

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**  
**MEJORAMIENTO CAMINO RURAL ALDEA LA CONCEPCIÓN**  
**Santa Cruz El Chol, Baja Verapaz.**

El Proyecto se encuentra ubicado a 6.5 kilómetros de la cabecera municipal, con Latitud 14°57'51.04" y longitud 90°27'57.98" de Aldea La Concepción, Santa Cruz El Chol Baja Verapaz.

El proyecto consiste en el mejoramiento de la calle principal de la aldea La Concepción con 1,400 metros cuadrados de pavimento hidráulico, con un ancho promedio de 4.00 metros, con una capa de base de 0.10 metros de espesor, el pavimento llevará cortes de juntas tal como se especifica, cortes transversales y longitudinal, así como también la construcción de bordillo en los laterales de la sección sumando la cantidad de 680 metros lineales.

En la ejecución del presente proyecto por ser mejoramiento, no existen las actividades tales como: protección de taludes, cortes en taludes para mejorar la geometría horizontal el cual se debe adecuar al camino existente, rellenos controlados mayores a 0.20 metros, y cualquier otra actividad que este fuera del rango de un mejoramiento de caminos.

En planos del proyecto no se presenta un plano de curvas de nivel, ya que el mismo no es necesario porque el pavimento será adecuado a la forma geométrica tanto vertical y horizontal de la calle existente.

## **Santa Cruz El Chol, Baja Verapaz.**

### **TRAZO + REPLANTEO TOPOGRÁFICO:**

**350 ml**

En esta actividad el contratista deberá proveer el equipo y personal necesario calificado para llevar a cabo el Replanteo Topográfico con una longitud de 710 ml. El Replanteo de la longitud del proyecto, permitirá definir el tramo a intervenir, así como determinar cualquier inconveniente dentro del área a ejecutar, el mismo debe realizarse con Estación Total.

### **CORTE DE CAJUELA Y NIVELACION DE SUB- RASANTE + COMPACTADO:**

**140.00 m<sup>3</sup>**

Se debe realizar el retiro de material no apto y el ajuste del mismo donde sea necesario con material que cumpla con una sub rasante estable, a lo largo y ancho de la sección, esta actividad se realizará con la maquinaria adecuada como moto niveladora, rodo y pipa de agua.

### **COLOCADO DE BASE + COMPACTADO t = 0.10 m:**

**1,400 m<sup>2</sup>**

Consiste en el colocado de material sobre la sub rasante que cumpla con las especificaciones de base, se debe colocar de una forma mecanizada con moto nivelador, Rodo compactador y humedecer con Cisterna de agua, a lo largo y ancho de la sección.

### **FUNDICION DE PAVIMENTO DE CONCRETO t = 0.15m:**

**1,400 m<sup>2</sup>**

Esta actividad la debe desarrollar el contratista con equipo y personal calificado y capacitado para llevar a cabo la fabricación del concreto, colocado y curado del mismo, teniendo como meta la cobertura de los 1,400.00 metros cuadrados, utilizando camiones mezcladores o concretera, vibrador de concreto, regla vibratoria, etc.

### **CORTE DE JUNTA LONGITUDINAL + SELLO ELASTOMERICO:**

**350 ml**

Se debe realizar con el equipo adecuado y llenar la junta con sello, manipulado por personal capacitado en la actividad, cubriendo la longitud de 350.00 ml, el sello debe de ser llevado a la temperatura tal que el material se vuelva líquido y así poder llenar las ranuras de las juntas, y raspar con espátula el exceso que rodee la ranura de la junta.

### **CORTE DE JUNTA TRANSVERSAL:**

**700 ml**

Se debe realizar con el equipo adecuado, manipulado por personal capacitado en la actividad, cubriendo la longitud de 700.00 ml, entre el equipo mínimo necesario se debe

#### **FUNDICION DE BORDILLO:**

**275 ml**

El contratista debe realizar esta actividad con métodos y equipo adecuados, personal capacitado e identificado, construyendo los 275.00 metros lineales de bordillo que serán una protección lateral de la sección de pavimento, utilizando formaleta del tipo deslizante y concreto con las especificaciones que disponga el proyecto, así como también redondear con un sisador las dos aristas superiores, y prolongar los cortes hacia el bordillo que son proyectado por los hechos en el pavimento.

#### **CUNETA TIPO BADEN**

**265.00 ML**

Para desarrollar dicha actividad, el contratista debe poseer personal capacitado y herramienta y equipo adecuado, para ejecutar dicho renglón con las dimensiones y especificaciones que el proyecto necesita, debe construirse en tramos donde se presente pendiente suave tal como se indica en planos constructivos. Se recomienda utilizar cemento estructural 5,800 PSI, por ser de secado rápido presenta una mayor rapidez en su fraguado. El agua pluvial debe de ser conducida a los transversales que se encuentren dentro del tramo, oh al más cercano, los cuales deben ser limpiados y habilitados por el contratista sin presentar un costo adicional al proyecto, deben de limpiarse y habilitarse los que se encuentren dentro del proyecto y al menos el primero que se encuentre pendiente hacia abajo, para así asegurar la evacuación de las mismas, además se debe habilitar cunetas naturales existentes y desfogues.

#### **RAMPA DE INGRESO Y SALIDA DE (De 1.00 x 4.00 Mts):**

**4.00 UD.**

Estas obras de son elementos que sirven especialmente para dar protección al inicio del pavimento y final del mismo, el contratista debe construirlo según planos y especificaciones para que sea efectivo y funcional, las rampas deben de construirse en los tramos 1 y 3, ya que el tramo 2 se construirá entre tramos de pavimento existente por lo cual no llevará rampas de ingreso y salida.

#### **LIMPIEZA FINAL:**

**295 ML**

En esta actividad el contratista de realizar una limpieza general del área del proyecto, con las herramientas y equipo necesario para desarrollar dicha actividad retirando del lugar y superficie del pavimento todo material y desechos producto del trabajo de construcción. Además se pintará la línea central de color amarillo como las líneas laterales color blanco usando pintura de tráfico reflectiva.

### **RECOMENDACIONES PARA MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN**

- **Operación y mantenimiento:** Dicha actividad será realizada cada vez que sea necesario por parte de la comunidad o la Municipalidad que tenga jurisdicción, con el fin de prolongar el tiempo de vida útil del proyecto, ya que de esta manera protegerá la inversión aplicada en el mismo.
- **Vida Útil:** Se estima una vida útil del proyecto de 20 años, tomando en cuenta que se les dará el cuidado y mantenimiento necesario para su durabilidad.
- **Actividades importantes en el mantenimiento:** El Ente encargado del mantenimiento debe de reparar cualquier bache que aparezca en la capa de rodadura, reponer secciones de cunetas o bordillas que presentes desperfectos, ya que dichas actividades permiten la vida útil del proyecto.

### **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

## **MEJORAMIENTO CALLE CON PAVIMENTO ALDEA LOS JOBOS, SANTA CRUZ EL CHOL BAJA VERAPAZ.**

### **DISPOSICIONES Y ESPECIFICACIONES GENERALES:**

#### **ABREVIATURAS DE ORGANIZACIONES:**

Las abreviaturas utilizadas en estas especificaciones para las varias sociedades, organizaciones o entidades de gobierno, serán:

AASHTO:	American Association of State Highway and Traffic Officials.
ACI:	American Concrete Institute.
UBC:	Uniform Building Code.
ASTM:	American Society for Testing Materials.
DGOP:	Dirección General de Obras Públicas.
IGSS:	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.
UPC:	Uniform Plumbing Code.

Se tiene por objetivo establecer las condiciones esenciales, forma y contenido de construcción de la obra, garantías que deben cumplirse, deberes de los contratistas y demás obligaciones que deben cumplir al realizar la ejecución de los proyectos arriba mencionados, lo que permitirá asignar órdenes de trabajo al contratista para realizar los trabajos programados, las cuales se elaboraron de conformidad con el perfil de los proyectos y de conformidad con las especificaciones generales para construcción de carreteras y puentes, Dirección General de Caminos, del Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda.

#### **1. TRAZO + REPLANTEO TOPOGRAFICO.**

- A. La localización general, alineamientos y niveles de trabajo serán marcados en el campo por el Contratista de acuerdo con los planos del proyecto, asumiendo la responsabilidad total de las dimensiones y elevaciones fijadas para la iniciación y desarrollo de la obra.
- B. Para las referencias de los trazos con Estación Total, cuya aproximación angular sea un décimo de minuto y con cinta metálica; la nivelación se ejecutará con nivel montado.
- C. Las tolerancias que rigen en la ejecución de estos trabajos, serán las establecidas según sea el tipo de trabajo de que se trata.

## 2. CORTE DE CAJUELA Y NIVELACIÓN DE SUB-RASANTE + COMPACTADO.

### DEFINICIÓN

Conjunto de operaciones necesarias para extraer, y si es preciso, remover previamente parte de un terreno.

#### 2.1 CORTE DE CAJUELA

- A. Se ejecutará con maquinaria pesada y todo el material cortado deberá de ser transportado y depositado en el lugar que autorice el supervisor del proyecto.
- B. En el caso que ocurran sobre-excavaciones fuera de las líneas del proyecto, será responsabilidad del contratista, y quién hará las correcciones pertinentes, a su cuenta y cargo.
- C. Para efectuar el movimiento de tierra tomará las precauciones necesarias para no dañar las instalaciones existentes ni afectar la estabilidad de las superficies transformadas por la excavación, así como que removerá la roca que quede inestable; retirando el material sobrante y depositando donde corresponda.

#### 2.2 NIVELACIÓN DE SUB-RASANTE + COMPACTADO.

### DEFINICIONES

#### **Materiales Inadecuados para sub-rasante.**

Son materiales inadecuados para la construcción de la sub-rasante, los siguientes:

- (a) Los clasificados en el grupo A-8, AASHTO M 145, que son suelos altamente orgánicos, constituidos por materias vegetales parcialmente carbonizadas o fangosas. Su clasificación está basada en una inspección visual y no depende del porcentaje que pasa el tamiz 0.075 mm (N° 200), del límite líquido, ni del índice de plasticidad. Están compuestos principalmente de materia orgánica parcialmente podrida y generalmente tienen una textura fibrosa, de color café oscuro o negro y olor a podredumbre. Son altamente compresibles y tienen baja resistencia. Además, basuras o impurezas que puedan ser perjudiciales para la cimentación de la estructura del pavimento.
- (b) Las rocas aisladas, mayores de 100 milímetros, que se encuentran incorporadas en los 300 milímetros superiores de la capa de suelo de sub-rasante.

#### **Materiales adecuados para sub-rasante.**

Son suelos de preferencia granulares con menos de 3 por ciento de hinchamiento de acuerdo con el ensayo AASHTO T 193 (CBR), que no tengan características inferiores a los suelos que se encuentren en el tramo o sección que se esté reacondicionando y que, además no sean inadecuados para sub-rasante de acuerdo a lo indicado en estas especificaciones.

## DESCRIPCION

Este trabajo consiste en la eliminación de toda la vegetación y materia orgánica o cualquier otro material existente sobre el área de sub-rasante a reacondicionar, así como la escarificación, mezcla, homogeneización, humedecimiento, conformación y compactación del suelo de la sub-rasante, efectuando cortes y rellenos en un espesor no mayor de 200 milímetros. Incluye la regulación del tránsito y el control de laboratorio para dejar una sub-rasante de acuerdo a estas Especificaciones y con su superficie de conformidad con los alineamientos horizontal y vertical y a las secciones típicas de pavimentación que se indiquen en los planos.

## REQUISITOS DE CONSTRUCCIÓN

### Operaciones de Construcción.

- (a) **Limpieza.** El Contratista debe proceder a limpiar la vegetación pequeña existente en toda la superficie de la sub-rasante a reacondicionar.
- (b) **Delimitación de Tramos a Reacondicionar.** El Supervisor debe delimitar los tramos que el Contratista tiene que reacondicionar, indicando claramente por escrito las estaciones inicial y final de cada tramo.
- (c) **Reemplazo de Material Inadecuado.** Cuando en la sub-rasante aparezcan áreas con material inadecuado, el Supervisor debe delimitarlas y notificarlo por escrito al Contratista, quien debe proceder a efectuar la remoción del material inadecuado. Durante estas operaciones el Contratista debe señalar dichas áreas para evitar accidentes. Según lo ordene el Supervisor, las excavaciones deben rellenarse: (1) con material de préstamo que sea apropiado para sub-rasante; efectuando la compactación de acuerdo con AASHTO T-180; ó (2) con material de sub-base.
- (d) **Escarificación, Tendido y Conformación.** En las áreas que necesiten Reacondicionamiento, el Contratista debe proceder a escarificar el suelo de sub-rasante hasta una profundidad de 200 milímetros, eliminando las rocas mayores de 100 milímetros, acondicionándolas fuera del lecho del camino; seguidamente debe proceder a ajustar y conformar la superficie efectuando cortes y rellenos en un espesor no mayor de 200 milímetros.

El suelo de sub-rasante en toda el área a reacondicionarse debe humedecerse adecuadamente, antes de la compactación. El control de humedad puede efectuarse secando el material, o por el método con carburo, AASHTO T 217.

- (e) **Cortes mayores de 200 mm.** Si con los cortes y rellenos de 200 milímetros, la superficie reacondicionada no se ajusta a los niveles indicados en los planos, el Supervisor podrá ordenar cortes más profundos o completar los rellenos con material de préstamo apropiado, que cumpla con los requisitos de material adecuado indicados en 2.1 (definiciones).
- (f) **Compactación.** La sub-rasante reacondicionada debe ser compactada en su totalidad con un contenido de humedad dentro de  $\pm 3$  por ciento de la humedad óptima, hasta lograr el 95 por ciento de compactación respecto a la densidad máxima, AASHTO T 180. La compactación en el campo se debe comprobar de preferencia según AASHTO T 191; se pueden usar otros métodos técnicos, incluyendo los no destructivos. Para el caso de sub-rasantes arcillosas con un límite líquido superior al 45 por ciento y un índice plástico superior al 15 por ciento, se requerirá su compactación a una densidad del 90 por ciento respecto a la densidad máxima, AASHTO T 180 y con un contenido de humedad mayor, por lo menos en un 3 por ciento, que su correspondiente humedad óptima siempre que no exceda en más de un 4 por ciento al valor correspondiente a su límite plástico.
- (g) **Deflexión.** Se establece una deflexión máxima para la capa de sub-rasante reacondicionada de 3.0 milímetros. El Supervisor deberá ordenar los vaciados que sean necesarios y su reemplazo con material de préstamo o de sub-base y, en caso necesario, complementar estos trabajos con la construcción de sub-drenajes adecuados.

#### **TOLERANCIAS Y ACEPTACIÓN.**

El control de tolerancias y aceptación debe llenar los requisitos estipulados en la sección 301.04 de las Especificaciones Generales Para Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos de noviembre de 2002.

#### **MEDIDA.**

La medida se debe hacer del número de metros cuadrados terminados y de conformidad con el Supervisor designado por la Municipalidad y con aproximación de dos decimales, de sub-rasante reacondicionada, debidamente construida y aceptada de acuerdo a estas Especificaciones Generales, Disposiciones Especiales y los planos correspondientes.

### **3. COLOCADO DE BASE + COMPACTADO $t=0.10m$ (CAPA DE BASE DE MATERIAL BALASTRO)**

#### **DESCRIPCION.**

Este trabajo consiste en la obtención, explotación, acarreo, tendido, humedecimiento, mezcla, conformación y compactación del material de base; el control de laboratorio y operaciones necesarias para construir en una o varias capas, una base del espesor compactado requerido, sobre la sub-rasante previamente aceptada de acuerdo a estas Especificaciones; todo de acuerdo con lo indicado en los planos u ordenado por el Supervisor, ajustándose a los alineamientos horizontal, vertical y secciones típicas de pavimentación, dentro de las tolerancias estipuladas, de conformidad con estas Especificaciones Técnicas.

#### **ESPESOR DE LA BASE.**

La base debe tener un espesor compactado a un 95% AASHTO o según lo que se indique en los planos del proyecto.

#### **MATERIALES**

#### **REQUISITOS PARA EL MATERIAL DE BASE**

La capa de base común, debe estar constituida por materiales de tipo balastro en su estado natural o mezclados, que formen y produzcan un material que llene los requisitos indicados en la sección 303.4 de las Especificaciones Generales Para Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos.

#### **REQUISITOS DE CONSTRUCCION**

El Contratista debe usar el material que tenga un mayor valor soporte, menor porcentaje que pase el Tamiz 22.4 mm, menor índice de plasticidad y mayor equivalente de arena.

#### **COLOCACION Y TENDIDO.**

- (a) Colocación. El Contratista debe colocar el volumen de material correspondiente al espesor de base requerido por el diseño, sobre la sub-rasante recibida, previamente preparada y reacondicionada. El material puede ser colocado en pilas por medio de camiones de volteo, formando camellones o con máquina especial esparcidora.
- (b) Tendido. El material de base, debe ser tendido en capas no mayores de 300 milímetros ni menores de 100 milímetros.

## **MEZCLA.**

Después de haberse colocado y tendido el material, cuando no se use máquina especial esparcidora y conformadora, debe procederse a su homogeneización, mezclando el material en todo su espesor mediante la utilización de equipo apropiado, pudiéndose efectuar con motoniveladora o por otro método que produzca una mezcla homogénea.

Cuando se use equipo especial que permita tender el material sin segregación, no se debe requerir esta mezcla.

## **RIEGO DE AGUA.**

El material de base debe esparcirse, homogeneizarse y conformarse, agregándole la cantidad de agua necesaria para lograr su compactación. Cuando se use máquina especial esparcidora y conformadora, el material puede ser humedecido previamente en la planta de producción del mismo, pudiéndose en este caso, proceder a su compactación inmediata. La humedad de campo debe determinarse, secando el material o por el método con carburo, AASHTO T 217.

## **CONFORMACION Y COMPACTACION.**

La capa de base debe conformarse, ajustándose a los alineamientos y secciones típicas de pavimentación y compactarse en su totalidad, hasta lograr el 95% de la densidad máxima determinada por el método AASHTO T-180; debiéndose efectuar ambas operaciones.

La compactación en el campo se debe comprobar de preferencia mediante el método AASHTO T 191. Con la aprobación del supervisor, pueden utilizarse otros métodos técnicos, incluyendo los no destructivos.

## **CONTROL DE CALIDAD, TOLERANCIAS Y ACEPTACION.**

El control de calidad de los materiales y el proceso de construcción, debe llenar los requisitos estipulados en la sección 303.11 de las Especificaciones Generales Para Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos de noviembre de 2002.

## **MEDIDA.**

La medida se debe hacer del número de metros cuadrados de capa de base, con aproximación de dos decimales, medidos y compactados, en su posición final y satisfactoriamente construidos de acuerdo con estas Especificaciones. El volumen debe determinarse por procedimientos analíticos y dentro de los límites y dimensiones indicados en

las secciones típicas de pavimentación y alineamientos horizontal y vertical mostrados en los planos. La longitud debe medirse sobre la línea central de la carretera, en proyección horizontal.

#### **4. FUNDICIÓN DE PAVIMENTO DE CONCRETO t=0.15m**

##### **DEFINICION.**

Concreto Hidráulico. Es un pavimento rígido, de concreto de cemento hidráulico, con o sin refuerzo, que se diseña y construye para resistir las cargas o como indiquen los planos.

##### **DESCRIPCION.**

Este trabajo consiste en la construcción sobre sub rasante, y base preparada y aceptada previamente, de la losa de pavimento de concreto, de acuerdo con los planos, incluyendo la fabricación y suministro del concreto estructural, y el manejo, colocación, compactación, acabado, curado y protección del concreto de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones, ajustándose a los alineamientos horizontal y vertical, espesores y secciones típicas de pavimentación, dentro de las medidas y tolerancias estipuladas, de conformidad con estas Especificaciones, Disposiciones Especiales y/o planos de este proyecto.

##### **MATERIALES**

##### **REQUISITOS PARA LOS MATERIALES.**

Los materiales para pavimentos de concreto de cemento hidráulico, deben llenar los requisitos siguientes:

- (a) Cementos Hidráulicos. Estos cementos deben cumplir con una clase de resistencia en base al Módulo de Ruptura de 4000 psi (28MPa, 4,000 psi, 281kg/cm<sup>2</sup>) o mayor.
- (b) Agregado Fino. Debe consistir en arena natural o manufacturada, compuesta de partículas duras y durables, que llene los requisitos sobre cantidad de finos allí estipuladas, para concreto de pavimentos y para concreto sujeto a desgaste superficial.

El agregado fino debe ser almacenado separadamente del agregado grueso, en pilas independientes para las diversas procedencias, debiéndose controlar sus características y condiciones por medio de ensayos de laboratorio, para hacer los ajustes en la dosificación, en el momento de la elaboración del concreto.

- (c) Agregado Grueso. Debe consistir en grava o piedra trituradas, trituradas parcialmente o sin triturar, procesadas adecuadamente para formar un agregado clasificado, que

llene los requisitos de desgaste o abrasión y la limitación de partículas planas y alargadas.

- (d) Agua. El agua para mezclado y curado del concreto o lavado de agregados debe ser preferentemente potable, limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, álcalis, azúcar, sales como cloruros o sulfatos, material orgánico y otras sustancias que puedan ser nocivas al concreto o al acero.

El agua proveniente de abastecimientos o sistemas de distribución de agua potable puede usarse sin ensayos previos.

- (e) Aditivos. Los aditivos para concreto se deben emplear con la aprobación previa del Supervisor y de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Debe demostrarse que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del concreto de la mezcla básica. No se permitirá el uso de aditivos que contengan iones de cloruro, en ningún tipo de concreto reforzado o pre-esforzado o concretos que contenga elementos galvanizados o de aluminio. Previa a la autorización del uso de aditivos, el contratista deberá realizar mezclas de pruebas de campo, utilizando los materiales y equipo a emplear en el proyecto u obra. Si se emplea más de un aditivo, debe cuidarse de que los efectos deseables de cada uno se realicen y no interfieran entre sí. Cuando se empleen aditivos acelerantes en tiempo caluroso, deben tomarse las precauciones necesarias para evitar un fraguado del concreto.

Cualquier otra especificación relacionada con aditivos o bien acerca de los aditivos permisibles, se encuentra en las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos, noviembre 2002.

- (f) Requisitos para la Clase y Resistencia del Concreto.

El concreto de cemento hidráulico para pavimentos, debe ser como mínimo clase 28 (4,000psi o 245kg/cm<sup>2</sup>) con una resistencia a compresión AASHTO T 22 (ASTM C 39), promedio mínima de 28 MPa (4,000psi o 28kg/cm<sup>2</sup>) y una resistencia a la flexión AASHTO T 97 (ASTM C 78), promedio mínima de 4.2 MPa (600psi o 42.2kg/cm<sup>2</sup>), determinadas sobre especímenes preparados según AASHTO T 126 (ASTM C 192) y T 23 (ASTM C 31), ensayados a los 28 días.

### **Composición del Concreto de Cemento Hidráulico para Pavimentos**

Relación Agua Cemento Máxima	Temperatura del Concreto	Asentamiento AASHTO T 119	Contenido de Aire Mínimo <sup>(1)</sup>	Tamaños agregados AASHTO M 43	Resistencia a la Compresión AASHTO T-22	Resistencia a la Flexión AASHTO T 97
0.49	20 + 10 ° C	40 + 20 mm	4.5 %	551.04 (b) y (c)	28 MPa (4,000 psi)	4.5 MPa (650 psi)

- (1) Si se usa agregado de tamaño nominal máximo”, el contenido mínimo de aire es de 5%.
- (2) Puede utilizarse concreto premezclado de fabricante comercial autorizado que llene los requisitos antes indicados y los estipulados en la sección 551.15 de las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos, noviembre 2002.
- (3) **Materiales para Juntas.** Deben llenar los requisitos estipulados en la sección **551.06 Las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes de la dirección General de Caminos, noviembre 2002**, detalles en planos y estas especificaciones y planos de detalles.
- (4) **Materiales para Curado.** Los materiales para curado deben ajustarse a lo estipulado en la sección 4.9 de estas Especificaciones.

## REQUISITOS DE CONSTRUCCION

### EQUIPO DE PAVIMENTACION.

El Contratista debe suministrar el equipo adecuado al procedimiento de construcción previsto. El equipo propuesto debe ser inspeccionado y/o ensayado y aprobado previamente por el supervisor.

- (a) Procedimiento de Formaleta Deslizante. Debe consistir en pavimentadoras o terminadoras autopropulsadas, capaces de extender, consolidar, enrasar y acabar el concreto fresco colocado frente a ellas, en una sola pasada completa de la máquina, de modo que se requiera un mínimo de acabado manual, para proporcionar un pavimento denso y homogéneo.
- (b) Procedimiento de Formaleta Fija. Se debe de realizar según las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos.

- (c) Equipos de Producción y Suministro del Concreto. Los equipos para producción y suministro de concreto a utilizar serán camiones con mezcladoras de concreto.

#### **DETERMINACION DEL PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCION.**

La determinación del procedimiento de construcción se debe hacer según lo estipulado en la sección 501.05 de las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos.

#### **PRODUCCION Y SUMINISTRO DEL CONCRETO.**

Las operaciones correspondientes para la producción y suministro del concreto de cemento hidráulico deben llenar los requisitos establecidos en la Sección 551 de las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos y lo estipulado en las Disposiciones Especiales.

#### **COLOCACION Y COMPACTACION DEL CONCRETO.**

- (a) Acondicionamiento de la Superficie. Las losas de concreto deben ser construidas sobre la superficie de la sub-rasante, sub-base o base, previamente preparadas, de conformidad con las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos.
- (b) Colocación del Concreto utilizando Formaleta Fija. Debe usarse para áreas irregulares o en áreas inaccesibles al equipo de pavimentación de formaleta deslizante o en casos de tramos cortos donde no sea práctico el empleo de este último. Las formaletas deben colocarse en cantidad suficiente y por lo menos 100 metros adelante de las operaciones de colocación del concreto, debiendo ser asentadas sobre la superficie, sin dejar espacios vacíos y de acuerdo con los alineamientos y secciones típicas mostradas en los planos, fijándolas a la base o sub-base con pernos de acero, de modo que soporten sin deformación o movimiento, las operaciones de colocación y vibrado del concreto. El espaciamiento de los pernos, no debe ser mayor de 1 metro, debiendo colocarse en el extremo de cada pieza, un perno a cada lado de la junta. Las formaletas no deben desviarse respecto al eje de colocación, en cualquier punto y dirección más de 3 mm por cada 3 metros, y deben limpiarse y engrasarse previamente a la colocación del concreto, la descripción completa de esta operación se encuentra detallada en la sección 501.08 (d) de las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos, noviembre 2002.

#### **ACABADO, TEXTURIZADO Y RANURADO DEL CONCRETO.**

- (a) Acabado Final. El acabado final se debe efectuar siguiendo el procedimiento estipulado en la sección 553.17 de las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras

y Puentes de la Dirección General de Caminos, noviembre 2002 utilizando el equipo indicado en 501.04 de las mismas especificaciones, (a) y (b), según corresponda.

- (b) Texturizado y Ranurado utilizando Pavimentadora de Formaleta Deslizante. Inmediatamente detrás de la alisadora o llana mecánica de la pavimentadora, y una vez el concreto está próximo a perder el brillo se procede al texturizado y ranurado según se describe en las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos, noviembre 2002.
- (c) Texturizado y Ranurado utilizando Formaletas Fijas. Debe hacerse preferentemente con un carro o marco texturizador o ranurador como los indicados para la pavimentadora deslizante. En zonas pequeñas e irregulares donde esto no sea factible tanto el texturizado fino longitudinal como el texturizado grueso o ranurado transversal pueden hacerse manualmente con ayuda de rastrillos o escobas adecuados, siguiendo las recomendaciones señaladas en la sección 501.09 de las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos, noviembre 2002 (b).

## **ALISADO**

Después del enrasado y nivelado indicados, la superficie debe ser uniformizada, alisándola transversal o longitudinalmente, o en ambos sentidos, por medio de una llana o flotador de tipo adecuado. De preferencia, el alisado se debe ejecutar en el sentido longitudinal, excepto en los lugares en los que esta forma no sea factible. El alisado puede ser efectuado manualmente o por máquinas alisadoras que produzcan resultados equivalentes.

**a) ALISADO LONGITUDINAL** La llana o flotador de tipo longitudinal, operado desde un andamio, debe ser aplicado con un movimiento de aserrado, conservándolo en posición paralela al eje de la vía y desplazándolo gradualmente de un lado al otro del pavimento. La llana o flotador debe moverse hacia adelante, la mitad de su longitud y la operación se repite hacia atrás.

**b) ALISADO TRANSVERSAL** La llana o flotador transversal debe ser operado a lo ancho del pavimento, principiando en uno de sus bordes, moviéndolo gradualmente hasta el centro y regresándolo de nuevo al borde. El flotador se debe mover luego hacia adelante y a la mitad de su longitud y la operación se debe repetir. Se debe poner cuidado especial en no remodelar la sección transversal del pavimento.

## **CONSTRUCCION DE JUNTAS**

Deben construirse conforme se indica en los planos, estas especificaciones y en la sección 501.11 de las Especificaciones Técnicas para Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos, noviembre 2002.

## **METODO DE CURADO.**

### **CURADO POR COMPUESTOS LIQUIDOS FORMADORES DE MEMBRANAS DE CURADO**

A todas las superficies se les deben dar el acabado superficial especificado y se les deben mantener mojadas por rociado continuo de agua o aplicación de cubiertas mojadas- antes de proceder a la aplicación del compuesto líquido. El compuesto líquido para curado debe cumplir con los requisitos de 551.08 (f) y tener una consistencia que permita regarlo a las temperaturas existentes durante la construcción para formar una película o membrana continua y uniforme. Debe, además, estar libre de materias en suspensión resultantes de las condiciones de almacenamiento o de temperatura, ser relativamente antitóxico y de tal naturaleza que no reaccione al contacto con el concreto. Si es del tipo transparente o translucido, debe contener una tintura temporal que asegure una cobertura uniforme; el color, generalmente blanco, debe permanecer visible cuando menos durante cuatro (4) horas, al cabo de las cuales debe esfumarse dejando la superficie del concreto libre de cualquier cambio pronunciado de color, salvo algún ligero oscurecimiento, y carente de toda decoloración objetable.

Los compuestos líquidos deben ser bien mezclados antes de usarlos y agitados continuamente durante su aplicación, para prevenir el asentamiento de los sólidos en suspensión. La membrana debe ser uniformemente aplicada con equipo de rociado o regado, a la velocidad y cobertura recomendadas por el fabricante, pero en todo caso, no menor de 0.15 Lt./m<sup>2</sup> de superficie de concreto. La aplicación se debe hacer en dos capas, aplicando la segunda dentro de los 30 minutos en ángulo recto con respecto a la primera.

Cuando llueva sobre una capa recién aplicada, antes de que la película haya secado lo suficiente para resistir el daño, o cuando la película sea dañada por cualquiera otra causa, se debe aplicar a las partes afectadas una nueva capa de compuesto líquido para curado, o mantener un curado con agua durante el resto del período de curado requerido.

En tiempo caluroso, las superficies de concreto se deben conservar húmedas -por curado continuo con agua, posterior al acabado de las mismas- durante un período no menor de 24 horas. Transcurrido este período, se puede aplicar el compuesto líquido de curado, preferiblemente con pigmento blanco, o continuar el curado con agua; cuando se registre temperaturas ambientales de 32° C o mayores y vientos secos, es recomendable suspender el uso del compuesto líquido de curado y aplicar el curado con esterillas de algodón o brines mojados complementados con rociado de agua finamente pulverizada, previa aprobación del Supervisor.

## **REMOCION DE LAS FORMALETAS.**

Las formaletas deben ser removidas cuando el concreto haya alcanzado una resistencia suficiente para resistir daños, pero no antes de las 24 horas después de haber colocado el concreto. Cuando se permita el uso de aditivos acelerantes del fraguado, las formaletas podrán retirarse a las 12 horas de la colocación del concreto. Los lados de las losas recién expuestas deben ser protegidas de inmediato con un método de curado igual al aplicado a la superficie del pavimento. Debe asimismo protegerse contra la erosión, la sub-rasante, sub-base o base bajo la losa del pavimento hasta que se construyan los hombros.

## **RELLENO Y SELLADO DE JUNTAS.**

Deben llenar los requisitos estipulados en la sección **551.06 Las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes de la dirección General de Caminos, noviembre 2002**, detalles en planos y estas especificaciones y planos de detalles.

## **CONTROL DE CALIDAD, TOLERANCIAS Y ACEPTACION.**

Se deberán hacer según lo estipulado en la sección 501.16 de las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos, noviembre 2002.

## **CORRECCIONES.**

Cuando sea necesario corregir el pavimento de concreto por defectos de construcción o variaciones de diseño se debe proceder en la forma siguiente:

### **CORRECCIONES POR DEFECTOS DE CONSTRUCCIÓN IMPUTABLES AL CONTRATISTA.**

Corrección de Defectos en las Losas de Concreto. Se deberán corregir los defectos en la superficie, espesor deficiente, grietas, rajaduras, asentamientos y baches. El área previamente delimitada por el Supervisor, debe de ser investigada por el Contratista, en presencia del Supervisor, verificando por medio de extracción de testigos cilíndricos de concreto endurecido, de un diámetro mínimo de 50 mm y del espesor total de la losa, las características de los concretos y demás requisitos estipulados en estas Especificaciones.

En caso de que la verificación corrobore los defectos de construcción, el Supervisor debe proceder a delimitar las losas que deben ser removidas y reconstruidas totalmente, con los ajustes necesarios en las juntas de construcción según el caso, ordenando al Contratista la ejecución, a su costa, de los trabajos correspondientes.

Si los defectos, grietas, ratoneras, etc., no son más profundos de la mitad del espesor de la losa, el Supervisor puede autorizar la remoción parcial, con un espesor no menor de 80 mm. En estos casos el concreto fresco debe colocarse usando un adhesivo a base de resinas epóxicas, que llene los requisitos de 551.09 (a) (2) de las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos, noviembre 2002.

#### **CORRECCIONES POR VARIACIONES DE DISEÑO O CAUSAS NO IMPUTABLES AL CONTRATISTA.**

Correcciones por Variaciones de Diseño o Causas No Imputables al Contratista. Cuando se necesite efectuar correcciones del pavimento de concreto debido a asentamientos de las losas, rajaduras o baches, ocasionados por defectos no imputables al Contratista o sea necesario hacer cambios por variaciones de diseño, el Supervisor debe proceder a delimitar la losa del pavimento afectada y el área a corregir, proporcionando al Contratista el procedimiento, planos, indicaciones y demás documentos necesarios para efectuar las correcciones y por cuyo trabajo se debe pagar al Contratista a los precios unitarios de contrato o, en su defecto, por medio de un Acuerdo de Trabajo Extra.

#### **MEDIDA.**

Pavimento de Concreto. La medida se debe hacer del número de metros cuadrados, con aproximación de dos decimales, medidos, ya colocados en su posición final, satisfactoriamente contruidos y aceptados de acuerdo a estas Especificaciones, Disposiciones Especiales y planos correspondientes. El área se debe determinar por procedimientos analíticos. El ancho y la longitud, es el indicado en las secciones típicas, en los planos y Disposiciones Especiales, corregido para cada tramo de acuerdo a las tolerancias y verificaciones de 501.16 (c) (3) de las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos, Noviembre 2002. No se harán descuentos por el volumen del acero de refuerzo ni por material de juntas.

#### **5. CORTE DE JUNTA LONGITUDINAL + SELLO ELASTOMERICO.**

Deben emplearse sierras diamantadas para corte de concreto fresco, con la potencia suficiente para cortar  $\frac{1}{4}$ " del espesor de la losa ya que por ser solo una junta fría se hace el corte para colocar el sello. Las sierras deben estar equipadas con guías y dispositivos que aseguren la alineación y profundidad de corte requeridos, además se debe de rellenar el corte con sello elastómero a una temperatura que lo convierta en forma líquida y manejable para su colocación.

#### **MEDIDA.**

Corte de junta Longitudinal + sello elastómero. La medida se debe hacer del número de metros lineales, con aproximación de dos decimales, medidos, ya colocados en su posición final, satisfactoriamente contruidos y aceptados de acuerdo a estas Especificaciones, Disposiciones Especiales y planos correspondientes.

## **6. CORTE DE JUNTA TRANSVERSAL**

Deben emplearse sierras diamantadas para corte de concreto fresco, con la potencia suficiente para cortar  $\frac{1}{4}$ " del espesor total de la losa como mínimo, para así provocar las fallas correspondientes. Las sierras deben estar equipadas con guías y dispositivos que aseguren la alineación y profundidad de corte requeridos.

### **MEDIDA.**

Corte de junta Longitudinal + sello elastómero. La medida se debe hacer del número de metros lineales, con aproximación de dos decimales, medidos, ya colocados en su posición final, satisfactoriamente contruidos y aceptados de acuerdo a estas Especificaciones, Disposiciones Especiales y planos correspondientes.

## **7. FUNDICIÓN DE BORDILLO.**

### **DEFINICION**

Bordillos. Son las estructuras de concreto simple, que se construyen en el centro, en uno o en ambos lados de una carretera para el encauzamiento de las aguas, sobre todo en las secciones en relleno, así como para el ordenamiento del tráfico y seguridad del usuario.

### **DESCRIPCION.**

Este trabajo consiste en el transporte, suministro, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción. También se incluye en este trabajo, la formaleta, excavación si la hay y todas las operaciones necesarias para la correcta construcción de los bordillos, de acuerdo con los planos.

### **MATERIALES**

#### **REQUISITOS DE LOS MATERIALES.**

El bordillo debe ser de concreto con una clase de resistencia de (3,000 psi, 210 kg/cm<sup>2</sup>) y debe cumplir, en lo aplicable, con los requisitos de la Sección 4.3 de estas especificaciones y con los requisitos de la Sección 551 de las Especificaciones Generales para Construcción de carreteras y puentes de la Dirección General de Caminos noviembre de 2002.

## **REQUISITOS DE CONSTRUCCION**

### **FUNDICIÓN DE BORDILLO.**

El bordillo será fundido insitu con una resistencia mínima de 210 kg/cm<sup>2</sup> (3,000 psi), se debe utilizar formaleta deslizante y realizar cortes del mismo en los puntos que proyecte el pavimento. Las dimensiones del bordillo son 12 x 35 centímetros según planos constructivos.

### **MEDIDA.**

La medida se debe hacer, del número de metros lineales de bordillos, con aproximación de dos decimales, medidos a lo largo de la línea central de los mismos, construidos satisfactoriamente, de acuerdo con estas Especificaciones y de acuerdo a las Especificaciones Generales para Construcción de carreteras y puentes de la Dirección General de Caminos noviembre de 2002.

### **9. CUNETETA TIPO BADEN**

Cunetas, Son las estructuras de concreto simple, que se construyen en uno o en ambos lados de una carretera para el encauzamiento de las aguas, sobre todo en las secciones en corte, así como para el ordenamiento del tráfico y seguridad del usuario. Debe construirse en tramos donde se presente pendiente suave tal como se indica en planos constructivos. Se recomienda utilizar cemento estructural 5,800 PSI, por ser de secado rápido presenta una mayor rapidez en su fraguado.

### **9. RAMPA DE INGRESO Y SALIDA DE (De 1.00 x 4.00 Mts)**

#### **DESCRIPCION.**

Este trabajo consiste en el transporte, suministro, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción. También se incluye en este trabajo, la formaleta, excavación si la hay y todas las operaciones necesarias para la correcta construcción de la Rampa de ingreso y de salida, de acuerdo con los planos, dando así una protección tanto en la entrada y salida de la ruta de pavimento.

### **10. LIMPIEZA FINAL**

El contratista deberá entregar el proyecto totalmente limpio, libre de basura, sin residuos de concreto ni cualquier otro tipo de desperdicio constructivo.

### **ROTULO:**

El Contratista a su costa y con cargo dentro de la oferta presentada debe estimar la construcción de un rotulo de 4' x 8' x 1/16" que identifique la construcción de la obra, incluyendo en el la información que a criterio del Contratante a través de la Supervisión sea de relevancia, entre la que podrá incluirse: nombre del Proyecto, nombre del Contratante, nombre de la Contraparte Financiera, periodo de ejecución, numero de las diferentes licencias y otra información que en su momento pueda ser requerida por el Contratante. Las características constructivas del rotulo deberán ser similares a las vallas publicitarias comúnmente utilizadas para el efecto y las dimensiones y materiales podrán consensuarse con la supervisión siempre y cuando sea de un material seguro, durable y legible a una distancia promedio de 10.00 metros. La estructura del rotulo será responsabilidad del Contratista, así como su reemplazo derivado de deterioro, robo o destrucción por efecto del viento. El arte y diseño final del mismo será proporcionado por el Contratante en colaboración con la Supervisión. La localización dentro del área de trabajo y la orientación final del rótulo será determinada por la Supervisión.