros (10 mm), cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m), en cualquier punto que escoja el ingeniero, tanto paralela como transversalmente al eje del camino.

504.17 Aceptación

Los ensayos de aceptación se realizarán según lo previsto en la Tabla 504-3 "Muestreos y Ensayos".

504.18 Medición

La unidad de medida del pavimento de adoquines de concreto hidráulico será el metro cuadrado (m²), aproximado al metro cuadrado completo de pavimento, colocado y terminado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción del Ingeniero.

El área se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del proyecto, por el ancho especificado en los planos. No se incluirá en la medida ninguna área por fuera de esos límites.

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario del contrato y por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación y aceptada a satisfacción del Ingeniero.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de las fuentes de materiales, así como los costos de explotación, clasificación, desperdicios, almacenamiento y colocación de la arena conforme lo exige esta especificación.

También, deberá cubrir todos los costos de adquisición de los materiales para elaborar los adoquines, su fabricación, transportes, desperdicios, almacenamiento, colocación y compactación; las instalaciones provisionales, los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes de materiales; la señalización de la vía y el ordenamiento del tránsito durante el período de realización de las obras; y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos aquí especificados. La preparación de la superficie existente se considera incluida en el ítem referente a la ejecución de la capa a la cual corresponde

tal superficie y, por lo tanto, no se realizará ningún pago separado por dicho concepto. Si ese ítem no está considerando en el contrato, el Contratista deberá incluir el costo de preparación de la superficie existente dentro del precio unitario del pavimento de adoquines de concreto hidráulico.

La construcción de las obras de confinamiento del pavimento deberá ser definida en las especificaciones especiales.

Renglón de pago	Unidad de medida
CR.504.01 Pavimento de adoquines de concreto	Metro cuadrado (m ²)

La empresa contratada deberá de presentar certificado del fabricante del adoquín donde indique que cumple con todas las especificaciones dadas en Leyes, Reglamentos o manuales relacionados con ese producto y además indicar que el adoquín a colocar es de primera calidad.

Adicionalmente se deberá de incluir carta de garantía como mínimo de 2 años del producto colocado.

Conformación de sub-rasante, colocación de sub-base, base y capa asfáltica de rodamiento

Se dejara la estructura de pavimento completa por lo que no se realizará gaveteo correspondiente a todo lo largo y ancho de la calle. Toda la información dada debe ser confirmada tanto en planos como en el sitio de las obras y cualquier aclaración necesaria deberá ser dirigida a la Dirección de Desarrollo y Control Urbano, no se aceptarán reclamos posteriores referentes a las cantidades y/o dimensiones detalladas.

De encontrarse material muy grueso debe ser removido y gavetear la calle a lo largo y ancho para extraer el material.

Se debe considerar la exportación del material extraído fuera del lugar de las obras, a un lugar debidamente autorizado para esos fines. Las vagonetas deberán contar y utilizar los manteados para las góndolas. Según lo considere la Inspección de la Municipalidad de Santa Ana podrá solicitar que el material sea llevado al predio municipal.

2.6. Limpieza y eliminación de maleza

El contratista removerá toda la maleza y eliminará todo desecho que se encuentre en la zona de construcción pero se conservará todo árbol protegido por regulaciones ambientales y todo material que sirva de límite de propiedad. La disposición final de desechos deberá estar de acuerdo con el apartado correspondiente y cualquier referencia que al respecto se haga en el cartel de licitación y contrato.

Cualquier depresión por debajo del nivel de la sub-rasante será rellenada con material de características similares (incluyendo densidad) al existente alrededor de la depresión. Se considerarán aquellos sectores que dada la línea de cordón y caño requieren el ajuste, relleno o nivelación de la sub-rasante. El contratista removerá la capa de material de base existente en el tramo a construir y quedará a criterio de la Municipalidad la reutilización del material removido, pero se deberá prever la exportación del material del sitio.

2.7. Acarreos

El transporte de materiales hasta el sitio de construcción será responsabilidad del contratista. Al igual que la protección y señalización de los apilamientos. Las vagonetas deberán contar y utilizar los manteados para las góndolas.

2.8. Conformación de la sub-rasante

El contratista dará forma a la superficie del terreno con un ajuste razonable de alineamientos, niveles y sección típica indicada en los planos. Removerá los materiales suaves o inestables que impidan la correcta compactación posterior de las capas superiores (i.e.: sub-base, base, y capa asfáltica de rodamiento).

Utilizará para la conformación escarificación, nivelación, compactación con rodillo u otros métodos aceptables. La conformación de la sub-rasante se deberá mantener hasta el momento de colocación de las otras capas. La Conformación de la subrasante se realizará de acuerdo con los requisitos establecidos en la sección sub-rasante del CR-2010, en especial. Se deberá escarificar y conformar los primeros 20 cm de material existente.

“EXPLANACIONES CONSTRUIDAS ANTERIORMENTE: *Todo el material de derrumbes, incluyendo los desechos en las entradas y salidas de las alcantarillas, deberá removerse. La explanación existente, incluyendo las áreas de parqueo, deberá ser escarificada, nivelada a cuchilla y conformada de acuerdo con las especificaciones, y razonablemente ajustada a los alineamientos, rasantes, espesores, sección típica, etc., mostrados en los planos o fijados por el ingeniero. Al efectuar la nivelación, todo el material resultante de los cortes para alisar la superficie, será acarreado y colocado en áreas bajas o en los taludes, según lo ordene el ingeniero. Si todavía quedaran depresiones o terraplenes angostos, deberá obtenerse, acarrear y colocarse suficiente material aprobado, para conseguir un ancho de explanación acorde con las especificaciones y razonablemente ajustado a los alineamientos, rasantes, espesores, secciones típicas, etc., mostrados en los planos o fijados por el ingeniero. Entonces, la explanación deberá nivelarse y conformarse de nuevo. En las intersecciones, deberá trabajarse en la misma forma con la explanación de todos y cada uno de los caminos de acceso, en la distancia que ordene el ingeniero o que se acomode a las necesidades de gradiente para asegurar un acceso normal de los caminos de acceso al principal o viceversa. La explanación debe compactarse como se establece en la sección 203, y deberá efectuarse cualquier trabajo necesario para obtener en el camino una base completa y aceptable, de manera que la explanación esté lista para recibir, de acuerdo con las especificaciones, cualquier capa del pavimento.”*

Se debe considerar el corte y conformación del talud en la franja de terreno que se muestra en planos constructivos, considerando que este sector forma parte de la calzada, por lo que deberá asegurarse una compactación del suelo no menor al 91% del próctor estandar. La Administración valorará la posible sustitución del estrato según las condiciones del sitio. La conformación del talud será del 2:1.

2.9. Sub-base

Se deberá considerar la estructura y gaveteo total correspondiente para colocar una estructura de pavimento completa de 45cm de espesor con un bombeo de línea centro de 3%. Deberá verificarse los niveles del cordón y caño previa colocación de la estructura.

Se suministrará y colocará el material que cumpla con los requisitos del apartado correspondiente al material de sub-base, sobre la sub-rasante con un ajuste razonable de las dimensiones indicadas en la Tabla E1. Durante la descarga y colocación se evitará la segregación del material fino y grueso. El material será compactado con el contenido de humedad ligeramente inferior al óptimo, por métodos mecánicos hasta una densidad del 95 % de la obtenida en la prueba Proctor modificado.

El material no quedará expuesto a la intemperie o tráfico suficiente tiempo para perder las características requeridas en este apartado. La Sub-base se realizará de acuerdo con los requisitos establecidos en la sección sub base del CR-2010, en especial,

SUB-BASE

DESCRIPCIÓN

“Este trabajo consistirá en el suministro, acarreo, colocación y compactación del material aprobado para sub-base, sobre la parte superior de la obra básica (subrasante), de acuerdo con estas especificaciones (E.G.C.) y razonablemente ajustado a los alineamientos, rasantes, espesores y secciones típicas, mostrados en los planos.

MATERIALES: *El material deberá consistir de partículas duras y durables de piedras, gravas, tobas o lastres, tamizados o triturados para obtener el tamaño y la graduación especificados en el contrato.*

El material no podrá contener partículas orgánicas, grumos ni terrones de arcilla, y deberá cumplir con alguna de las graduaciones indicadas en la tabla 301-1, según corresponda a la especificada en el contrato, usando los procedimientos de ensayo AASHTO T-11 y T-27.

TABLA 301-1 “GRADUACIÓN”

TAMIZ	% POR PESO QUE PASA POR LOS TAMICES DE MALLA CUADRADA (AASHTO T-27 Y T-11)			
	A	B	C	D
76,2mm	--	--	--	100
50,8mm	100	--	--	--
37,5mm	97-100	100	--	--
25,4mm	--	--	100	--
4,75mm (N° 4)	40-60 (8)	40-70 (12)	40-80 (15)	40-100
425 µm N° 40)	--	10-50 (8)	10-60 (8)	10-70
75 µm (N° 200)	0-12 (4)	0-15 (4)	5-20 (5)	5-35

Nota: Los procedimientos estadísticos no son aplicables a las mallas con 100 y 97-100 por ciento pasando, ni a la graduación D.

Las desviaciones admisibles (tolerancias±) que se indican entre paréntesis se aplicarán a la “fórmula de trabajo” (graduación) propuesta por el Contratista. El control de la graduación se realizará utilizando las bandas

definidas por las tolerancias. En las mallas donde no se indican tolerancias, se aplicarán los valores que se muestran en la tabla, para cada tipo de graduación.

Si el material, por especificación, debe quedar expuesto a la intemperie y sujeto a los efectos del tráfico por servir como superficie de ruedo, o cubierto y protegido como parte de la estructura del pavimento, se requerirá que:

Si queda expuesto, la porción de material que pase el tamiz 0,425mm (N° 40) deberá tener un índice plástico no menor de 4 ni mayor de 12, determinado por el ensayo AASHTO T-90, y un límite líquido no mayor de 35 según el ensayo AASHTO T-89.

Si queda protegido, la porción de material que pasa el tamiz 0,425mm deberá tener un índice plástico no mayor de 6 y un límite líquido no mayor de 25, determinados por los ensayos AASHTO T-89 y T-90, respectivamente.

El material de graduación A, además de satisfacer los requerimientos del punto b) anterior, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

El agregado grueso (retenido en tamiz 4,75mm) deberá tener un porcentaje de desgaste no superior a 50%, determinado por el ensayo AASHTO T-96. La muestra por ensayar deberá someterse previamente a un período de saturación en agua no menor de 48 horas.

Por lo menos el 50% en peso de las partículas retenidas en el tamiz 4,75mm deberán tener una cara fracturada, producto de la trituración del agregado.

El material que pasa el tamiz 4,75mm deberá tener un equivalente de arena no menor de 25, determinado por el ensayo AASHTO T-176, método de arbitraje.

El índice de durabilidad del material grueso (retenido en tamiz 4,75mm), y del material fino (que pasa el tamiz 4,75mm) no deberá ser, en cada caso, menor de 25, según se determine mediante el ensayo AASHTO T-210.

El valor de soporte del material de sub-base (CBR) por utilizar en la estructura del pavimento será el especificado en el Cartel de Licitación, pero en ningún caso será menor de 30%.

El agregado fino (material que pasa el tamiz 4,75mm [N° 4]) deberá consistir en arena natural o triturada y partículas minerales finas. La fracción que pasa por el tamiz 0,075mm (N° 200) no deberá ser mayor que los dos tercios (2/3) de la fracción que pasa por el tamiz 0,425mm (N° 40).”

REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

“HOMOGENEIZACIÓN: El agregado deberá mezclarse utilizando el equipo apropiado hasta obtener una mezcla uniformemente graduada. Durante el mezclado, se deberá agregar agua suficiente hasta alcanzar una mezcla homogénea, con la humedad óptima para iniciar la compactación.

EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN: A menos que se especifique de otra forma en el contrato, el material deberá colocarse sobre la subrasante preparada, extenderse y compactarse en capas que no excedan los veinte centímetros de espesor de material suelto. El material debe colocarse en forma uniforme y, en todo momento, debe evitarse la segregación. El material debe estar libre de puntos de concentración de agregado grueso o fino. Cuando se requiera colocar más de una capa, para completar el espesor de sub-base, cada capa deberá ser conformada, compactada y aceptada antes de colocar la capa siguiente.

El material deberá colocarse sobre la subrasante en una capa o camellón uniforme y continuo, y deberá colocarse y compactarse hasta obtenerse el espesor indicado en los planos.

El equipo de acarreo deberá transitar distribuido uniformemente sobre la superficie, para reducir al mínimo los surcos o la compactación dispereja.

Inmediatamente después del extendido y acabado final, cada una de las capas deberá compactarse abarcando todo el ancho de la superficie, por medio de rodillos vibratorios autopropulsados de ruedas lisas, rodillos con ruedas neumáticas, u otro equipo aprobado para la compactación. La compactación deberá progresar gradualmente desde los lados hacia el centro, paralela a la línea central del camino, y deberá continuar hasta

que se compacte toda la superficie. Las irregularidades o depresiones que se produzcan deben corregirse escarificando el material de las áreas defectuosas y agregando o retirando material hasta que la superficie quede lisa y uniforme. Al lado de cordones, muros y otros lugares inaccesibles para la aplanadora autopropulsada, el material deberá compactarse mediante apisonadoras o compactadoras manuales aprobadas.

La compactación de cada capa deberá continuar hasta alcanzar una densidad no menor de 95 por ciento de la densidad máxima obtenida con el ensayo AASHTO T-180, método D.

Con ese fin, el Contratista propondrá, para su aplicación en el campo, un plan o programa de compactación que deberá ser aprobado por el ingeniero, y deberá tomar en cuenta el espesor de las capas y el tipo, capacidad y número de compactadores.

Las determinaciones de densidad en el campo se realizarán de acuerdo con lo establecido en AASHTO T-191, T-205 u otro método aprobado, incluyendo el uso de aparatos nucleares debidamente calibrados. Estas determinaciones se efectuarán dentro de las 24 horas posteriores a la terminación del proceso de compactación.

TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE TERMINADA: Una vez que se hayan colocado y nivelado al milímetro los tacos de conformación (taco rojo), en concordancia con la sección típica mostrada en los planos, en el eje y bordes de las secciones transversales, cuya distancia entre ellas no exceda los veinte metros, se comparará la superficie acabada con la teórica. La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en ningún punto, en más o en menos de quince milímetros. Para verificar el cumplimiento de este requisito, se usará una regla (codal) de tres metros de longitud, colocada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

ESPESOR: El Contratista, bajo la supervisión del ingeniero, verificará el espesor especificado en el contrato, y determinará el espesor de la capa con sondeos seleccionados al azar, localizados a intervalos de 100 a 500 metros lineales. No menos del ochenta (80) por ciento de todas las áreas terminadas deberá ser igual o mayor al espesor requerido, y en ningún caso el espesor deberá variar en más de trece milímetros. Podrán exigirse sondeos adicionales para identificar los límites de las áreas que incumplan los requisitos.

El Contratista deberá corregir, en forma satisfactoria, las áreas que incumplan estos requisitos. Además, deberá rellenar y compactar los orificios de los sondeos, como parte de su control de calidad.

2.10. Base

Se suministrará y colocará el material que cumpla con los requisitos del apartado correspondiente, sobre la capa de sub-base con una tolerancia en el espesor no mayor al doble del tamaño máximo del agregado utilizado en la capa de rodamiento (apartado correspondiente). Durante la descarga y colocación se evitará la segregación del material fino y grueso. El material será compactado con el contenido de humedad ligeramente inferior al óptimo, por métodos mecánicos hasta una densidad del **95 %** de la obtenida en la prueba Proctor modificado. El material no quedará expuesto a la intemperie o tráfico suficiente tiempo para perder las características requeridas en este apartado. La Base se realizará de acuerdo con los requisitos establecidos en la sección base del CR-2002, en especial,

BASE DE AGREGADOS TRITURADOS

DESCRIPCIÓN

“Este trabajo consistirá en el suministro, colocación y compactación de una o más capas de material para base de agregados pétreos triturados y aditivos, si fuesen necesarios, sobre una superficie preparada de acuerdo con estas E.G.C., y razonablemente ajustada a los alineamientos, rasantes, espesores y secciones típicas, mostrados en los planos”

MATERIALES

“El material consistirá de partículas duras y durables, piedras o gravas triturados y tamizados para obtener el tamaño y graduación solicitados.

Este material no podrá contener partículas orgánicas, grumos ni terrones de arcilla, y deberá cumplir con alguna de las graduaciones de la tabla 302-1, especificada en el contrato, utilizando los procedimientos de ensayo AASHTO T-11 y T-27.”

TABLA 302-1
TABLA DE GRADUACIÓN

TAMIZ	% POR PESO QUE PASA POR LOS TAMICES DE MALLA CUADRADA (AASHTO T 27 Y T 11)		
	A	B	C
50,8 mm	100	--	--
37,5 mm	97-100	100	--
25,4 mm	--	97-100	100
19,0 mm	67-81 (6)	---	97-100
9,5 mm	---	56-70 (7)	67-79 (6)
4,75 mm (N° 4)	33-47 (6)	39-53 (6)	47-59 (7)
425 µm (N° 40)	10-19 (4)	12-21 (4)	12-21 (4)
75 µm (N° 200)	2-9 (3)	4-8 (3)	4-8 (3)

Nota: Los procedimientos estadísticos no son aplicables a las mallas con 100 y 97-100 por ciento pasando. Las desviaciones admisibles (tolerancias±), que se indican entre paréntesis, se aplicarán a la “fórmula de trabajo” (graduación) propuesta por el Contratista. El control de la graduación se realizará utilizando las bandas definidas por las tolerancias. En las mallas donde no se indican tolerancias, se aplicarán los valores que se muestran en la tabla, para cada tipo de graduación.

Además, los agregados deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- Límite líquido no mayor de 25, según ensayo AASHTO T-89.
- Abrasión no mayor de 50%, según ensayo AASHTO T-96. La muestra por ensayar deberá someterse previamente a un período de saturación en agua no menor de 48 horas.
- Un índice de durabilidad del material grueso (retenido en tamiz 4,75mm [N° 4]), y del material fino (que pase el tamiz 4,75mm [N° 4]), no menor de 30, determinado mediante el ensayo AASHTO T-210.
- No menos del 50% en peso de las partículas retenidas en el tamiz 4,75mm (N° 4), deberán tener por lo menos una cara fracturada producto de la trituración del agregado.
- El agregado fino (material que pasa el tamiz 4,75mm [N° 4]) deberá consistir en arena natural o triturada y partículas minerales finas.

- La fracción que pasa por el tamiz 0,075 (N° 200)mm no deberá ser mayor que los 2/3 de la fracción que pasa por el tamiz 0,425mm (N° 40).
- El valor de soporte del material de base por utilizar en la estructura del pavimento será el especificado en el Cartel de Licitación, pero en ningún caso será menor de 75%.

REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

“HOMOGENEIZADO Y COLOCACIÓN: *El Contratista podrá homogeneizar los agregados para la capa de base, empleando cualquiera de los tres métodos siguientes:*

- a) **Método de homogeneizado en planta:** el material para la capa de base y el agua deberán homogeneizarse en una mezcladora aprobada. El agua deberá adicionarse durante la operación de homogeneizado, en la cantidad necesaria para garantizar el contenido de humedad que permita compactar el material a la densidad especificada. Después de homogeneizado, el material deberá transportarse al sitio de trabajo y deberá mantener la humedad adecuada; y deberá colocarse por medio de una caja distribuidora acoplable al equipo de acarreo, o con vehículos especialmente equipados para colocar el material en una capa continua uniforme o camellón.
- b) **Método de homogeneización móvil:** después de que se haya colocado el material sobre la sub-base, deberá homogeneizarse uniformemente mediante métodos mecánicos debidamente aprobados y autorizados por el ingeniero.

Durante la homogeneización, se deberá añadir agua con el fin de obtener el contenido de humedad adecuado para alcanzar la compactación especificada.

- c) **Método de homogeneización en el camino:** después de que el material de la base se haya colocado sobre la sub-base preparada, deberá homogeneizarse con el contenido adecuado de humedad, utilizando motoniveladoras u otro equipo aprobado, en capas sueltas de aproximadamente 20cm, hasta obtener el espesor indicado en los planos.

Quando sea necesario colocar más de una capa, cada una de ellas deberá estar terminada, compactada y aceptada antes de colocar la siguiente capa. Si el Contratista elige producir y amontonar agregados antes de colocarlos sobre la sub-base, estos deberán ser apilados de conformidad con lo establecido en el artículo 106.09. El material debe colocarse por medio de cajas distribuidoras, o con vehículos especialmente equipados para distribuir el material en una capa continua y uniforme o camellón. La capa o el camellón, incluyendo cualquier material adicional que tenga que ser añadido y mezclado en el camino, deberá ser del tamaño necesario para que, al extenderse y compactarse, la capa terminada esté en conformidad razonable con el espesor indicado en los planos.”

“EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN: *Quando el material esté uniformemente homogeneizado, se deberá extender en forma uniforme para poder obtener la compactación y el espesor indicados en planos.*

Quando se realicen acarreos sobre el material previamente colocado, el equipo de acarreo deberá distribuirse uniformemente sobre toda la superficie de la capa colocada, con el objeto de producir un mínimo de deformaciones por huellas del equipo, y evitar una compactación dispereja.

Inmediatamente después de extendido y alisado el material, cada capa deberá compactarse en el ancho completo, por medio de rodillos vibratorios de ruedas lisas, rodillos con ruedas neumáticas u otro equipo

aprobado para la compactación. La compactación deberá avanzar gradualmente de los lados hacia el centro, paralelamente a la línea central del camino, y deberá continuar hasta que se compacte toda la superficie. El material debe colocarse uniformemente y, en todo momento, se debe evitar la segregación. El material debe estar libre de puntos de concentración de agregado grueso o fino.

Todas las irregularidades o baches que se presenten deberán corregirse removiendo y adicionando material hasta que la superficie quede lisa y uniforme. Al lado de aceras, cabezales, muros y otros lugares inaccesibles para el rodillo, el material de base deberá compactarse con pisones u otros compactadores aprobados. El material deberá emparejarse con la cuchilla de la niveladora y aplanarse con rodillo, hasta que se obtenga una superficie lisa y pareja.

La compactación deberá continuar hasta que el material se haya compactado a una densidad no inferior al 95 por ciento de la densidad máxima obtenida con el ensayo AASHTO T-180, método D. Con ese fin, el Contratista propondrá, para su aplicación en el campo, un plan o programa de compactación que deberá ser aprobado por el ingeniero, y deberá tomar en cuenta el espesor de las capas y el tipo y número de compactadores. La compactación de la base se determinará utilizando el ensayo AASHTO T-191, T-205 u otro método aprobado, incluyendo el uso de aparatos nucleares debidamente calibrados. Esa compactación se efectuará en las 24 horas posteriores a la conclusión del proceso de compactado.

Las pruebas de compactación y el rellenado de los huecos, con material de base debidamente consolidado, deberán realizarse como parte del "Plan de control de calidad" que deberá llevar a cabo el Contratista.

"TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE TERMINADA: *Una vez que se hayan colocado y nivelado al milímetro los tacos de conformación (taco amarillo), en concordancia con la sección típica mostrada en los planos, en el eje y bordes de las secciones transversales cuya distancia entre ellas no exceda los veinte metros, se comparará la superficie acabada con la teórica. La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más o en menos de diez milímetros. Para verificar el cumplimiento de este requisito, se usará una regla (codal) de tres metros de longitud, colocada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera*

ESPESOR: *El Contratista, bajo la supervisión del ingeniero, verificará el espesor especificado en el Contrato, y determinará el espesor de la capa con sondeos seleccionados al azar, localizados a intervalos de 100 a 200 metros lineales. No menos del ochenta (80) por ciento de todas las áreas terminadas deberá ser igual o mayor al espesor requerido, y en ningún caso el espesor deberá variar en más de diez milímetros. Podrán exigirse sondeos adicionales, para identificar los límites de las áreas que incumplan este requisito.*

El Contratista deberá corregir, en forma satisfactoria, las áreas que incumplan estos requisitos. Además deberá rellenar y compactar los orificios de los sondeos, como parte de su control de calidad."

2.11. Imprimación

Se preparará la superficie de la capa base para aplicar la aspersion de material bituminoso. La capa estará libre de suciedad, polvo o cualquier otro material objetable. La limpieza podrá hacerse con escobón o soplador mecánico. En el momento de aplicación, el contenido de humedad de la capa deberá ser bajo y no podrá ser aplicada en tiempo brumoso o lluvioso. El material será aplicado en forma continua y uniforme sobre toda la superficie en la que se colocará la capa asfáltica de rodamiento. Inmediatamente antes de aplicar la aspersion se aplicará agua para humedecer ligeramente la superficie. No se permitirá el paso de vehículos sobre el material bituminoso aplicado. De ser el proceso constructivo inmediato par la colocación de la mezcla asfáltica

en caliente, no será necesario la aplicación del material de secado establecido en la sección imprimación del CR-2002. La Imprimación se realizará de acuerdo con los requisitos establecidos del CR-2010, en especial,

RIEGO DE IMPRIMACIÓN

DESCRIPCIÓN

“413. Este trabajo consiste en la aplicación de un riego de imprimación, a partir de la distribución de asfalto rebajado o emulsión asfáltica. Se aplicará un riego de imprimación previo a la colocación de una capa asfáltica sobre una capa granular o una capa de agregado estabilizado con algún material no asfáltico (por ejemplo cal o cemento).”

MATERIALES

“**MATERIAL BITUMINOSO:** El tipo y el grado de la emulsión asfáltica serán los indicados en el Cartel de Licitación, y deberán cumplir con lo establecido en el artículo 902.02.

Cualquier otro material bituminoso que se use en lugar de una emulsión asfáltica, deberá cumplir con los requisitos indicados en las especificaciones especiales.

Será responsabilidad del Contratista que el material bituminoso se ajuste a las especificaciones. Para ello, deberá presentar certificados de calidad de cada remesa que llegue al proyecto.

El muestreo del material asfáltico deberá ajustarse a lo señalado en el artículo 902.04.

“**MATERIAL DE SECADO:** El material de secado deberá consistir en agregados finos no plásticos y libres de impurezas y materia orgánica. La graduación deberá ajustarse a lo establecido en la tabla 401-1.”

TABLA 401-1

TAMIZ	% POR PESO QUE PASA POR LOS TAMICES DE MALLA CUADRADA (AASHTO T-27 y T-11)
9,5mm	100
4,75mm (N° 4)	85 - 100
75 µm (N° 200)	0 - 5

REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

“**LIMITACIONES METEOROLÓGICAS:** Se aplicarán riegos de imprimación en superficies secas o con humedad superficial moderada, a criterio del Contratante, cuando la temperatura del aire a la sombra y en la superficie del pavimento, ambas, sean por lo menos de 10 °C en ascenso y cuando no haya neblina ni lluvia.

EQUIPO: Antes de comenzar los trabajos de imprimación, el Contratista deberá revisar sus equipos para asegurar un riego uniforme. Deberá contar con el siguiente equipo:

Distribuidor de asfalto: el distribuidor de material bituminoso deberá estar equipado, mantenido y operado de tal forma que garantice una aplicación o riego uniforme sobre franjas de diferentes anchos, hasta de 4,5 metros, con capacidad de aplicaciones controladas desde 0,2 hasta 9 litros por metro cuadrado, con una presión uniforme, y con una tolerancia (variación) de 0,1 litros por metro cuadrado.

El equipo distribuidor deberá disponer de un tacómetro, medidores de presión, dispositivos para medir volúmenes en forma exacta o de un tanque calibrado, termómetros para medir la temperatura del contenido del tanque, una unidad de fuerza que permita el uso de una bomba para asegurar la total circulación del material por barras rociadoras ajustables transversal, lateral y verticalmente.

Antes de comenzar el riego, la barra y las boquillas deberán ser calentadas a la temperatura necesaria para garantizar una aplicación uniforme.

Barredoras y sopladoras: el equipo de limpieza deberá incluir barredoras autopropulsadas, complementadas con equipo de soplado, y se deberá disponer la cantidad de equipo necesario, según los requerimientos de la obra.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE: Antes de imprimir, se deberá retirar de la superficie todo material suelto, polvo, suciedad o cualquier otro material extraño. Cuando la superficie presente partículas finas sueltas, por causa de una excesiva sequedad superficial, se podrá rociar ligeramente con agua, inmediatamente antes de imprimir, pero no se deberá imprimir hasta que toda el agua de la superficie haya desaparecido.

APLICACIÓN DEL MATERIAL BITUMINOSO: Antes de cualquier aplicación del material bituminoso, deberá aprobarse un plan de riego que contemple el ancho, longitud, temperatura y proporciones de riego. La cantidad exacta del material bituminoso por usar será aprobada por el ingeniero, y podrá ser ajustada durante la construcción, dependiendo de las condiciones de campo existentes. El material bituminoso deberá aplicarse con una presión determinada, mediante un distribuidor de asfalto, sobre todo el ancho de la sección que se imprimirá, de manera que el riego sea continuo y uniforme, y deberá dejarse penetrar en la base por un tiempo determinado por el ingeniero.

Cuando deba mantenerse la circulación del tráfico, el riego de imprimación deberá aplicarse primero en una mitad del ancho de la sección, para permitir el tráfico por la otra mitad y evitar daños a la parte imprimada. En este caso, deberá tenerse especial cuidado para que en la zona de traslape de dos riegos paralelos y sucesivos no sean excesivos.

Los excesos de material bituminoso deberán eliminarse de la superficie usando métodos adecuados y aprobados por el ingeniero.

Aquellas zonas que no hubiesen sido imprimadas o en las que el riego resultara deficiente, deberán ser corregidas en forma manual. Al inicio y al final de un riego de imprimación, debe colocarse una tira de cartón o papel especial de un metro de ancho, como mínimo, para garantizar la uniformidad al inicio y final del riego, de manera que las juntas de aplicación sean normales y sin traslapes. Una vez que el papel se haya utilizado, deberá retirarse de inmediato.

Las estructuras, la vegetación y todas las instalaciones públicas o privadas ubicadas en el área de trabajo, deberán protegerse cubriéndolas adecuadamente para evitar ensuciarlas. Las protecciones deberán mantenerse hasta que la emulsión se haya curado completamente.

Las superficies imprimadas deberán conservarse sin deformaciones, baches o suciedad, hasta el momento de colocar la capa siguiente. Estas solo podrán colocarse una vez que se verifique que la emulsión se haya curado totalmente.

No deberá permitirse, en ninguna circunstancia, drenar los tanques distribuidores o descargar residuos de material bituminoso en áreas de préstamo, cunetas o cauces de agua.

APLICACIÓN DEL MATERIAL DE SECADO: Cuando hubiese que dar paso al tránsito antes de que el material bituminoso haya penetrado lo suficiente para estabilizarse, y exista el peligro de que la circulación de vehículos produzca daños en la superficie tratada, o que se aprecie un riesgo de daños por la acción de la lluvia, deberá usarse una protección con material de secado.

El material de secado debe colocarse con un distribuidor autopropulsado, en forma tal que las ruedas del vehículo que lo transporta no pasen sobre la superficie imprimada sin la protección de este material, el cual se colocará en una proporción aproximada de 6 Kg/m²; y será controlado por el ingeniero mediante un tramo de prueba realizado por el Contratista, en el que el material deberá presentar una capa uniforme en toda la superficie cubierta por el material de secado.

El material colocado deberá compactarse inmediatamente después de extendido, empleando compactadores de ruedas neumáticas. Toda la superficie deberá compactarse hasta obtener un adecuado acomodo de las

partículas del material de secado. En todo caso, se exigirá un mínimo de tres pasadas completas del compactador, y cada pasada se traslapará con la precedente por lo menos en 0,50 metros.”

2.12. Capa asfáltica de rodamiento

Se colocará una capa de rodamiento formada por concreto asfáltico mezclado en caliente. El acabado final contempla un bombeo del 3% a ambos lados de la línea centro del proyecto. El material colocado deberá cumplir con lo estipulado en el apartado correspondiente a la mezcla asfáltica y los espesores y dimensiones indicados en la tabla E.1. La tolerancia para el espesor de la capa de rodamiento será de + 10 %. Además la mezcla asfáltica deberá cumplir con la sección 401. del CR-2010. La colocación de calidad de la Mezcla asfáltica en caliente deberá de cumplir con los requisitos establecidos en la sección 401.13 del CR-2010, en especial,

MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la construcción de una o más capas de mezcla de concreto asfáltico en caliente tipo Superpave procesada en planta central.

El tamaño máximo nominal de la mezcla de concreto asfáltico en caliente tipo Superpave está detallado en las Tablas 401-1 y 703-16. La determinación de los ejes equivalentes simples (ESAL) y el número de giros de compactador giratorio requeridos para la condición de diseño (NDiseño) serán determinados de acuerdo con las Tablas 401-1, 703-10, y 703-11. El tipo de regularidad del pavimento está designado de acuerdo con la Subsección 401.16. El cemento asfáltico es designado de acuerdo con lo establecido en la norma AASHTO M 320.

Los aditivos antidesnudantes o mejoradores de adherencia están definidos de acuerdo con lo establecido en la Subsección 702.09. Si no hay un tipo de aditivo antidesnudante o mejorador de adherencia especificado, se debe usar el tipo de aditivo 2 (cal hidratada).

EQUIPO DE ACARREO: *Los vehículos utilizados para acarrear la mezcla asfáltica deberán tener compartimentos (góndolas) de metal, ajustados, limpios y lisos, revestidos con una capa fina de material aprobado, para impedir que la mezcla se adhiera a ellos. El material de revestimiento no deberá contaminar ni alterar las características de la mezcla. No será admisible el uso de derivados del petróleo para revestimiento de los compartimentos de los camiones, los cuales deberán drenarse antes de ser cargados. Cada camión deberá contar con una cubierta de lona u otro material adecuado para proteger la mezcla de la intemperie.*

Pavimentadores.

Se permitirá usar pavimentadores que posean las siguientes características:

- (a) Que funcione independientemente, autopropulsado con una plataforma niveladora ajustable para determinar los espesores de capa, con tornillos sin fin ajustables a todo el ancho de carril
- (b) La plataforma niveladora deberá tener un sistema de calentamiento en todo su espesor
- (c) Deberá ser capaz de extender y preparar capas de mezcla asfáltica de un ancho de al menos 300mm más que el ancho del carril
- (d) Deberá estar equipado con un sistema de almacenamiento de suficiente capacidad para asegurar un extendido uniforme del material

- (e) Deberá estar equipado con un sistema de alimentación automático, que deberá estar ajustado para mantener un espesor uniforme en frente de la plataforma niveladora
- (f) Las velocidades de operación deberán ser las adecuadas para la colocación de la mezcla asfáltica
- (g) Deberá ser capaz de producir una superficie con la textura y rugosidad requeridas que no tenga segregación, agrietamientos, ni acumulaciones de material en la capa de mezcla asfáltica
- (h) Deberá estar equipada con un control automático de la plataforma niveladora a través de sensores que determinen la pendiente de la línea de referencia, y a la vez, capaz de ajustar la pendiente transversal de la plataforma niveladora, y de este modo, proveer señales automáticas que operen dicha plataforma para mantener la pendiente transversal y el nivel de la mezcla asfáltica.

Limitaciones Climatológicas.

La mezcla asfáltica deberá ser colocada en un día seco, cuando la temperatura del aire sea superior a 2 °C y la temperatura de la superficie del pavimento a la sombra deberá estar conforme a lo indicado en la Tabla 401-2.

Tabla 401-2

Temperatura de Colocación de la Mezcla Asfáltica

Espesor de la capa compactada	< 50 mm	50 - 75 mm	> 75 mm
Temperatura de la Superficie del Pavimento °C	Temperatura Mínima de Colocación ⁽¹⁾		
< 2	(2)	(2)	(2)
2 - 3,9	(2)	(2)	138
4 - 9,9	(2)	141	135
10 - 14,9	146	138	132
15 - 19,9	141	135	129
20 - 24,9	138	132	129
25 - 29,9	132	129	127
≥ 30	129	127	124

(1) La mezcla asfáltica nunca deberá ser calentada por encima de la temperatura especificada en el diseño de mezcla.

(2) No está permitido colocar la mezcla asfáltica por debajo de esta temperatura.

ACONDICIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE EXISTENTE: Inmediatamente antes de la colocación de la mezcla asfáltica, todo el material suelto o dañino de la superficie deberá eliminarse mediante barrido u otros métodos aprobados.

Las superficies de contacto con bordes de cunetas, bordillos, cajas de registro, alcantarillas y otras estructuras, deberán pintarse con una capa fina y uniforme de asfalto emulsionado antes de colocar la mezcla asfáltica contra ellas.

CONTROL DE LA MEZCLA ASFÁLTICA: La mezcla asfáltica suministrada por el Contratista deberá estar dentro de las desviaciones admisibles de la “fórmula de la mezcla” propuesta para la obra. Las desviaciones admisibles para la graduación especificada del agregado deberán cumplir lo indicado en la tabla 406-7 para mezclas diseñadas con el método Marshall Standard; y las tablas 406-12, 406-13, 406-14, 406-15 y 406-16 para mezclas de superpave. El contenido de asfalto no deberá exceder una desviación admisible de $\pm 0,5$ por ciento con respecto al contenido óptimo de asfalto.

El Contratista deberá notificar al ingeniero, con siete días de anticipación, el inicio de la producción de la mezcla asfáltica. El primer día deberá producirse suficiente cantidad de mezcla para construir un tramo de prueba de 100 metros en el ancho de un carril, con el fin de evaluar la producción de mezcla, la colocación y el procedimiento de compactación. Una vez concluido el tramo de prueba, se para la producción hasta que la mezcla y el tramo de prueba hayan sido evaluados y aceptados.

La junta longitudinal de una capa deberá quedar desfasada, con respecto a la capa inmediatamente inferior, unos 15 centímetros, aproximadamente. A menos que se ordene lo contrario, la junta en la capa superior deberá quedar en la línea central del pavimento, si la calzada es de dos carriles de ancho, o sobre líneas de separación de carriles si la calzada tiene más de dos carriles de ancho.

En las áreas donde el extendido y acabado de la mezcla con el equipo mecánico usual sean impracticables, la mezcla podrá colocarse y acabarse empleando herramientas de mano.

Cuando sea factible colocar mezcla en dos carriles adyacentes, en forma simultánea, las pavimentadoras deberán usarse en forma escalonada.

Las juntas transversales deberán quedar espaciadas entre dos carriles adyacentes, en no menos de 5,0 metros. La temperatura mínima de colocación de la mezcla asfáltica deberá satisfacer los requisitos establecidos en la tabla 406-17.”

TABLA 406-17

TEMPERATURA MÍNIMA DE COLOCACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

ESPELOR DE LA CAPA COMPACTADA	< 50mm	50 – 75mm	> 75mm
TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE °C DE LA CARRETERA	TEMPERATURA MÍNIMA DE LA MEZCLA EN LA CAPA °C		
10 – 14,9	146	138	132
15 – 19,9	141	135	129
20 – 24,9	138	132	129
25 – 29,9	132	129	127
≥ 30	129	127	124

COMPACTACIÓN: Inmediatamente después de que la mezcla se haya extendido y se hayan eliminado todas las irregularidades, la superficie deberá ser compactada con una aplanadora vibratoria de rodillo liso, a todo lo ancho, en forma completa y uniforme.

La compactación inicial deberá realizarse cuando la mezcla esté en condiciones adecuadas, de tal forma que la compactación no cause desplazamientos, agrietamientos ni fisuras indebidas.

La compactación intermedia deberá efectuarse con una aplanadora con llantas neumáticas con dos ejes y llantas con bandas de rodamiento lisas, y deberá cumplir además con los siguientes requisitos mínimos:

- Peso por rueda 1400Kg
- Diámetro de la rueda 50 centímetros
- Presión de la llanta en frío $5,5\text{Kg}/\text{cm}^2 \pm 0,4$
- Tres ruedas - eje delantero
- Cuatro ruedas – eje trasero

El número, peso y el tipo de aplanadoras suministradas para la compactación inicial y el acabado, deberán ser suficientes para obtener la compactación requerida mientras la mezcla esté en una condición trabajable. El tipo de aplanadora seleccionada y la secuencia de las operaciones de compactación deberán proveer la densidad especificada para la mezcla.

A menos que se indique lo contrario, la compactación debe comenzar en los costados y continuar longitudinalmente paralela a la línea central de la vía; deberá cubrir en cada recorrido la mitad del ancho de la aplanadora, y progresar gradualmente hacia el coronamiento de la vía. Cuando se pavimente una vía adyacente a otra previamente colocada, la junta longitudinal deberá compactarse primeramente, para después continuar con el proceso de compactación anteriormente descrito. En curvas peraltadas, la compactación debe comenzar en el lado inferior y progresar hacia el lado superior, y superponer recorridos longitudinales paralelos a la línea central.

Las aplanadoras deberán moverse a una velocidad uniforme que no exceda los 4,5Km/h, con el rodillo o rueda motriz del lado de la pavimentadora. La compactación deberá continuar hasta que se eliminen todas las marcas de la aplanadora y se haya logrado la densidad mínima especificada en el artículo 406.19. El Contratista deberá controlar cuidadosamente la densidad durante el proceso de compactación, mediante la utilización de instrumentos nucleares de medición de densidad, u otros aceptados, para asegurar la obtención de la compactación mínima especificada.

Las maniobras de cambio de velocidad o de dirección de los rodillos no deberán realizarse sobre la capa que se está compactando. Cualquier desplazamiento que se produzca debido a otras causas, deberá ser corregido de inmediato mediante el uso de rastrillos y la adición de mezcla fresca, cuando sea necesario. Se deberá tener especial cuidado durante la compactación, para no desplazar la línea y la rasante de los bordes de la mezcla colocada. Las aplanadoras vibratorias deberán operarse a la velocidad y frecuencia recomendadas por el fabricante, para lograr una compactación óptima.

Con el fin de impedir que la mezcla se adhiera a los rodillos de la aplanadora, estos deberán ser humedecidos continuamente con agua, o agua mezclada con cantidades pequeñas de detergente u otro material aprobado. No se admitirá el exceso de líquido.

En superficies cercanas a aceras, cabezales, muros y otros lugares inaccesibles para la aplanadora, se deberá compactar completamente la mezcla empleando aplanadoras anuales previamente calentadas.

La compactación de la mezcla no deberá realizarse cuando su temperatura sea inferior a 80 °C. Cualquier mezcla que quede suelta, fría, contaminada con tierra, o defectuosa por cualquier motivo, deberá ser retirada y reemplazada con una mezcla fresca, compactándola y ajustándola al área circundante.

Juntas, preparación de bordes y limpieza.

En carriles adyacentes, la pavimentación deberá ser completada dentro de 24 horas, de modo que los carriles tengan el mismo espesor. Si es necesario que queden diferencias de altura entre carriles adyacentes, se deberá dejar señalización adecuada que le indique a los conductores los lugares donde se localiza la diferencia de niveles.

En los puntos en donde se realicen conexiones con pavimentos existentes o capas previamente colocadas, la junta transversal deberá ser vertical y de la misma profundidad de la capa existente.

Se deberá aplicar una capa de emulsión asfáltica de rompimiento rápido al borde tanto de la junta longitudinal como de la transversal de acuerdo con lo indicado en la Sección 414.

La mezcla asfáltica deberá ser colocada de forma tan continua como sea posible. Los compactadores no deberán ser conducidos sobre los bordes de mezcla asfáltica recientemente colocada.

El material que se descarte deberá ser dispuesto de acuerdo con las Secciones 211 y 203.

MUESTREO Y ENSAYO PARA ACEPTACIÓN DE MEZCLAS DE HORMIGÓN ASFÁLTICO EN CALIENTE (COMPACTACIÓN): La mezcla colocada y compactada deberá ser sometida a muestreo para determinar la densidad, y evaluada para su aceptación, según lo dispuesto en el artículo 106.05.

La densidad del pavimento será determinada a partir de testigos obtenidos conforme lo establecido en el artículo 406.17. La gravedad específica de los testigos será determinada mediante el ensayo AASHTO T-166, método A.

La densidad mínima aceptable de la mezcla compactada será el 95% de la densidad obtenida de especímenes estándar moldeados con mezcla colocada en el sitio de extracción del núcleo.

Alternativamente podrá utilizarse, para determinar la densidad mínima aceptable de la mezcla compactada, si así se establece en el Cartel de Licitación, el 90% de la gravedad específica máxima teórica (densidad), determinada mediante el ensayo AASHTO T-209, sobre muestras de mezcla colocada en el sitio de extracción del núcleo.

ENSAYO PARA ACEPTACIÓN DE MEZCLAS DE HORMIGÓN ASFÁLTICO EN CALIENTE (TOLERANCIA DE LA SUPERFICIE): Después del aplanado final se deberá verificar el acabado de la capa. El Contratista deberá corregir, sin costo para la Administración, todas aquellas áreas que presenten deficiencias, incluyendo la remoción y el reemplazo de materiales.

La superficie final deberá ser verificada utilizando un codal de tres metros de longitud, suministrado y operado por el Contratista, en los lugares seleccionados por el ingeniero. El codal deberá aplicarse tanto perpendicular como paralelamente a la línea de centro de la carretera.

La variación de la superficie, desde el borde del codal, entre dos puntos cualesquiera de contacto con la superficie, no deberá exceder de ± 6 milímetros.

ENSAYO PARA ACEPTACIÓN DE MEZCLAS DE HORMIGÓN ASFÁLTICO EN CALIENTE (ESPESOR): Cuando la medición se realice por peso o sobre la base de metros cuadrados, el hormigón asfáltico colocado deberá ser muestreado y sometido a ensayo para determinar si el espesor del pavimento se ajusta al espesor especificado en el contrato. La desviación admisible del espesor especificado del pavimento no deberá ser menor de cinco milímetros.

El espesor del pavimento será determinado a partir de testigos obtenidos conforme lo establecido en el artículo 406.17, y será evaluado para aceptación, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 106.05. En la tabla 406-19, se indican la frecuencia de muestreo y los ensayos que deberán realizarse.

MUESTREO Y ENSAYO PARA ACEPTACIÓN DEL ASFALTO: *Para su aceptación, el cemento asfáltico deberá satisfacer los requisitos establecidos en el artículo 902.04.”*

2.13. Limpieza y disposición final de desechos y escombros

El contratista deberá retirar, transportar y depositar en un lugar adecuado y autorizado todos los desechos y los escombros producidos durante las actividades de demolición y construcción, sin causar daños a terceros o sus bienes. El material producto del gaveteo podrá ser utilizado en otras partes del proyecto, previa autorización de la inspección municipal, de lo contrario debe ser retirado de la mejor forma, y el caso de que el material no se encuentre muy contaminado la Municipalidad podrá decidir por el mismo.

1. DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS MATERIALES

3.1. Aspectos generales

Se deberá contar con la aprobación del Inspector de Obras antes de utilizar los materiales en las actividades de construcción. Si existiese duda sobre alguna de las características de los materiales, el contratista será el responsable de llevar sus controles de calidad y la Inspección Municipal podrá solicitar en cualquier momento los mismos.

3.2. Arena

La arena (o agregado fino) deberá ser material de tajo de primera calidad, bien graduada, libre de impurezas orgánicas y partículas deleznableles.

3.3. Piedra

La piedra (o agregado grueso) deberá ser material de primera calidad, de tajo o proveniente de la trituración de material de río, con partículas angulosas, de superficie rugosa, con diámetro nominal máximo de 2.5cm (piedra cuarta) y con bajo contenido de partículas elongadas.

3.4. Cemento

El cemento hidráulico utilizado deberá ser Pórtland Tipo 1, y podrá tener contenido modificante de puzolanas o cal. El cemento deberá cumplir con la NCR 40: Norma para Cementos Hidráulicos en su última versión, no deberá ser hidratado hasta el momento de la mezcla para la producción de concreto o mortero y el pasando la malla # 200 debe ser del 100 % (suelto y libre de terrones).

3.5. Agua de amasado

El agua deberá estar libre de turbidez y de sustancias perjudiciales para el concreto (Se recomienda el uso de agua potable).

3.6. Concreto

El concreto será obtenido de la mezcla mecánica de cemento, arena y piedra en proporción volumétrica 1:2:3 con agua, para proporcionar una resistencia del concreto endurecido de 210kgf/cm² a los 28 días. O según dosificación del diseño de mezcla.

La consistencia del concreto fresco debe tener un revenimiento máximo de 10cm. Para la verificación de la resistencia del concreto se realizará un muestreo de concreto en el momento que lo considere oportuno el Ingeniero de la Municipalidad de Santa Ana, para el moldeo simultáneo de tres cilindros de 15cm de diámetro y

30cm de altura, que serán sometidos a compresión uniaxial en máquina universal a los 7, 14 y 28 días como control adicional al que debe llevar el contratista.

Para el procedimiento de construcción de obras se concreto se seguirá lo siguiente en el CR-2010:

Excavación: la excavación será hecha hasta la profundidad requerida, y en un ancho tal que permita la instalación y el refuerzo de las formaletas. La base o fundación será conformada y compactada hasta obtener una superficie pareja que se ajuste a la sección mostrada en los planos. Todo el material inadecuado será removido y reemplazado por material aceptado por el ingeniero.

Formaletas: las formaletas serán de madera o metal, y deberán tener el mismo espesor de la capa de hormigón. Todas las formaletas deberán estar rectas, sin combas o alabeos, y ser suficientemente fuertes para resistir la presión del hormigón sin combarse. El arriostamiento y estacado de las formaletas se realizará de manera que la formaleta mantenga su alineamiento vertical y horizontal hasta que sean retiradas.

c) **Colado del hormigón:** la fundación deberá ser humedecida completamente antes de la colada del hormigón. La dosificación, mezclado y colado del hormigón deberá estar de acuerdo con los requisitos de la sección 603 del CR-2010, para la clase de hormigón especificado (clase A), resistencia característica a los 28 días 210kgr/cm².

d) **Afinado:** la superficie será debidamente afinada con una llaneta (plancha) de madera u plástica. No se permitirá ningún repello de la superficie. Una vez que se haya evaporado el agua de la superficie del hormigón, se dará un ligero acabado final con la llaneta.

e) **Juntas:** de existir juntas de expansión deberán tener las dimensiones especificadas y deberán ser tapadas con el tipo de relleno para juntas de expansión, premoldeado, que se haya especificado. Estas juntas simuladas deberán profundizarse en el hormigón por lo menos hasta un tercio (1/3) del espesor de la losa y tener un ancho de aproximadamente tres milímetros (3mm). Las juntas simuladas deberán coincidir, tanto como sea posible, con las juntas adyacentes de futuros cordones o pavimentos. Alrededor de todos los accesorios, tales como cajas o pozos de registro, postes de servicio público, etc., que se coloquen dentro de la obra a colar, deberán formarse juntas de construcción y colocarse material premoldeado para relleno de juntas de expansión de aproximadamente un centímetro (1cm) de ancho.

f) **Curado:** el hormigón deberá curarse durante un período no menor de setenta y dos horas (72horas), siguiendo lo dispuesto en el apartado correspondiente. El curado deberá efectuarse por medio de gangoche mojado, esteras o algún otro método apropiado, o por medio de compuestos de curado tipo membrana. Durante el período de cura, se deberá prohibir todo tipo de tráfico vehicular y de peatones. El tráfico de vehículos deberá prohibirse todo el tiempo adicional que el ingeniero juzgue conveniente después de los tres días de curado.

III. ESPECIFICACIONES AMBIENTALES

1. GENERALIDADES

Estas Especificaciones tienen por objetivo establecer los aspectos que promuevan la protección, conservación y minimización del uso de los recursos naturales disponibles.

1.1. Definiciones:

Los siguientes términos definen el significado con el cual serán utilizados en las presentes Especificaciones Ambientales:

Contralor Ambiental: Funcionario municipal encargado de vigilar que el Contratista cumpla con la legislación ambiental y lo indicado en estas Especificaciones.

Contratista: Se refiere al contratante, persona física o jurídica, con personería y capacidad suficiente según corresponda, y que haya sido adjudicatario en firme del respectivo concurso.

Inspección: Se refiere al profesional en Ingeniería Civil, Arquitectura o Ingeniería en Construcción designada por la Municipalidad de Santa Ana para verificar que la construcción sea realizada de acuerdo a los Planos, las Especificaciones Técnicas y el Contrato.

Municipalidad: Se refiere a la Municipalidad de Santa Ana.

1.2. Alcance:

Estas Especificaciones Ambientales, definen las condiciones de los materiales, maquinaria y personal necesarios para ejecutar los trabajos de forma amigable con el ambiente. Se considerarán como parte de éstas Especificaciones las siguientes normas, en su versión vigente:

Contraloría General de la República 2008. CEGESTI: "Manual de Compras Verdes".

1.3. Resolución de discrepancias entre los documentos:

Las Especificaciones Ambientales complementan los otros documentos del presente cartel de licitación y tienen carácter vinculante. En caso de discrepancia real o aparente con otro documento, se someterá a consulta ante el Contralor Ambiental quien definirá junto a la Inspección la interpretación auténtica y su decisión será tomada como definitiva.

1.4. Administración de cambios:

La Municipalidad se reserva el derecho de hacer cambios en las Especificaciones Técnicas o Ambientales como resultado de la aplicación de la legislación ambiental vigente. El Contralor Ambiental de la Municipalidad es el responsable de mantener registro por escrito los cambios, al menos en el expediente que para efectos de control de ejecución se mantiene la Inspección en la Dirección de Inversiones y Obras de la Municipalidad.

Se realizarán cambios en las Especificaciones Técnicas o Ambientales solamente cuando, a juicio del Contralor Ambiental, se demuestre que la alternativa propuesta es ambientalmente más conveniente.

1.5. Inspección de las Obras:

El Contralor Ambiental tendrá la potestad de rechazar los procedimientos de construcción que sean energéticamente ineficientes o contaminantes.

1.6. Materiales, procedimientos y equipos:

El Contralor Ambiental podrá solicitar la presentación de documentación original de la maquinaria que compruebe el nivel de emisiones. Si los niveles de contaminación sobrepasan los permisibles, podrá solicitarse la sustitución de la maquinaria.

El Contratista deberá presentar las certificaciones de protección y conservación del ambiente cuando el Contralor Ambiental lo considere necesario.

Se dará prioridad a la utilización de materiales con características amigables con el ambiente.

1.7. Obra falsa o temporal:

El Contratista deberá dar preferencia a la utilización de obra falsa o temporal reutilizable, con el propósito de reducir la producción de residuos sólidos. Si se utiliza obra falsa de madera, ésta deberá cumplir con los estándares ambientales (e.g.: Certificación de Reposición).

1.8. Limpieza e higiene del área de construcción:

Para salvaguardar la salud del personal de la construcción, y la salud pública en general, se debe proporcionar agua potable para consumo y aseo de los trabajadores. La utilización de inodoros provisionales o cabañas sanitarias es obligatoria para todo el personal de la construcción.

1.9. Limpieza final:

La eliminación de los residuos (incluyendo líquidos) que se produzcan como subproducto de la construcción, deberá hacerla el Contratista sin que se cause contaminación del ambiente.

Al término de las actividades de construcción, el Contratista deberá retirar del sitio en el que se realizan las obras, todos los desechos y escombros producto de las actividades de demolición y construcción contratadas, deberá transportarlos y depositarlos en un lugar adecuado y autorizado por las instituciones correspondientes del cantón respectivo. Previo a la suscripción del Contrato, el Contratista deberá presentar copia de los documentos por medio de los cuales se demuestre la legalidad del lugar de disposición o relleno sanitario. Se advierte que en el Cantón de Santa Ana no existe un sitio autorizado para la disposición final de residuos.

Antes de la entrega de las obras, el Contratista deberá proceder a limpiar, desmanchar, pulir y retocar los trabajos, según sea el caso, para brindar un mejor escenario ambiental.

1.10. Seguridad y reparación de daños ocasionados a terceros:

El Contratista deberá pagar o realizar la reparación de los daños ocasionados al ambiente. No se aprobará ninguna factura a partir del momento de detectado el daño ni se considerará concluida la obra, hasta tanto no haya sido totalmente reparados o resarcidos.

2. PREPARACIÓN DEL TERRENO

2.1. Limpieza inicial:

Durante el proceso de limpieza no se deberá eliminar más cobertura vegetal de la necesaria, de manera que se brinde la mayor protección y al suelo en contra de la erosión.

2.2. Demoliciones:

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias en los procesos de demolición para no producir daños al medio ambiente por derrame o esparcimiento de sustancias contaminantes o por otras causas.

3. CONCRETO

El Contratista utilizará aditivos solamente cuando estos no produzcan contaminación al ambiente por los productos derivados de las reacciones químicas que éstos provoquen.

4. IMPRIMACIÓN

Solamente se permite utilizar como material de imprimación la emulsión asfáltica con base en agua. Los disolventes orgánicos para emulsión no se deben utilizar debido a los gases contaminantes que producen. El Contratista deberá proporcionar protección a la vegetación donde se colocará el pavimento para evitar que sean manchadas con la emulsión. Esta protección deberá ser mantenida hasta que la emulsión haya roto completamente. En Contratista será responsable por la limpieza y reposición de la vegetación dañada, de forma que se el daño sea resarcido en su totalidad.

Conformación de sub-rasante, colocación de sub-base, base y capa asfáltica de rodamiento

Se dejara la estructura de pavimento completa por lo que no se realizará gaveteo correspondiente a todo lo largo y ancho de la calle. Toda la información dada debe ser confirmada tanto en planos como en el sitio de las obras y cualquier aclaración necesaria deberá ser dirigida a la Dirección de Desarrollo y Control Urbano, no se aceptarán reclamos posteriores referentes a las cantidades y/o dimensiones detalladas.

De encontrarse material muy grueso debe ser removido y gavetear la calle a lo largo y ancho para extraer el material.

Se debe considerar la exportación del material extraído fuera del lugar de las obras, a un lugar debidamente autorizado para esos fines. Las vagonetas deberán contar y utilizar los manteados para las góndolas. Según lo considere la Inspección de la Municipalidad de Santa Ana podrá solicitar que el material sea llevado al predio municipal.

2.6. Limpieza y eliminación de maleza

El contratista removerá toda la maleza y eliminará todo desecho que se encuentre en la zona de construcción pero se conservará todo árbol protegido por regulaciones ambientales y todo material que sirva de límite de propiedad. La disposición final de desechos deberá estar de acuerdo con el apartado correspondiente y cualquier referencia que al respecto se haga en el cartel de licitación y contrato.

Cualquier depresión por debajo del nivel de la sub-rasante será rellenada con material de características similares (incluyendo densidad) al existente alrededor de la depresión. Se considerarán aquellos sectores que dada la línea de cordón y caño requieren el ajuste, relleno o nivelación de la sub-rasante. El contratista removerá la capa de material de base existente en el tramo a construir y quedará a criterio de la Municipalidad la reutilización del material removido, pero se deberá prever la exportación del material del sitio.

2.7. Acarreos

El transporte de materiales hasta el sitio de construcción será responsabilidad del contratista. Al igual que la protección y señalización de los apilamientos. Las vagonetas deberán contar y utilizar los manteados para las góndolas.

2.8. Conformación de la sub-rasante

El contratista dará forma a la superficie del terreno con un ajuste razonable de alineamientos, niveles y sección típica indicada en los planos. Removerá los materiales suaves o inestables que impidan la correcta compactación posterior de las capas superiores (i.e.: sub-base, base, y capa asfáltica de rodamiento).

Utilizará para la conformación escarificación, nivelación, compactación con rodillo u otros métodos aceptables. La conformación de la sub-rasante se deberá mantener hasta el momento de colocación de las otras capas. La Conformación de la subrasante se realizará de acuerdo con los requisitos establecidos en la sección sub-rasante del CR-2010, en especial. Se deberá escarificar y conformar los primeros 20 cm de material existente.

“EXPLANACIONES CONSTRUIDAS ANTERIORMENTE: *Todo el material de derrumbes, incluyendo los desechos en las entradas y salidas de las alcantarillas, deberá removerse. La explanación existente, incluyendo las áreas de parqueo, deberá ser escarificada, nivelada a cuchilla y conformada de acuerdo con las especificaciones, y razonablemente ajustada a los alineamientos, rasantes, espesores, sección típica, etc., mostrados en los planos o fijados por el ingeniero. Al efectuar la nivelación, todo el material resultante de los cortes para alisar la superficie, será acarreado y colocado en áreas bajas o en los taludes, según lo ordene el ingeniero. Si todavía quedaran depresiones o terraplenes angostos, deberá obtenerse, acarrear y colocarse suficiente material aprobado, para conseguir un ancho de explanación acorde con las especificaciones y razonablemente ajustado a los alineamientos, rasantes, espesores, secciones típicas, etc., mostrados en los planos o fijados por el ingeniero. Entonces, la explanación deberá nivelarse y conformarse de nuevo. En las intersecciones, deberá trabajarse en la misma forma con la explanación de todos y cada uno de los caminos de acceso, en la distancia que ordene el ingeniero o que se acomode a las necesidades de gradiente para asegurar un acceso normal de los caminos de acceso al principal o viceversa. La explanación debe compactarse como se establece en la sección 203, y deberá efectuarse cualquier trabajo necesario para obtener en el camino una base completa y aceptable, de manera que la explanación esté lista para recibir, de acuerdo con las especificaciones, cualquier capa del pavimento.”*

Se debe considerar el corte y conformación del talud en la franja de terreno que se muestra en planos constructivos, considerando que este sector forma parte de la calzada, por lo que deberá asegurarse una compactación del suelo no menor al 91% del próctor estándar. La Administración valorará la posible sustitución del estrato según las condiciones del sitio. La conformación del talud será del 2:1.

2.9. Sub-base

Se deberá considerar la estructura y gaveteo total correspondiente para colocar una estructura de pavimento completa de 45cm de espesor con un bombeo de línea centro de 3%. Deberá verificarse los niveles del cordón y caño previa colocación de la estructura.

Se suministrará y colocará el material que cumpla con los requisitos del apartado correspondiente al material de sub-base, sobre la sub-rasante con un ajuste razonable de las dimensiones indicadas en la Tabla E1. Durante la descarga y colocación se evitará la segregación del material fino y grueso. El material será compactado con el contenido de humedad ligeramente inferior al óptimo, por métodos mecánicos hasta una densidad del 95 % de la obtenida en la prueba Proctor modificado.

El material no quedará expuesto a la intemperie o tráfico suficiente tiempo para perder las características requeridas en este apartado. La Sub-base se realizará de acuerdo con los requisitos establecidos en la sección sub base del CR-2010, en especial,

SUB-BASE

DESCRIPCIÓN

“Este trabajo consistirá en el suministro, acarreo, colocación y compactación del material aprobado para sub-base, sobre la parte superior de la obra básica (subrasante), de acuerdo con estas especificaciones (E.G.C.) y razonablemente ajustado a los alineamientos, rasantes, espesores y secciones típicas, mostrados en los planos.

MATERIALES: El material deberá consistir de partículas duras y durables de piedras, gravas, tobas o lastres, tamizados o triturados para obtener el tamaño y la graduación especificados en el contrato.

El material no podrá contener partículas orgánicas, grumos ni terrones de arcilla, y deberá cumplir con alguna de las graduaciones indicadas en la tabla 301-1, según corresponda a la especificada en el contrato, usando los procedimientos de ensayo AASHTO T-11 y T-27.

TABLA 301-1 “GRADUACIÓN”

TAMIZ	% POR PESO QUE PASA POR LOS TAMICES DE MALLA CUADRADA (AASHTO T-27 Y T-11)			
	A	B	C	D
76,2mm	--	--	--	100
50,8mm	100	--	--	--
37,5mm	97-100	100	--	--
25,4mm	--	--	100	--
4,75mm (N° 4)	40-60 (8)	40-70 (12)	40-80 (15)	40-100
425 µm N° 40)	--	10-50 (8)	10-60 (8)	10-70
75 µm (N° 200)	0-12 (4)	0-15 (4)	5-20 (5)	5-35

Nota: Los procedimientos estadísticos no son aplicables a las mallas con 100 y 97-100 por ciento pasando, ni a la graduación D.

Las desviaciones admisibles (tolerancias±) que se indican entre paréntesis se aplicarán a la “fórmula de trabajo” (graduación) propuesta por el Contratista. El control de la graduación se realizará utilizando las bandas definidas por las tolerancias. En las mallas donde no se indican tolerancias, se aplicarán los valores que se muestran en la tabla, para cada tipo de graduación.

Si el material, por especificación, debe quedar expuesto a la intemperie y sujeto a los efectos del tráfico por servir como superficie de ruedo, o cubierto y protegido como parte de la estructura del pavimento, se requerirá que:

Si queda expuesto, la porción de material que pase el tamiz 0,425mm (N° 40) deberá tener un índice plástico no menor de 4 ni mayor de 12, determinado por el ensayo AASHTO T-90, y un límite líquido no mayor de 35 según el ensayo AASHTO T-89.

Si queda protegido, la porción de material que pasa el tamiz 0,425mm deberá tener un índice plástico no mayor de 6 y un límite líquido no mayor de 25, determinados por los ensayos AASHTO T-89 y T-90, respectivamente. El material de graduación A, además de satisfacer los requerimientos del punto b) anterior, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

El agregado grueso (retenido en tamiz 4,75mm) deberá tener un porcentaje de desgaste no superior a 50%, determinado por el ensayo AASHTO T-96. La muestra por ensayar deberá someterse previamente a un período de saturación en agua no menor de 48 horas.

Por lo menos el 50% en peso de las partículas retenidas en el tamiz 4,75mm deberán tener una cara fracturada, producto de la trituración del agregado.

El material que pasa el tamiz 4,75mm deberá tener un equivalente de arena no menor de 25, determinado por el ensayo AASHTO T-176, método de arbitraje.

El índice de durabilidad del material grueso (retenido en tamiz 4,75mm), y del material fino (que pasa el tamiz 4,75mm) no deberá ser, en cada caso, menor de 25, según se determine mediante el ensayo AASHTO T-210.

El valor de soporte del material de sub-base (CBR) por utilizar en la estructura del pavimento será el especificado en el Cartel de Licitación, pero en ningún caso será menor de 30%.

El agregado fino (material que pasa el tamiz 4,75mm [N° 4]) deberá consistir en arena natural o triturada y partículas minerales finas. La fracción que pasa por el tamiz 0,075mm (N° 200) no deberá ser mayor que los dos tercios (2/3) de la fracción que pasa por el tamiz 0,425mm (N° 40).”

REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

“HOMOGENEIZACIÓN: El agregado deberá mezclarse utilizando el equipo apropiado hasta obtener una mezcla uniformemente graduada. Durante el mezclado, se deberá agregar agua suficiente hasta alcanzar una mezcla homogénea, con la humedad óptima para iniciar la compactación.

EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN: A menos que se especifique de otra forma en el contrato, el material deberá colocarse sobre la subrasante preparada, extenderse y compactarse en capas que no excedan los veinte centímetros de espesor de material suelto. El material debe colocarse en forma uniforme y, en todo momento, debe evitarse la segregación. El material debe estar libre de puntos de concentración de agregado grueso o fino. Cuando se requiera colocar más de una capa, para completar el espesor de sub-base, cada capa deberá ser conformada, compactada y aceptada antes de colocar la capa siguiente.

El material deberá colocarse sobre la subrasante en una capa o camellón uniforme y continuo, y deberá colocarse y compactarse hasta obtenerse el espesor indicado en los planos.

El equipo de acarreo deberá transitar distribuido uniformemente sobre la superficie, para reducir al mínimo los surcos o la compactación dispereja.

Inmediatamente después del extendido y acabado final, cada una de las capas deberá compactarse abarcando todo el ancho de la superficie, por medio de rodillos vibratorios autopropulsados de ruedas lisas, rodillos con ruedas neumáticas, u otro equipo aprobado para la compactación. La compactación deberá progresar gradualmente desde los lados hacia el centro, paralela a la línea central del camino, y deberá continuar hasta que se compacte toda la superficie. Las irregularidades o depresiones que se produzcan deben corregirse escarificando el material de las áreas defectuosas y agregando o retirando material hasta que la superficie quede lisa y uniforme. Al lado de cordones, muros y otros lugares inaccesibles para la aplanadora autopropulsada, el material deberá compactarse mediante apisonadoras o compactadoras manuales aprobadas.

La compactación de cada capa deberá continuar hasta alcanzar una densidad no menor de 95 por ciento de la densidad máxima obtenida con el ensayo AASHTO T-180, método D.

Con ese fin, el Contratista propondrá, para su aplicación en el campo, un plan o programa de compactación que deberá ser aprobado por el ingeniero, y deberá tomar en cuenta el espesor de las capas y el tipo, capacidad y número de compactadores.

Las determinaciones de densidad en el campo se realizarán de acuerdo con lo establecido en AASHTO T-191, T-205 u otro método aprobado, incluyendo el uso de aparatos nucleares debidamente calibrados. Estas determinaciones se efectuarán dentro de las 24 horas posteriores a la terminación del proceso de compactación.

TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE TERMINADA: Una vez que se hayan colocado y nivelado al milímetro los tacos de conformación (taco rojo), en concordancia con la sección típica mostrada en los planos, en el eje y bordes de las secciones transversales, cuya distancia entre ellas no exceda los veinte metros, se comparará la superficie acabada con la teórica. La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en ningún punto, en más o en menos de quince milímetros. Para verificar el cumplimiento de este requisito, se usará una regla (codal) de tres metros de longitud, colocada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera.

ESPESOR: El Contratista, bajo la supervisión del ingeniero, verificará el espesor especificado en el contrato, y determinará el espesor de la capa con sondeos seleccionados al azar, localizados a intervalos de 100 a 500 metros lineales. No menos del ochenta (80) por ciento de todas las áreas terminadas deberá ser igual o mayor al espesor requerido, y en ningún caso el espesor deberá variar en más de trece milímetros. Podrán exigirse sondeos adicionales para identificar los límites de las áreas que incumplan los requisitos.

El Contratista deberá corregir, en forma satisfactoria, las áreas que incumplan estos requisitos. Además, deberá rellenar y compactar los orificios de los sondeos, como parte de su control de calidad.

2.10. Base

Se suministrará y colocará el material que cumpla con los requisitos del apartado correspondiente, sobre la capa de sub-base con una tolerancia en el espesor no mayor al doble del tamaño máximo del agregado utilizado en la capa de rodadura (apartado correspondiente). Durante la descarga y colocación se evitará la segregación del material fino y grueso. El material será compactado con el contenido de humedad ligeramente inferior al óptimo, por métodos mecánicos hasta una densidad del **95 %** de la obtenida en la prueba Proctor modificado. El material no quedará expuesto a la intemperie o tráfico suficiente tiempo para perder las características requeridas en este apartado. La Base se realizará de acuerdo con los requisitos establecidos en la sección base del CR-2002, en especial,

BASE DE AGREGADOS TRITURADOS

DESCRIPCIÓN

“Este trabajo consistirá en el suministro, colocación y compactación de una o más capas de material para base de agregados pétreos triturados y aditivos, si fuesen necesarios, sobre una superficie preparada de acuerdo con estas E.G.C., y razonablemente ajustada a los alineamientos, rasantes, espesores y secciones típicas, mostrados en los planos”

MATERIALES

“El material consistirá de partículas duras y durables, piedras o gravas triturados y tamizados para obtener el tamaño y graduación solicitados.

Este material no podrá contener partículas orgánicas, grumos ni terrones de arcilla, y deberá cumplir con alguna de las graduaciones de la tabla 302-1, especificada en el contrato, utilizando los procedimientos de ensayo AASHTO T-11 y T-27.”

TABLA 302-1
TABLA DE GRADUACIÓN

TAMIZ	% POR PESO QUE PASA POR LOS TAMICES DE MALLA CUADRADA (AASHTO T 27 Y T 11)		
	A	B	C
50,8 mm	100	--	--
37,5 mm	97-100	100	--
25,4 mm	--	97-100	100
19,0 mm	67-81 (6)	---	97-100
9,5 mm	---	56-70 (7)	67-79 (6)
4,75 mm (N° 4)	33-47 (6)	39-53 (6)	47-59 (7)
425 µm (N° 40)	10-19 (4)	12-21 (4)	12-21 (4)
75 µm (N° 200)	2-9 (3)	4-8 (3)	4-8 (3)

Nota: Los procedimientos estadísticos no son aplicables a las mallas con 100 y 97-100 por ciento pasando. Las desviaciones admisibles (tolerancias \pm), que se indican entre paréntesis, se aplicarán a la "fórmula de trabajo" (graduación) propuesta por el Contratista. El control de la graduación se realizará utilizando las bandas definidas por las tolerancias. En las mallas donde no se indican tolerancias, se aplicarán los valores que se muestran en la tabla, para cada tipo de graduación.

Además, los agregados deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- f) Límite líquido no mayor de 25, según ensayo AASHTO T-89.
- g) Abrasión no mayor de 50%, según ensayo AASHTO T-96. La muestra por ensayar deberá someterse previamente a un período de saturación en agua no menor de 48 horas.
- h) Un índice de durabilidad del material grueso (retenido en tamiz 4,75mm [N° 4]), y del material fino (que pase el tamiz 4,75mm [N° 4]), no menor de 30, determinado mediante el ensayo AASHTO T-210.
- i) No menos del 50% en peso de las partículas retenidas en el tamiz 4,75mm (N° 4), deberán tener por lo menos una cara fracturada producto de la trituración del agregado.
- j) El agregado fino (material que pasa el tamiz 4,75mm [N° 4]) deberá consistir en arena natural o triturada y partículas minerales finas.
- La fracción que pasa por el tamiz 0,075 (N° 200)mm no deberá ser mayor que los 2/3 de la fracción que pasa por el tamiz 0,425mm (N° 40).

- El valor de soporte del material de base por utilizar en la estructura del pavimento será el especificado en el Cartel de Licitación, pero en ningún caso será menor de 75%.

REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

“HOMOGENEIZADO Y COLOCACIÓN: El Contratista podrá homogeneizar los agregados para la capa de base, empleando cualquiera de los tres métodos siguientes:

- a) **Método de homogeneizado en planta:** el material para la capa de base y el agua deberán homogeneizarse en una mezcladora aprobada. El agua deberá adicionarse durante la operación de homogeneizado, en la cantidad necesaria para garantizar el contenido de humedad que permita compactar el material a la densidad especificada. Después de homogeneizado, el material deberá transportarse al sitio de trabajo y deberá mantener la humedad adecuada; y deberá colocarse por medio de una caja distribuidora acoplable al equipo de acarreo, o con vehículos especialmente equipados para colocar el material en una capa continua uniforme o camellón.
- c) **Método de homogeneización móvil:** después de que se haya colocado el material sobre la sub-base, deberá homogeneizarse uniformemente mediante métodos mecánicos debidamente aprobados y autorizados por el ingeniero.

Durante la homogeneización, se deberá añadir agua con el fin de obtener el contenido de humedad adecuado para alcanzar la compactación especificada.

- c) **Método de homogeneización en el camino:** después de que el material de la base se haya colocado sobre la sub-base preparada, deberá homogeneizarse con el contenido adecuado de humedad, utilizando motoniveladoras u otro equipo aprobado, en capas sueltas de aproximadamente 20cm, hasta obtener el espesor indicado en los planos.

Quando sea necesario colocar más de una capa, cada una de ellas deberá estar terminada, compactada y aceptada antes de colocar la siguiente capa. Si el Contratista elige producir y amontonar agregados antes de colocarlos sobre la sub-base, estos deberán ser apilados de conformidad con lo establecido en el artículo 106.09. El material debe colocarse por medio de cajas distribuidoras, o con vehículos especialmente equipados para distribuir el material en una capa continua y uniforme o camellón. La capa o el camellón, incluyendo cualquier material adicional que tenga que ser añadido y mezclado en el camino, deberá ser del tamaño necesario para que, al extenderse y compactarse, la capa terminada esté en conformidad razonable con el espesor indicado en los planos.”

“EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN: Cuando el material esté uniformemente homogeneizado, se deberá extender en forma uniforme para poder obtener la compactación y el espesor indicados en planos.

Quando se realicen acarreos sobre el material previamente colocado, el equipo de acarreo deberá distribuirse uniformemente sobre toda la superficie de la capa colocada, con el objeto de producir un mínimo de deformaciones por huellas del equipo, y evitar una compactación dispareja.

Inmediatamente después de extendido y alisado el material, cada capa deberá compactarse en el ancho completo, por medio de rodillos vibratorios de ruedas lisas, rodillos con ruedas neumáticas u otro equipo aprobado para la compactación. La compactación deberá avanzar gradualmente de los lados hacia el centro, paralelamente a la línea central del camino, y deberá continuar hasta que se compacte toda la superficie. El

material debe colocarse uniformemente y, en todo momento, se debe evitar la segregación. El material debe estar libre de puntos de concentración de agregado grueso o fino.

Todas las irregularidades o baches que se presenten deberán corregirse removiendo y adicionando material hasta que la superficie quede lisa y uniforme. Al lado de aceras, cabezales, muros y otros lugares inaccesibles para el rodillo, el material de base deberá compactarse con pisones u otros compactadores aprobados. El material deberá emparejarse con la cuchilla de la niveladora y aplanarse con rodillo, hasta que se obtenga una superficie lisa y pareja.

La compactación deberá continuar hasta que el material se haya compactado a una densidad no inferior al 95 por ciento de la densidad máxima obtenida con el ensayo AASHTO T-180, método D. Con ese fin, el Contratista propondrá, para su aplicación en el campo, un plan o programa de compactación que deberá ser aprobado por el ingeniero, y deberá tomar en cuenta el espesor de las capas y el tipo y número de compactadores. La compactación de la base se determinará utilizando el ensayo AASHTO T-191, T-205 u otro método aprobado, incluyendo el uso de aparatos nucleares debidamente calibrados. Esa compactación se efectuará en las 24 horas posteriores a la conclusión del proceso de compactado.

Las pruebas de compactación y el rellenado de los huecos, con material de base debidamente consolidado, deberán realizarse como parte del "Plan de control de calidad" que deberá llevar a cabo el Contratista.

"TOLERANCIAS DE LA SUPERFICIE TERMINADA: *Una vez que se hayan colocado y nivelado al milímetro los tacos de conformación (taco amarillo), en concordancia con la sección típica mostrada en los planos, en el eje y bordes de las secciones transversales cuya distancia entre ellas no exceda los veinte metros, se comparará la superficie acabada con la teórica. La superficie acabada no deberá diferir de la teórica en ningún punto en más o en menos de diez milímetros. Para verificar el cumplimiento de este requisito, se usará una regla (codal) de tres metros de longitud, colocada tanto paralela como normalmente al eje de la carretera*

ESPESOR: *El Contratista, bajo la supervisión del ingeniero, verificará el espesor especificado en el Contrato, y determinará el espesor de la capa con sondeos seleccionados al azar, localizados a intervalos de 100 a 200 metros lineales. No menos del ochenta (80) por ciento de todas las áreas terminadas deberá ser igual o mayor al espesor requerido, y en ningún caso el espesor deberá variar en más de diez milímetros. Podrán exigirse sondeos adicionales, para identificar los límites de las áreas que incumplan este requisito.*

El Contratista deberá corregir, en forma satisfactoria, las áreas que incumplan estos requisitos. Además deberá rellenar y compactar los orificios de los sondeos, como parte de su control de calidad."

2.11. Imprimación

Se preparará la superficie de la capa base para aplicar la aspersión de material bituminoso. La capa estará libre de suciedad, polvo o cualquier otro material objetable. La limpieza podrá hacerse con escobón o soplador mecánico. En el momento de aplicación, el contenido de humedad de la capa deberá ser bajo y no podrá ser aplicada en tiempo brumoso o lluvioso. El material será aplicado en forma continua y uniforme sobre toda la superficie en la que se colocará la capa asfáltica de rodamiento. Inmediatamente antes de aplicar la aspersión se aplicará agua para humedecer ligeramente la superficie. No se permitirá el paso de vehículos sobre el material bituminoso aplicado. De ser el proceso constructivo inmediato par la colocación de la mezcla asfáltica en caliente, no será necesario la aplicación del material de secado establecido en la sección imprimación del CR-2002. La Imprimación se realizará de acuerdo con los requisitos establecidos del CR-2010, en especial,

RIEGO DE IMPRIMACIÓN DESCRIPCIÓN

“413. Este trabajo consiste en la aplicación de un riego de imprimación, a partir de la distribución de asfalto rebajado o emulsión asfáltica. Se aplicará un riego de imprimación previo a la colocación de una capa asfáltica sobre una capa granular o una capa de agregado estabilizado con algún material no asfáltico (por ejemplo cal o cemento).”

MATERIALES

“**MATERIAL BITUMINOSO:** El tipo y el grado de la emulsión asfáltica serán los indicados en el Cartel de Licitación, y deberán cumplir con lo establecido en el artículo 902.02.

Cualquier otro material bituminoso que se use en lugar de una emulsión asfáltica, deberá cumplir con los requisitos indicados en las especificaciones especiales.

Será responsabilidad del Contratista que el material bituminoso se ajuste a las especificaciones. Para ello, deberá presentar certificados de calidad de cada remesa que llegue al proyecto.

El muestreo del material asfáltico deberá ajustarse a lo señalado en el artículo 902.04.

“**MATERIAL DE SECADO:** El material de secado deberá consistir en agregados finos no plásticos y libres de impurezas y materia orgánica. La graduación deberá ajustarse a lo establecido en la tabla 401-1.”

TABLA 401-1

TAMIZ	% POR PESO QUE PASA POR LOS TAMICES DE MALLA CUADRADA (AASHTO T-27 y T-11)
9,5mm	100
4,75mm (N° 4)	85 - 100
75 µm (N° 200)	0 - 5

REQUISITOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

“**LIMITACIONES METEOROLÓGICAS:** Se aplicarán riegos de imprimación en superficies secas o con humedad superficial moderada, a criterio del Contratante, cuando la temperatura del aire a la sombra y en la superficie del pavimento, ambas, sean por lo menos de 10 °C en ascenso y cuando no haya neblina ni lluvia.

“**EQUIPO:** Antes de comenzar los trabajos de imprimación, el Contratista deberá revisar sus equipos para asegurar un riego uniforme. Deberá contar con el siguiente equipo:

Distribuidor de asfalto: el distribuidor de material bituminoso deberá estar equipado, mantenido y operado de tal forma que garantice una aplicación o riego uniforme sobre franjas de diferentes anchos, hasta de 4,5 metros, con capacidad de aplicaciones controladas desde 0,2 hasta 9 litros por metro cuadrado, con una presión uniforme, y con una tolerancia (variación) de 0,1 litros por metro cuadrado.

El equipo distribuidor deberá disponer de un tacómetro, medidores de presión, dispositivos para medir volúmenes en forma exacta o de un tanque calibrado, termómetros para medir la temperatura del contenido del tanque, una unidad de fuerza que permita el uso de una bomba para asegurar la total circulación del material por barras rociadoras ajustables transversal, lateral y verticalmente.

Antes de comenzar el riego, la barra y las boquillas deberán ser calentadas a la temperatura necesaria para garantizar una aplicación uniforme.

Barredoras y sopladoras: el equipo de limpieza deberá incluir barredoras autopropulsadas, complementadas con equipo de soplado, y se deberá disponer la cantidad de equipo necesario, según los requerimientos de la obra.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE: Antes de imprimir, se deberá retirar de la superficie todo material suelto, polvo, suciedad o cualquier otro material extraño. Cuando la superficie presente partículas finas sueltas, por causa de una excesiva sequedad superficial, se podrá rociar ligeramente con agua, inmediatamente antes de imprimir, pero no se deberá imprimir hasta que toda el agua de la superficie haya desaparecido.

APLICACIÓN DEL MATERIAL BITUMINOSO: Antes de cualquier aplicación del material bituminoso, deberá aprobarse un plan de riego que contemple el ancho, longitud, temperatura y proporciones de riego. La cantidad exacta del material bituminoso por usar será aprobada por el ingeniero, y podrá ser ajustada durante la construcción, dependiendo de las condiciones de campo existentes. El material bituminoso deberá aplicarse con una presión determinada, mediante un distribuidor de asfalto, sobre todo el ancho de la sección que se imprimirá, de manera que el riego sea continuo y uniforme, y deberá dejarse penetrar en la base por un tiempo determinado por el ingeniero.

Cuando deba mantenerse la circulación del tráfico, el riego de imprimación deberá aplicarse primero en una mitad del ancho de la sección, para permitir el tráfico por la otra mitad y evitar daños a la parte imprimada. En este caso, deberá tenerse especial cuidado para que en la zona de traslape de dos riegos paralelos y sucesivos no sean excesivos.

Los excesos de material bituminoso deberán eliminarse de la superficie usando métodos adecuados y aprobados por el ingeniero.

Aquellas zonas que no hubiesen sido imprimadas o en las que el riego resultara deficiente, deberán ser corregidas en forma manual. Al inicio y al final de un riego de imprimación, debe colocarse una tira de cartón o papel especial de un metro de ancho, como mínimo, para garantizar la uniformidad al inicio y final del riego, de manera que las juntas de aplicación sean normales y sin traslapes. Una vez que el papel se haya utilizado, deberá retirarse de inmediato.

Las estructuras, la vegetación y todas las instalaciones públicas o privadas ubicadas en el área de trabajo, deberán protegerse cubriéndolas adecuadamente para evitar ensuciarlas. Las protecciones deberán mantenerse hasta que la emulsión se haya curado completamente.

Las superficies imprimadas deberán conservarse sin deformaciones, baches o suciedad, hasta el momento de colocar la capa siguiente. Estas solo podrán colocarse una vez que se verifique que la emulsión se haya curado totalmente.

No deberá permitirse, en ninguna circunstancia, drenar los tanques distribuidores o descargar residuos de material bituminoso en áreas de préstamo, cunetas o cauces de agua.

APLICACIÓN DEL MATERIAL DE SECADO: Cuando hubiese que dar paso al tránsito antes de que el material bituminoso haya penetrado lo suficiente para estabilizarse, y exista el peligro de que la circulación de vehículos produzca daños en la superficie tratada, o que se aprecie un riesgo de daños por la acción de la lluvia, deberá usarse una protección con material de secado.

El material de secado debe colocarse con un distribuidor autopropulsado, en forma tal que las ruedas del vehículo que lo transporta no pasen sobre la superficie imprimada sin la protección de este material, el cual se colocará en una proporción aproximada de 6 Kg/m²; y será controlado por el ingeniero mediante un tramo de prueba realizado por el Contratista, en el que el material deberá presentar una capa uniforme en toda la superficie cubierta por el material de secado.

El material colocado deberá compactarse inmediatamente después de extendido, empleando compactadores de ruedas neumáticas. Toda la superficie deberá compactarse hasta obtener un adecuado acomodo de las partículas del material de secado. En todo caso, se exigirá un mínimo de tres pasadas completas del compactador, y cada pasada se traslapará con la precedente por lo menos en 0,50 metros.”

2.12. Capa asfáltica de rodamiento

Se colocará una capa de rodamiento formada por concreto asfáltico mezclado en caliente. El acabado final contempla un bombeo del 3% a ambos lados de la línea centro del proyecto. El material colocado deberá cumplir con lo estipulado en el apartado correspondiente a la mezcla asfáltica y los espesores y dimensiones indicados en la tabla E.1. La tolerancia para el espesor de la capa de rodamiento será de + 10 %. Además la mezcla asfáltica deberá cumplir con la sección 401. del CR-2010. La colocación de calidad de la Mezcla asfáltica en caliente deberá de cumplir con los requisitos establecidos en la sección 401.13 del CR-2010, en especial,

MEZCLAS ASFÁLTICAS EN CALIENTE

DESCRIPCIÓN

Descripción.

Este trabajo consiste en la construcción de una o más capas de mezcla de concreto asfáltico en caliente tipo Superpave procesada en planta central.

El tamaño máximo nominal de la mezcla de concreto asfáltico en caliente tipo Superpave está detallado en las Tablas 401-1 y 703-16. La determinación de los ejes equivalentes simples (ESAL) y el número de giros de compactador giratorio requeridos para la condición de diseño (NDiseño) serán determinados de acuerdo con las Tablas 401-1, 703-10, y 703-11. El tipo de regularidad del pavimento está designado de acuerdo con la Subsección 401.16. El cemento asfáltico es designado de acuerdo con lo establecido en la norma AASHTO M 320.

Los aditivos antidesnudantes o mejoradores de adherencia están definidos de acuerdo con lo establecido en la Subsección 702.09. Si no hay un tipo de aditivo antidesnudante o mejorador de adherencia especificado, se debe usar el tipo de aditivo 2 (cal hidratada).

EQUIPO DE ACARREO: *Los vehículos utilizados para acarrear la mezcla asfáltica deberán tener compartimentos (góndolas) de metal, ajustados, limpios y lisos, revestidos con una capa fina de material aprobado, para impedir que la mezcla se adhiera a ellos. El material de revestimiento no deberá contaminar ni alterar las características de la mezcla. No será admisible el uso de derivados del petróleo para revestimiento de los compartimentos de los camiones, los cuales deberán drenarse antes de ser cargados. Cada camión deberá contar con una cubierta de lona u otro material adecuado para proteger la mezcla de la intemperie.*

Pavimentadores.

Se permitirá usar pavimentadores que posean las siguientes características:

- (a) Que funcione independientemente, autopropulsado con una plataforma niveladora ajustable para determinar los espesores de capa, con tornillos sin fin ajustables a todo el ancho de carril
- (b) La plataforma niveladora deberá tener un sistema de calentamiento en todo su espesor
- (c) Deberá ser capaz de extender y preparar capas de mezcla asfáltica de un ancho de al menos 300mm más que el ancho del carril
- (d) Deberá estar equipado con un sistema de almacenamiento de suficiente capacidad para asegurar un extendido uniforme del material

- (e) Deberá estar equipado con un sistema de alimentación automático, que deberá estar ajustado para mantener un espesor uniforme en frente de la plataforma niveladora
- (f) Las velocidades de operación deberán ser las adecuadas para la colocación de la mezcla asfáltica
- (g) Deberá ser capaz de producir una superficie con la textura y rugosidad requeridas que no tenga segregación, agrietamientos, ni acumulaciones de material en la capa de mezcla asfáltica
- (h) Deberá estar equipada con un control automático de la plataforma niveladora a través de sensores que determinen la pendiente de la línea de referencia, y a la vez, capaz de ajustar la pendiente transversal de la plataforma niveladora, y de este modo, proveer señales automáticas que operen dicha plataforma para mantener la pendiente transversal y el nivel de la mezcla asfáltica.

Limitaciones Climatológicas.

La mezcla asfáltica deberá ser colocada en un día seco, cuando la temperatura del aire sea superior a 2 °C y la temperatura de la superficie del pavimento a la sombra deberá estar conforme a lo indicado en la Tabla 401-2.

Tabla 401-2

Temperatura de Colocación de la Mezcla Asfáltica

Espesor de la capa compactada	< 50 mm	50 - 75 mm	> 75 mm
Temperatura de la Superficie del Pavimento °C	Temperatura Mínima de Colocación ⁽¹⁾		
< 2	(2)	(2)	(2)
2 - 3,9	(2)	(2)	138
4 - 9,9	(2)	141	135
10 - 14,9	146	138	132
15 - 19,9	141	135	129
20 - 24,9	138	132	129
25 - 29,9	132	129	127
≥ 30	129	127	124

(1) La mezcla asfáltica nunca deberá ser calentada por encima de la temperatura especificada en el diseño de mezcla.

(2) No está permitido colocar la mezcla asfáltica por debajo de esta temperatura.

ACONDICIONAMIENTO DE LA SUPERFICIE EXISTENTE: Inmediatamente antes de la colocación de la mezcla asfáltica, todo el material suelto o dañino de la superficie deberá eliminarse mediante barrido u otros métodos aprobados.

Las superficies de contacto con bordes de cunetas, bordillos, cajas de registro, alcantarillas y otras estructuras, deberán pintarse con una capa fina y uniforme de asfalto emulsionado antes de colocar la mezcla asfáltica contra ellas.

CONTROL DE LA MEZCLA ASFÁLTICA: La mezcla asfáltica suministrada por el Contratista deberá estar dentro de las desviaciones admisibles de la “fórmula de la mezcla” propuesta para la obra. Las desviaciones admisibles para la graduación especificada del agregado deberán cumplir lo indicado en la tabla 406-7 para mezclas diseñadas con el método Marshall Standard; y las tablas 406-12, 406-13, 406-14, 406-15 y 406-16 para mezclas de superpave. El contenido de asfalto no deberá exceder una desviación admisible de $\pm 0,5$ por ciento con respecto al contenido óptimo de asfalto.

El Contratista deberá notificar al ingeniero, con siete días de anticipación, el inicio de la producción de la mezcla asfáltica. El primer día deberá producirse suficiente cantidad de mezcla para construir un tramo de prueba de 100 metros en el ancho de un carril, con el fin de evaluar la producción de mezcla, la colocación y el procedimiento de compactación. Una vez concluido el tramo de prueba, se para la producción hasta que la mezcla y el tramo de prueba hayan sido evaluados y aceptados.

La junta longitudinal de una capa deberá quedar desfasada, con respecto a la capa inmediatamente inferior, unos 15 centímetros, aproximadamente. A menos que se ordene lo contrario, la junta en la capa superior deberá quedar en la línea central del pavimento, si la calzada es de dos carriles de ancho, o sobre líneas de separación de carriles si la calzada tiene más de dos carriles de ancho.

En las áreas donde el extendido y acabado de la mezcla con el equipo mecánico usual sean impracticables, la mezcla podrá colocarse y acabarse empleando herramientas de mano.

Cuando sea factible colocar mezcla en dos carriles adyacentes, en forma simultánea, las pavimentadoras deberán usarse en forma escalonada.

Las juntas transversales deberán quedar espaciadas entre dos carriles adyacentes, en no menos de 5,0 metros. La temperatura mínima de colocación de la mezcla asfáltica deberá satisfacer los requisitos establecidos en la tabla 406-17.”

TABLA 406-17

TEMPERATURA MÍNIMA DE COLOCACIÓN DE MEZCLAS ASFÁLTICAS

ESPEJOR DE LA CAPA COMPACTADA	< 50mm	50 – 75mm	> 75mm
TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE °C DE LA CARRETERA	TEMPERATURA MÍNIMA DE LA MEZCLA EN LA CAPA °C		
10 – 14,9	146	138	132
15 – 19,9	141	135	129
20 – 24,9	138	132	129
25 – 29,9	132	129	127
≥ 30	129	127	124

COMPACTACIÓN: Inmediatamente después de que la mezcla se haya extendido y se hayan eliminado todas las irregularidades, la superficie deberá ser compactada con una aplanadora vibratoria de rodillo liso, a todo lo ancho, en forma completa y uniforme.

La compactación inicial deberá realizarse cuando la mezcla esté en condiciones adecuadas, de tal forma que la compactación no cause desplazamientos, agrietamientos ni fisuras indebidas.

La compactación intermedia deberá efectuarse con una aplanadora con llantas neumáticas con dos ejes y llantas con bandas de rodamiento lisas, y deberá cumplir además con los siguientes requisitos mínimos:

- Peso por rueda 1400Kg
- Diámetro de la rueda 50 centímetros
- Presión de la llanta en frío $5,5\text{Kg/cm}^2 \pm 0,4$
- Tres ruedas - eje delantero
- Cuatro ruedas – eje trasero

El número, peso y el tipo de aplanadoras suministradas para la compactación inicial y el acabado, deberán ser suficientes para obtener la compactación requerida mientras la mezcla esté en una condición trabajable. El tipo de aplanadora seleccionada y la secuencia de las operaciones de compactación deberán proveer la densidad especificada para la mezcla.

A menos que se indique lo contrario, la compactación debe comenzar en los costados y continuar longitudinalmente paralela a la línea central de la vía; deberá cubrir en cada recorrido la mitad del ancho de la aplanadora, y progresar gradualmente hacia el coronamiento de la vía. Cuando se pavimente una vía adyacente a otra previamente colocada, la junta longitudinal deberá compactarse primeramente, para después continuar con el proceso de compactación anteriormente descrito. En curvas peraltadas, la compactación debe comenzar en el lado inferior y progresar hacia el lado superior, y superponer recorridos longitudinales paralelos a la línea central.

Las aplanadoras deberán moverse a una velocidad uniforme que no exceda los 4,5Km/h, con el rodillo o rueda motriz del lado de la pavimentadora. La compactación deberá continuar hasta que se eliminen todas las marcas de la aplanadora y se haya logrado la densidad mínima especificada en el artículo 406.19. El Contratista deberá controlar cuidadosamente la densidad durante el proceso de compactación, mediante la utilización de instrumentos nucleares de medición de densidad, u otros aceptados, para asegurar la obtención de la compactación mínima especificada.

Las maniobras de cambio de velocidad o de dirección de los rodillos no deberán realizarse sobre la capa que se está compactando. Cualquier desplazamiento que se produzca debido a otras causas, deberá ser corregido de inmediato mediante el uso de rastrillos y la adición de mezcla fresca, cuando sea necesario. Se deberá tener especial cuidado durante la compactación, para no desplazar la línea y la rasante de los bordes de la mezcla colocada. Las aplanadoras vibratorias deberán operarse a la velocidad y frecuencia recomendadas por el fabricante, para lograr una compactación óptima.

Con el fin de impedir que la mezcla se adhiera a los rodillos de la aplanadora, estos deberán ser humedecidos continuamente con agua, o agua mezclada con cantidades pequeñas de detergente u otro material aprobado. No se admitirá el exceso de líquido.

En superficies cercanas a aceras, cabezales, muros y otros lugares inaccesibles para la aplanadora, se deberá compactar completamente la mezcla empleando aplanadoras anuales previamente calentadas.

La compactación de la mezcla no deberá realizarse cuando su temperatura sea inferior a 80 °C. Cualquier mezcla que quede suelta, fría, contaminada con tierra, o defectuosa por cualquier motivo, deberá ser retirada y reemplazada con una mezcla fresca, compactándola y ajustándola al área circundante.

Juntas, preparación de bordes y limpieza.

En carriles adyacentes, la pavimentación deberá ser completada dentro de 24 horas, de modo que los carriles tengan el mismo espesor. Si es necesario que queden diferencias de altura entre carriles adyacentes, se deberá dejar señalización adecuada que le indique a los conductores los lugares donde se localiza la diferencia de niveles.

En los puntos en donde se realicen conexiones con pavimentos existentes o capas previamente colocadas, la junta transversal deberá ser vertical y de la misma profundidad de la capa existente.

Se deberá aplicar una capa de emulsión asfáltica de rompimiento rápido al borde tanto de la junta longitudinal como de la transversal de acuerdo con lo indicado en la Sección 414.

La mezcla asfáltica deberá ser colocada de forma tan continua como sea posible. Los compactadores no deberán ser conducidos sobre los bordes de mezcla asfáltica recientemente colocada.

El material que se descarte deberá ser dispuesto de acuerdo con las Secciones 211 y 203.

MUESTREO Y ENSAYO PARA ACEPTACIÓN DE MEZCLAS DE HORMIGÓN ASFÁLTICO EN CALIENTE (COMPACTACIÓN): La mezcla colocada y compactada deberá ser sometida a muestreo para determinar la densidad, y evaluada para su aceptación, según lo dispuesto en el artículo 106.05.

La densidad del pavimento será determinada a partir de testigos obtenidos conforme lo establecido en el artículo 406.17. La gravedad específica de los testigos será determinada mediante el ensayo AASHTO T-166, método A.

La densidad mínima aceptable de la mezcla compactada será el 95% de la densidad obtenida de especímenes estándar moldeados con mezcla colocada en el sitio de extracción del núcleo.

Alternativamente podrá utilizarse, para determinar la densidad mínima aceptable de la mezcla compactada, si así se establece en el Cartel de Licitación, el 90% de la gravedad específica máxima teórica (densidad), determinada mediante el ensayo AASHTO T-209, sobre muestras de mezcla colocada en el sitio de extracción del núcleo.

ENSAYO PARA ACEPTACIÓN DE MEZCLAS DE HORMIGÓN ASFÁLTICO EN CALIENTE (TOLERANCIA DE LA SUPERFICIE): Después del aplanado final se deberá verificar el acabado de la capa. El Contratista deberá corregir, sin costo para la Administración, todas aquellas áreas que presenten deficiencias, incluyendo la remoción y el reemplazo de materiales.

La superficie final deberá ser verificada utilizando un codal de tres metros de longitud, suministrado y operado por el Contratista, en los lugares seleccionados por el ingeniero. El codal deberá aplicarse tanto perpendicular como paralelamente a la línea de centro de la carretera.

La variación de la superficie, desde el borde del codal, entre dos puntos cualesquiera de contacto con la superficie, no deberá exceder de ± 6 milímetros.

ENSAYO PARA ACEPTACIÓN DE MEZCLAS DE HORMIGÓN ASFÁLTICO EN CALIENTE (ESPESOR): Cuando la medición se realice por peso o sobre la base de metros cuadrados, el hormigón asfáltico colocado deberá ser muestreado y sometido a ensayo para determinar si el espesor del pavimento se ajusta al espesor especificado en el contrato. La desviación admisible del espesor especificado del pavimento no deberá ser menor de cinco milímetros.

El espesor del pavimento será determinado a partir de testigos obtenidos conforme lo establecido en el artículo 406.17, y será evaluado para aceptación, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 106.05. En la tabla 406-19, se indican la frecuencia de muestreo y los ensayos que deberán realizarse.

MUESTREO Y ENSAYO PARA ACEPTACIÓN DEL ASFALTO: *Para su aceptación, el cemento asfáltico deberá satisfacer los requisitos establecidos en el artículo 902.04.”*

2.13. Limpieza y disposición final de desechos y escombros

El contratista deberá retirar, transportar y depositar en un lugar adecuado y autorizado todos los desechos y los escombros producidos durante las actividades de demolición y construcción, sin causar daños a terceros o sus bienes. El material producto del gaveteo podrá ser utilizado en otras partes del proyecto, previa autorización de la inspección municipal, de lo contrario debe ser retirado de la mejor forma, y el caso de que el material no se encuentre muy contaminado la Municipalidad podrá decidir por el mismo.

2. DESCRIPCIÓN DE ALGUNOS MATERIALES

3.1. Aspectos generales

Se deberá contar con la aprobación del Inspector de Obras antes de utilizar los materiales en las actividades de construcción. Si existiese duda sobre alguna de las características de los materiales, el contratista será el responsable de llevar sus controles de calidad y la Inspección Municipal podrá solicitar en cualquier momento los mismos.

3.2. Arena

La arena (o agregado fino) deberá ser material de tajo de primera calidad, bien graduada, libre de impurezas orgánicas y partículas deleznableles.

3.3. Piedra

La piedra (o agregado grueso) deberá ser material de primera calidad, de tajo o proveniente de la trituración de material de río, con partículas angulosas, de superficie rugosa, con diámetro nominal máximo de 2.5cm (piedra cuarta) y con bajo contenido de partículas elongadas.

3.4. Cemento

El cemento hidráulico utilizado deberá ser Pórtland Tipo 1, y podrá tener contenido modificante de puzolanas o cal. El cemento deberá cumplir con la NCR 40: Norma para Cementos Hidráulicos en su última versión, no deberá ser hidratado hasta el momento de la mezcla para la producción de concreto o mortero y el pasando la malla # 200 debe ser del 100 % (suelto y libre de terrones).

3.5. Agua de amasado

El agua deberá estar libre de turbidez y de sustancias perjudiciales para el concreto (Se recomienda el uso de agua potable).

3.6. Concreto

El concreto será obtenido de la mezcla mecánica de cemento, arena y piedra en proporción volumétrica 1:2:3 con agua, para proporcionar una resistencia del concreto endurecido de 210kgf/cm² a los 28 días. O según dosificación del diseño de mezcla.

La consistencia del concreto fresco debe tener un revenimiento máximo de 10cm. Para la verificación de la resistencia del concreto se realizará un muestreo de concreto en el momento que lo considere oportuno el Ingeniero de la Municipalidad de Santa Ana, para el moldeado simultáneo de tres cilindros de 15cm de diámetro y

30cm de altura, que serán sometidos a compresión uniaxial en máquina universal a los 7, 14 y 28 días como control adicional al que debe llevar el contratista.

Para el procedimiento de construcción de obras se concreto se seguirá lo siguiente en el CR-2010:

Excavación: *la excavación será hecha hasta la profundidad requerida, y en un ancho tal que permita la instalación y el refuerzo de las formaletas. La base o fundación será conformada y compactada hasta obtener una superficie pareja que se ajuste a la sección mostrada en los planos. Todo el material inadecuado será removido y reemplazado por material aceptado por el ingeniero.*

Formaletas: *las formaletas serán de madera o metal, y deberán tener el mismo espesor de la capa de hormigón. Todas las formaletas deberán estar rectas, sin combas o alabeos, y ser suficientemente fuertes para resistir la presión del hormigón sin combarse. El arriostamiento y estacado de las formaletas se realizará de manera que la formaleta mantenga su alineamiento vertical y horizontal hasta que sean retiradas.*

c) **Colado del hormigón:** la fundación deberá ser humedecida completamente antes de la colada del hormigón. La dosificación, mezclado y colado del hormigón deberá estar de acuerdo con los requisitos de la sección 603 del CR-2010, para la clase de hormigón especificado (clase A), resistencia característica a los 28 días 210kgr/cm².

d) **Afinado:** la superficie será debidamente afinada con una llaneta (plancha) de madera u plástica. No se permitirá ningún repello de la superficie. Una vez que se haya evaporado el agua de la superficie del hormigón, se dará un ligero acabado final con la llaneta.

e) **Juntas:** de existir juntas de expansión deberán tener las dimensiones especificadas y deberán ser tapadas con el tipo de relleno para juntas de expansión, premoldeado, que se haya especificado. Estas juntas simuladas deberán profundizarse en el hormigón por lo menos hasta un tercio (1/3) del espesor de la losa y tener un ancho de aproximadamente tres milímetros (3mm). Las juntas simuladas deberán coincidir, tanto como sea posible, con las juntas adyacentes de futuros cordones o pavimentos. Alrededor de todos los accesorios, tales como cajas o pozos de registro, postes de servicio público, etc., que se coloquen dentro de la obra a colar, deberán formarse juntas de construcción y colocarse material premoldeado para relleno de juntas de expansión de aproximadamente un centímetro (1cm) de ancho.

f) **Curado:** el hormigón deberá curarse durante un período no menor de setenta y dos horas (72horas), siguiendo lo dispuesto en el apartado correspondiente. El curado deberá efectuarse por medio de gangoche mojado, esteras o algún otro método apropiado, o por medio de compuestos de curado tipo membrana. Durante el período de cura, se deberá prohibir todo tipo de tráfico vehicular y de peatones. El tráfico de vehículos deberá prohibirse todo el tiempo adicional que el ingeniero juzgue conveniente después de los tres días de curado.

IV. **ESPECIFICACIONES AMBIENTALES**

“SUMINISTRO DE MATERIALES Y MANO DE OBRA PARA EL ENTUBADO Y CONSTRUCCION DE CORDON Y CAÑO EN CALLE CHINCHILLA

CON RESPONSABILIDAD AMBIENTAL II ETAPA, DISTRITO POZOS”

5. GENERALIDADES

Estas Especificaciones tienen por objetivo establecer los aspectos que promuevan la protección, conservación y minimización del uso de los recursos naturales disponibles.

1.1. Definiciones:

Los siguientes términos definen el significado con el cual serán utilizados en las presentes Especificaciones Ambientales:

Contralor Ambiental: Funcionario municipal encargado de vigilar que el Contratista cumpla con la legislación ambiental y lo indicado en estas Especificaciones.

Contratista: Se refiere al contratante, persona física o jurídica, con personería y capacidad suficiente según corresponda, y que haya sido adjudicatario en firme del respectivo concurso.

Inspección: Se refiere al profesional en Ingeniería Civil, Arquitectura o Ingeniería en Construcción designada por la Municipalidad de Santa Ana para verificar que la construcción sea realizada de acuerdo a los Planos, las Especificaciones Técnicas y el Contrato.

Municipalidad: Se refiere a la Municipalidad de Santa Ana.

1.2. Alcance:

Estas Especificaciones Ambientales, definen las condiciones de los materiales, maquinaria y personal necesarios para ejecutar los trabajos de forma amigable con el ambiente. Se considerarán como parte de éstas Especificaciones las siguientes normas, en su versión vigente:

Contraloría General de la República 2008. CEGESTI: "Manual de Compras Verdes".

1.3. Resolución de discrepancias entre los documentos:

Las Especificaciones Ambientales complementan los otros documentos del presente cartel de licitación y tienen carácter vinculante. En caso de discrepancia real o aparente con otro documento, se someterá a consulta ante el Contralor Ambiental quien definirá junto a la Inspección la interpretación auténtica y su decisión será tomada como definitiva.

1.4. Administración de cambios:

La Municipalidad se reserva el derecho de hacer cambios en las Especificaciones Técnicas o Ambientales como resultado de la aplicación de la legislación ambiental vigente. El Contralor Ambiental de la Municipalidad es el responsable de mantener registro por escrito los cambios, al menos en el expediente que para efectos de control de ejecución se mantiene la Inspección en la Dirección de Inversiones y Obras de la Municipalidad.

Se realizarán cambios en las Especificaciones Técnicas o Ambientales solamente cuando, a juicio del Contralor Ambiental, se demuestre que la alternativa propuesta es ambientalmente más conveniente.

1.5. Inspección de las Obras:

El Contralor Ambiental tendrá la potestad de rechazar los procedimientos de construcción que sean energéticamente ineficientes o contaminantes.

1.6. Materiales, procedimientos y equipos:

El Contralor Ambiental podrá solicitar la presentación de documentación original de la maquinaria que compruebe el nivel de emisiones. Si los niveles de contaminación sobrepasan los permisibles, podrá solicitarse la sustitución de la maquinaria.

El Contratista deberá presentar las certificaciones de protección y conservación del ambiente cuando el Contralor Ambiental lo considere necesario.

Se dará prioridad a la utilización de materiales con características amigables con el ambiente.

1.7. Obra falsa o temporal:

El Contratista deberá dar preferencia a la utilización de obra falsa o temporal reutilizable, con el propósito de reducir la producción de residuos sólidos. Si se utiliza obra falsa de madera, ésta deberá cumplir con los estándares ambientales (e.g.: Certificación de Reposición).

1.8. Limpieza e higiene del área de construcción:

Para salvaguardar la salud del personal de la construcción, y la salud pública en general, se debe proporcionar agua potable para consumo y aseo de los trabajadores. La utilización de inodoros provisionales o cabañas sanitarias es obligatoria para todo el personal de la construcción.

1.9. Limpieza final:

La eliminación de los residuos (incluyendo líquidos) que se produzcan como subproducto de la construcción, deberá hacerla el Contratista sin que se cause contaminación del ambiente.

Al término de las actividades de construcción, el Contratista deberá retirar del sitio en el que se realizan las obras, todos los desechos y escombros producto de las actividades de demolición y construcción contratadas, deberá transportarlos y depositarlos en un lugar adecuado y autorizado por las instituciones correspondientes del cantón respectivo. Previo a la suscripción del Contrato, el Contratista deberá presentar copia de los documentos por medio de los cuales se demuestre la legalidad del lugar de disposición o relleno sanitario. Se advierte que en el Cantón de Santa Ana no existe un sitio autorizado para la disposición final de residuos.

Antes de la entrega de las obras, el Contratista deberá proceder a limpiar, desmanchar, pulir y retocar los trabajos, según sea el caso, para brindar un mejor escenario ambiental.

1.10. Seguridad y reparación de daños ocasionados a terceros:

El Contratista deberá pagar o realizar la reparación de los daños ocasionados al ambiente. No se aprobará ninguna factura a partir del momento de detectado el daño ni se considerará concluida la obra, hasta tanto no haya sido totalmente reparados o resarcidos.

6. PREPARACIÓN DEL TERRENO

2.1. Limpieza inicial:

Durante el proceso de limpieza no se deberá eliminar más cobertura vegetal de la necesaria, de manera que se brinde la mayor protección y al suelo en contra de la erosión.

2.2. Demoliciones:

El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias en los procesos de demolición para no producir daños al medio ambiente por derrame o esparcimiento de sustancias contaminantes o por otras causas.

7. CONCRETO

El Contratista utilizará aditivos solamente cuando estos no produzcan contaminación al ambiente por los productos derivados de las reacciones químicas que éstos provocan.

8. IMPRIMACIÓN

Solamente se permite utilizar como material de imprimación la emulsión asfáltica con base en agua. Los disolventes orgánicos para emulsión no se deben utilizar debido a los gases contaminantes que producen.

El Contratista deberá proporcionar protección a la vegetación donde se colocará el pavimento para evitar que sean manchadas con la emulsión. Esta protección deberá ser mantenida hasta que la emulsión haya roto completamente. En Contratista será responsable por la limpieza y reposición de la vegetación dañada, de forma que se el daño sea resarcido en su totalidad.