CONTRATO 161 DE 2022

OBJETO: ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL MEJORAMIENTO Y/O REHABILITACION DE ALGUNAS VIAS URBANAS DEL MUNICIPIO DE VILLETA CUNDINAMARCA

ALCALDIA MUNICIPAL DE VILLETA

CONSULTOR:
TAYFER DE COLOMBIA LTDA

JEFE DE PLANEACIÓN:
CAROLINA MUÑOZ

CAPITULO 12 –INSTRUCTIVO PROCESO CONSTRUCTIVO DE OBRA – PAVIMENTOS RIGIDOS

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004



PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRÁULICO APLICADOS EN TRÁNSITOS VEHICULARES DE BAJOS VOLÚMENES

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

Contenido

GLOSARIO 4

INTRODUCCION 6

..... 6

VEHICULOS QUE TRANSITAN POR UNA VIA DE CONCRETO HIDRAULICO 7

MATERIALES DE CONSTRUCCION 8

❖ CEMENTO 8

DOSIFICACION PARA LA CONSTRUCCION DEL CONCRETO 9

MATERIALES DE CONSTRUCCION 10

❖ ARENA GRUESA 10

..... 10

❖ ARENA FINA 10

❖ GRAVA 10

❖ DOVELAS 11

ELEMENTOS DE SEGURIDAD 12

PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE UN PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO 14

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL 16

PROCESO CONSTRUCTIVO DE UN PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO 17

1. LOCALIZACION Y REPLANTEO 18
2. CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION 19
3. DEMOLICION Y REMOCION 20
4. EXCAVACION Y RETIRO 21
5. CONFORMACION DE LA CALZADA CON MATERIAL SELECCIONADO 22
6. EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO 23

..... 23

7. CONSTRUCCION DE PLACA EN CONCRETO HIDRAULICO 25
8. INSTALACION Y/O CONSTRUCCION DE BORDILLO 38
9. MANTENIMIENTO DEL PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO 40
10. CONCLUSIONES 42
11. REFERENCIA BIBLIOGRAFIA 43

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

GLOSARIO

- **Pavimento de concreto hidráulico:** Es el conformado por una losa de concreto sobre una base o directamente sobre la subrasante. Transmite directamente los esfuerzos al suelo en una forma minimizada, es auto resistente, y la cantidad de concreto debe ser controlada.

- **Subrasante:** Suelo natural o antrópico que soporta las cargas transmitidas a través de las capas superiores de la estructura de pavimento.

- **Sub - Base:** Capa principal de la estructura de pavimento ubicada entre la subrasante y la capa de rodadura. Tiene como propósito distribuir las fuerzas generadas por las cargas a través de lasubrasante.

- **Ensayo CBR:** Ensayo que permite ladeterminación de un índice de resistencia de los suelos denominado Relación de Soportede California, conocido por su origen CBR (Californian Bearing Ratio).

- **Drenaje Superficial:** Estructura construida para transportar y evacuar las aguas que caen directamente sobre la capa de rodadura de la estructura depavimento.

- **Juntas:** Son parte importante de los pavimentos rígidos y se realizan con el fin de controlar los esfuerzos que se presentan en el Concretocomo consecuencia de los movimientos de contracción y de dilatación de material y a los cambios de temperatura y humedad.

- **Pavimentos de poco tráfico:** En pavimentos para bajos volúmenes de tráfico y con pocos de camionespesados, se puede prescindir de las dovelas en las reparaciones de profundidad total, sin que se comprometa el comportamientode la reparación.

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

- **Sello de juntas:** Es un material flexible colocado en la partesuperior de los diversos tipos dejuntas de pavimento rígido, con la finalidad de impedir la penetraciónde agua y de otros materiales en las juntas.

- **El curado:** consiste en el mantenimiento de contenidos dehumedad y de temperaturas satisfactorios en el concretodurante un periodo definidoinmediatamente después de la colocación y acabado, con el propósito que se desarrollen las propiedades deseadas.

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

INTRODUCCION

Esta cartilla es de gran importancia parael sector de la construcción, debido a que en ella se van a describir los procesos constructivos de pavimentos de concreto hidráulico aplicados en la infraestructura vial de tránsitos vehiculares de bajos volúmenes en la región del altoMagdalena de la manera más clara, completa y concisa posible.



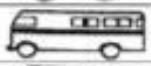
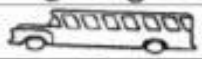
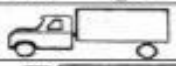
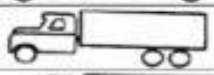
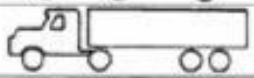
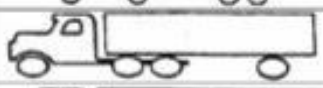
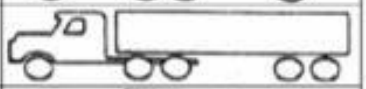
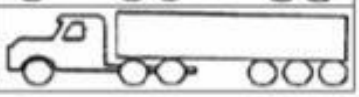
CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

VEHICULOS QUE TRANSITAN POR UNA VIA DE CONCRETO HIDRAULICO

Las vías de bajos volúmenes de tránsito vehicular, de acuerdo a losniveles de tránsito:

NT1 (bajos volúmenes de tránsito): tránsito de diseño es inferior a $0{,}5x10^6$ ejes equivalentes de 80 KN en el carril de diseño.

A continuación,se describirán los vehículos que según INVIAS seconsideran que transitan por una vía de bajos volúmenes de tránsito.

TIPO DE VEHÍCULO		ESQUEMA
AUTOS		
BUSES	BUSETA	
	BUS	
	BUS METROPOLITANO	
C2-P	CAMIÓN DE DOS EJES PEQUEÑOS	
C2-G	CAMIÓN DE DOS EJES GRANDES	
C3 Y C4	CAMIÓN C3	
	CAMIÓN C4	
	TRACTOCAMIÓN C2-S1	
	TRACTOCAMIÓN C2-S2	
	TRACTOCAMIÓN C3-S1	
C5	TRACTOCAMIÓN C3-S2	
>C5	TRACTOCAMIÓN C3-S3	

NOTA: Todos los tipos de vehículos pueden pasar por una vía de bajos volúmenes de tránsito, pero con baja intensidad de flujo que deacuerdo a los estudios de tránsito que se realicen en el sitio, se den a conocer las cantidades y tipos de vehículos que pueden estar pasando por esta vía.

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

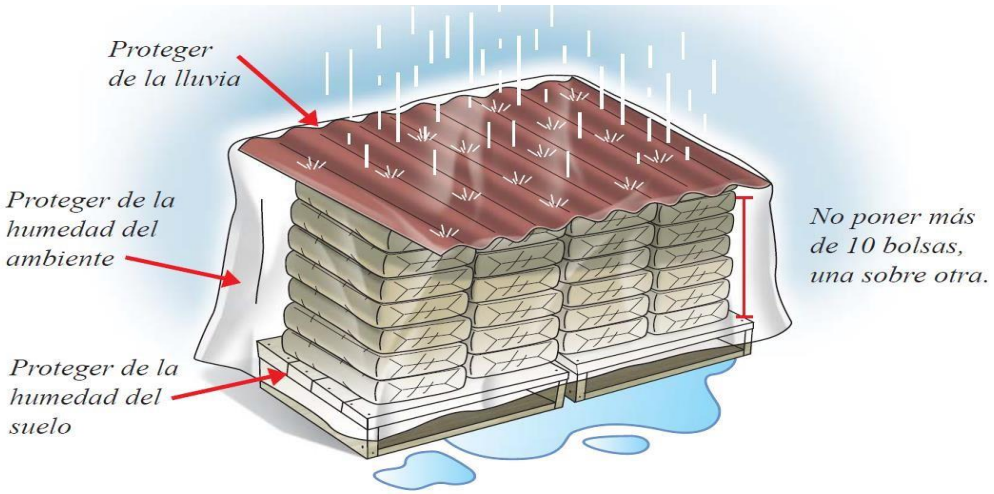
MATERIALES DE CONSTRUCCION

Para la construcción de una vía en concreto, es importante verificar y analizar la calidad de los de los materiales, ya que éstos pueden deteriorarse a través del tiempo o fallar durante el proceso de construcción y posteriormente producir patologías en el pavimento de concreto.

Características de los materiales a utilizar:

❖ CEMENTO

El cemento es un material que, combinadocon arena, piedra y agua, produce una mezcla llamada concreto, capaz deendurecerse hasta adquirir la consistenciade una piedra.



CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

DOSIFICACION PARA LA CONSTRUCCION DEL CONCRETO

Dosificación

Tiene como finalidad encontrar las proporciones adecuadas de cadauno de los materiales componentes que integran la mezcla.

Para obtener las proporciones de mezcla del concreto que cumplan las características deseadas, con los materiales disponibles se prepara una primera mezcla de prueba, teniendo como base las proporciones iniciales que se determinan siguiendo este orden:

- Selección del asentamiento
- Chequeo del tamaño máximo
- Estimación del agua de mezcla
- Determinación de la resistenciade la dosificación
- Selección de la relación agua- cemento
- Cálculo del contenido delcemento
- Cálculo de la cantidad de cadaagregado
- Cálculo de las proporciones iniciales

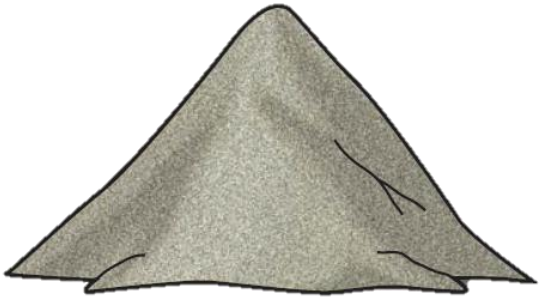
CEMENTO (SACO)	AGUAS (BOTES)	ARENA (BOTES)	GRAVA (BOTES)	APLICACIÓN
1+	1	2 1/3	4 3/4	Grava 1-1/2" Alta resistencia f'c= 300 kg/cm² Grava 3/4"
1+	1	2 1/3	3 1/2	
1+	1 1/3	3 1/2	5 1/2	Grava 1-1/2" Columnas y techos f'c= 250 kg/cm² Grava 3/4"
1+	1 1/3	3	4	
1+	1 1/2	4	6 1/2	Grava 1-1/2" Losas y zapatas f'c= 200 kg/cm² Grava 3/4"
1+	1 1/2	4	5	
1+	1 3/4	5	7 3/4	Grava 1-1/2" Trabes y dalas f'c= 150 kg/cm² Grava 3/4"
1+	2	5	5 3/4	
1+	2 1/4	6 1/3	9	Grava 1-1/2" Muros y pisos f'c= 100 kg/cm² Grava 3/4"
1+	2 1/4	6 1/2	7	

PSI
4000
3500
2800
2100
1400

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

MATERIALES DE CONSTRUCCION

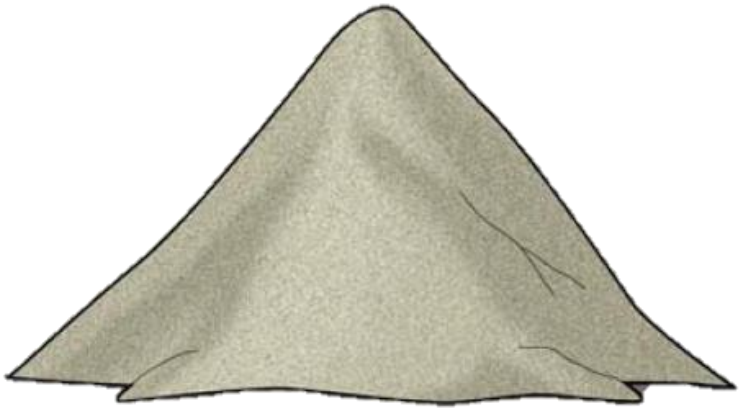
❖ ARENA GRUESA



Debe estar libre de polvo o sales. Es recomendable comprar aquella queprovenga de canteras conocidas. Una vez que llegue a la obra, deberá almacenarse en zonas libres de desperdicios.

❖ ARENA FINA

No debe contener tierra, polvo, mica, sales, ni presentar una apariencia muy oscura. Es mejor comprarla en canteras de garantía. Por ningún motivo debe usarse arena de mar. Tampoco debe mojarse la arena antes de su uso.



❖ GRAVA



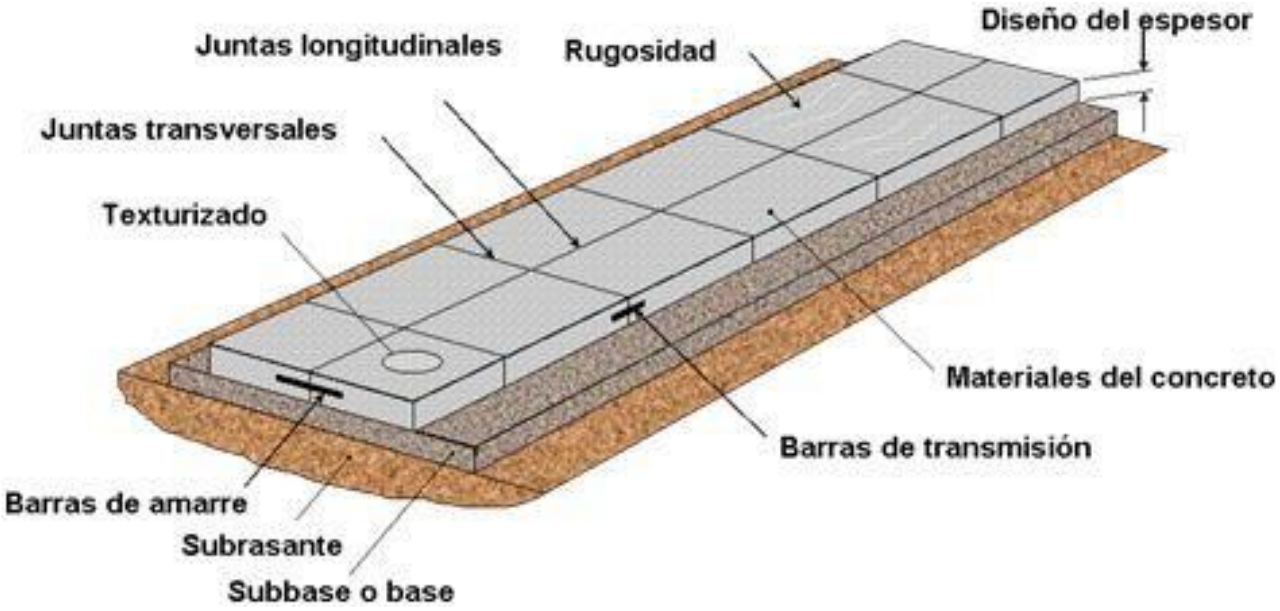
Esta piedra debe ser de consistencia dura,es decir, no debe romperse fácilmente. No debe ser porosa ni tener arcilla, polvo o barro adherido a su superficie. Se usa parapreparar el concreto y se vende en tamaños de 1”, 3/4” y 1/2”.

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

❖ DOVELAS

Son barras de acero liso, colocadas en las juntas de manera que no se restrinja elmovimiento horizontal de las losas. Las dovelas ayudan también a disminuir la deflexión y los esfuerzos en las losas reduciendo, en consecuencia, el escalonamiento y el bombeo, además de las fisuras de esquina posibles. Todo esto trae como resultado un incremento en la vida útil del pavimento.





CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

ELEMENTOS DE SEGURIDAD

El equipo básico que se debe tener consiste en casco, botas, lentes y guantes. Este equipo es de uso obligatorio para todas las personas que trabajan en construcción. Está diseñado para protegerlos de los accidentesque puedan ocurrir durante la jornada de trabajo.





El casco te protegerá de golpes, así como también de contactos eléctricos.

Los zapatos, botines o botas de seguridad protegen tus pies de perforaciones, aplastamientos y contactos eléctricos.

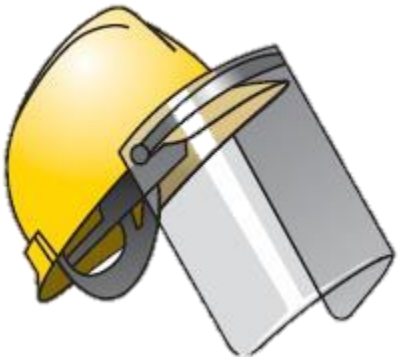


CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004



Protección facial, es de uso obligatorio cuando se trabaje con sierras o corte de acero

Los anteojos o gafas te protegerán los ojos cuando estés picando concreto o mamposterías, rasqueteando o lijando paredes, cortando o esmerilando, etc.





Estos protectores atenúan el ruido excesivo cuando trabajes con martillos,neumáticos, esmerilando piezas de aceroo aserrando madera.

La máscara protege al trabajador de gases tóxicos, polvos nocivos y vapores orgánicos.



CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE UN PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO

Es el conjunto de fases, sucesivas o traslapadas en el tiempo, necesarias paramaterializar un proyecto deinfraestructura, en este caso la construcción de una vía conpavimento de concreto hidráulico en vías de bajo tránsito vehicular.





El constructor deberá mantener en los sitios de las obras los equipos adecuados a las características y magnitud de las mismas y en la cantidad requerida, de manera que se garantice su ejecución deacuerdo con los planos, especificaciones, programas detrabajo y dentro de los plazosprevistos.

Antes de iniciar el proceso constructivo de un pavimento de concreto

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

hidráulico se deben estudiar y verificar los estudios previos que realizan los entes encargados (ingenieros, topógrafos, etc.) porque es de gran importancia aprobarlos para la correctaejecución de la vía. A continuación, se relacionan los estudios:

- Estudio topográfico de la vía a intervenir.
- Estudio de tránsito.
- Estudio de Suelos
- Ensayo de CBR (Norma INV-E 148-13)
- Ensayo de Placa (INVE 168-13)
- Diagnóstico de las redes de serviciospúblicos
- Estudio hidrológico e hidráulico para diseñode drenajes



CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Con este plan se establece, de manera detallada, las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, corregir o compensarlos impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo del proyecto, obra o actividad.



se deberá seguir las pautas indicadas en la Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura Subsector Vial del INVIAS vigente a la fecha de elaboración de los estudios y diseños



CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

PROCESO CONSTRUCTIVO DE UN PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO



CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

1. LOCALIZACION Y REPLANTEO





Para el caso de obras de pavimentos, se refiere a la localización planimetríay altimétrica, con sus respectivas referencias y puntos de control topográficos, de toda la zona que será intervenida con el proyecto de pavimentación, que servirá de soporte para la ejecución de las obras.

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

2. CERRAMIENTO Y SEÑALIZACION

Corresponde a la actividad para aislar el lugar de los trabajos de las zonas aledañas, mediante cerramientos provisionales, el cual se sugiere se realice con una altura mínima de 2,1 m.

Se proveerán accesos para el tránsito de vehículos y peatones, provistos de los elementos que garanticen el aislamiento y seguridad durante las obras. En caso de bloquear accesos apredios o garajes se deberá considerar los espacios para accesostemporales o a través de concertación con la comunidad determinar sitios de estacionamientos temporales.



Se sugiere que el cerramiento de la obra se realicecon tela verde y madera; en el caso de que la tela verde no se consiga en el sitio de la obra, se podráreemplazar por otro material sin modificar el precio unitario pactado.

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

3. DEMOLICION Y REMOCIÓN

En caso de ser requerido, este trabajo consiste en lademolición total o parcial de estructuras o edificaciones existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición.



Así mismo, esta actividad también incluye el retiro, cambio, restauración o protección de las instalaciones de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras del proyecto, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; laremoción de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos.



Además de ejecutarlas de acuerdo con las normas vigentes de seguridad, se deberán realizar todas las acciones preventivas necesarias para evitar accidentes de las personas que tengan incidencia directa con la obra.

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

4. EXCAVACION Y RETIRO

Se refiere a la nivelación y remoción de materiales variosque son necesarios para la construcción de las obras de construcción del pavimento y queson realizadas de acuerdo con lo indicado en los planos constructivos.

Se escarificarán en el espesor y hasta la cota determinada en el diseño y se retirarán, transportarán, depositarán y conformarán en los sitiosdestinados para disposición de sobrantes o desechos.



Normalmente, el equipo requerido para la conformación de la calzada incluye elementospara la explotación de materiales,equipos para el cargue, transporte, extensión, mezcla, humedecimiento y compactación del material, así comoherramientas menores.

Se debe tener especial cuidado con las redes de acueducto, alcantarillado, energía, gas, entre otras.

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

5. CONFORMACION DE LA CALZADA CON MATERIAL SELECCIONADO



Es necesario verificar la calidad de los materiales que van a servir como fundación de las obras a proyectar. Específicamente se debe determinar el CBR y el módulo de reacción del material o capa que va a funcionar como subrasante para usar como determinación de la calidad de lamisma.

Para subrasantes con CBR menores que 2, siempre y cuando el diseñador lo considere conveniente, se requieren tratamientos especiales como la sustitución de los materiales inadecuados (remoción parcial o total del material inaceptable) o la modificación de sus características conbase en mejoramientos mecánicos que doten a la subrasante de mejores características mecánicas. (ArtículoINV-230-13).

La capa que vaya a ser considerada como subrasante deberá ser objeto de una conformación previa para uniformizar la superficieque recibirá la capa de relleno granular. Esta conformación se logra con un procedimiento de escarificado, extensión, conformación y compactación simple. En caso de encontrar espacios de pérdida de espesor, se podrá utilizar material de la misma conformación o si no se cuenta con él se podrá utilizar un relleno de características similares para obtener el faltante.

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

6. EXTENDIDA Y COMPACTACION DE MATERIAL SELECCIONADO



Se refiere a la selección, transporte, disposición, conformación y compactación mecánica, de los Materiales establecidos en el diseño comobase granular para la realización del relleno, de acuerdo a los planos de topografía y al diseño del pavimento.

Los agregados para la construcción del relleno deberán satisfacer los requisitos de calidad indicadas para bases granulares en las normas del Instituto Nacional de Vías mediante sus especificaciones técnicas establecidas en el Artículo INV 330-13.

El material de relleno no se descargará hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a apoyar tenga las cotas indicadas en

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

los planos.

La extensión, mezcla y conformación del material y se dispondrá en un cordón de sección uniforme, donde será verificada su homogeneidad. En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr lahumedad de compactación, el Constructor empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje una humedad uniforme en el material.

Una vez que el material tenga la humedad apropiada y esté conformado debidamente, se compactará con el equipoaprobado hasta lograr la densidad especificada. Aquellas zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad aobras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en forma tal que las densidades que se alcancen, no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa.



CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

7. CONSTRUCCION DE PLACA EN CONCRETO HIDRAULICO

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y vibrado de una mezcla de concreto hidráulico como estructurade un pavimento; la ejecución de juntas, elacabado, el curado y demás actividades necesarias para la correcta construcción del pavimento, de acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto.



Una vez nivelada, compactada y curada la base granular se procede a ubicar las formaletas en tramos de varias placas en forma lineal nivelándolas con la estación topográfica.

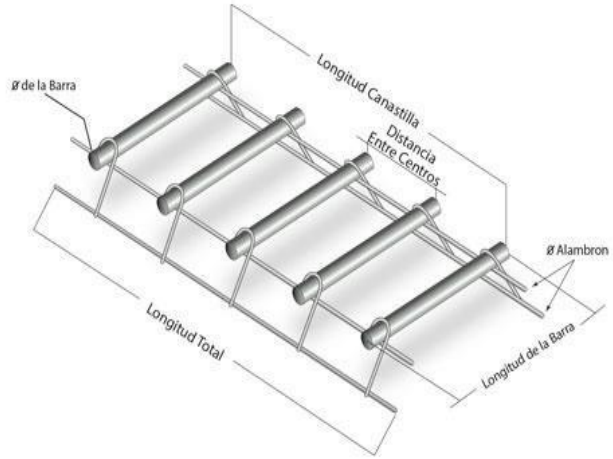




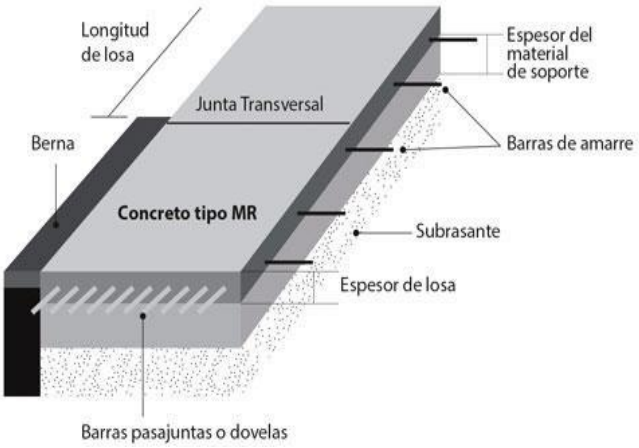
CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

luego se instalan las parrillas con las dovelas detransferencia de carga en las juntas transversales.

Se tendrán los siguientes cuidados durante la instalación de las dovelas:



Esquema representativo de un pavimento de concreto



- Se revisará que todas las canastillas posean las dimensiones indicadas en los planos. Así mismo, se verificará la separación de las dovelas.

- El engrasado de las dovelas se realiza antes de empezar la jornada.

- Revisar la existencia del equipo y materiales defijación de las canastillas.

- Marcar el lugar de colocación de dovelas, para después realizar el corte.

- La instalación de las dovelas se hará de tal forma que pueda garantizarse el fijado para que la posibilidad de que se muevan proceso de pavimentación sea mínima o nula.

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

posteriormente se procede a mezclar concreto según diseño de mezcla, se humedece la base para evitar pérdida de humedad de la mezcla y se deposita la mezcla de concreto (teniendo en cuenta el diseño de mezcla), distribuyéndolo en toda el área de cada placa uniformemente, seinyecta el vibrador neumático yse pasa la regla vibratoria paraliberar las burbujas de aire y dar nivelación inicial a mezcla con las formaletas, luego se alisa la superficie del concreto con la llana metálica.

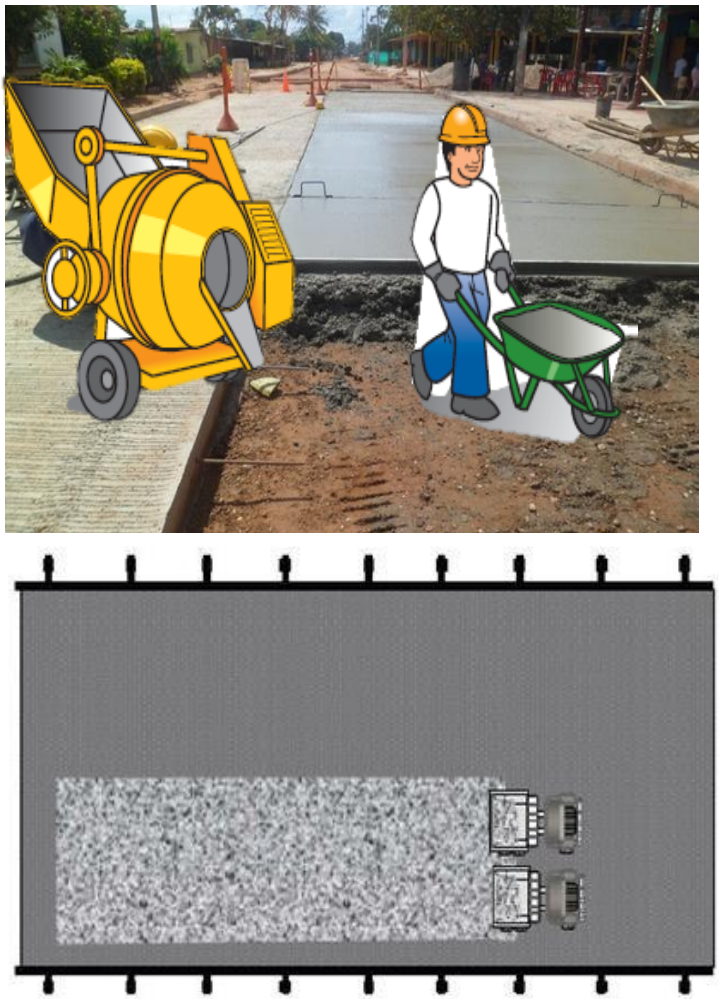


Figura 4. Descarga del concreto a lo largo de tramo a pavimentar.

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

RECOMENDACIÓN



No es conveniente detener el proceso de pavimentación por más de media hora, ya que puede implicar la realización de una junta en frío, las cuales deben ser evitadas. Si esto llegara a pasar debe realizarse una junta de construcción en la última junta transversal o en la que se alcanzó a construir, para esto se dejan las mitades de las dovelas expuestas y se formaleta el extremo perpendicular al eje longitudinal de la losa.





CONCRETO HECHO EN SITIO O INSITU.

Para obtener concreto hecho en obra se mezclan con pala o con trompo mezclador de concreto; cemento, agregados pétreos, arena y agua; según la dosificación de diseño de mezcla.



CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

A este material preparado en obra solamente se le puede exigir una resistencia acorde a la clasificación hecha. Es importante resaltar que no es recomendable realizar el mezclado de forma manual, debido que a la homogeneidad de la mezcla responderá al criterio visual de quienes intervienen en supreparación. El tamaño de la mezcladora se basa en el volumen del concreto que se puede preparar en una sola operación. El orden de colocación de los ingredientes de la mezcladora depende de las propiedades de la mezcla y de la mezcladora.

El tiempo de mezclado varia en el tipo de mezcladora que se usa, más sin embargo no el tipo de mezcladora si no las revoluciones que marca el criterio a seguir para un mezclado adecuado entre 20-30 RPM.

CONCRETO PREMEZCLADO

La colocación de concreto es unproceso que se debe realizar teniendo cuidado especial para no afectar la homogeneidad alcanzada durante el mezclado.

Al colocar el concreto se debe evitar.

- Retrasos
- Segregación
- Desperdicios



CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

Los retrasos pueden causar que el concreto pierda fluidez. Nunca agregar agua al concreto para hacerlo manejable. La segregación ocurre cuando losagregados gruesos y finos, y la pasta de cemento llegan a separarse. El desperdicio es costoso especialmente en obras pequeñaspara minimizarlo, transporte y coloque cuidadosamente.

Las etapas que se dividen de la colocación son: Transporte, vaciado y vibrado. Siempre transporte el cemento en una cantidad mínima para evitarsegregación y desperdicio. De estamanera se evita que el transportesufra cambios que afecten su calidad. Las siguientes precauciones son paratener en cuenta:

- Evitar golpes y vibraciones excesivas.
- Planear muy bien los recorridos; utilizar rampas firmes y caminos provisionales seguros
- Las distancias de acarreo de la mezcla dentro de la obra deben ser inferiores a 50m
- Al llegar al sitio de colocaciones puede hacer un pequeño mezclado manual dentro del recipiente para reducir una posibilidad de segregación.

Durante la descarga del concreto en el sitio de colocación se tomarán en cuenta los siguientes cuidados:

- Se verificará la limpieza y humedecimiento periódico de la superficie de colocación.
- Se mantendrá una permanente inspección a fin de prever segregaciones en el concreto que puedan causarse por el transporte y la descarga del mismo.
- Se ejecutarán los ensayos decontrol respectivos a cada bachada colocada y semuestreará el concretosegún la frecuencia indicada en el plan de control de calidad.

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

- En medida de lo posible las descargas de concreto se realizarán de forma de que la bachada no caiga directamente sobre las canastas de dovelas.

- Ejecución de juntas de construcción porinterrupción y al finalizar la jornada.

- Los ensayos que se deben tomar en cuenta para la verificación de la calidad dela mezcla son los siguientes:

- Verificación de la temperatura de cada descarga.

- Medición del revenimiento de cada descarga.

- Moldeo de cilindros deconcreto para determinar la resistencia a la compresión a los 28 días.

- Moldeo de vigas de concreto para determinar la resistencia al flexo tracción del concreto a los 28 días.

- Se procede a realizar el micro-texturizado con el cepillo cuando se pierda el brillo de las placas lo que indica el punto de dureza ideal para elcepillado, y se aplica el anti sol para el curado de las placas, luego se deben cortar las placas en las juntas transversales a 1/3 del espesor de la placa seis u ocho horas

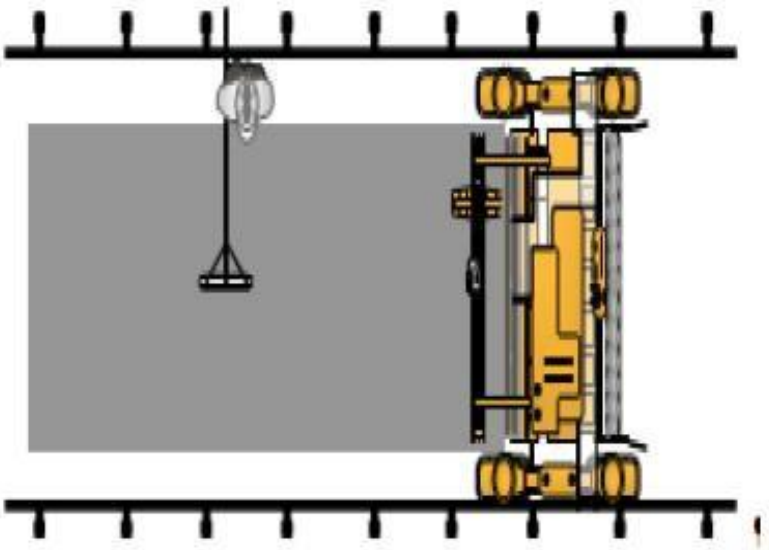


Figura 5. Acabado de la superficie con flota.

después de fundida cada placa. Se procede a tomar muestras de concreto con vigas para el control de calidad del mismo y luego se deben quitar las formaletas 12 horas después, y aplicar el sello de juntas y dar en servicioa los 28 días del curado.

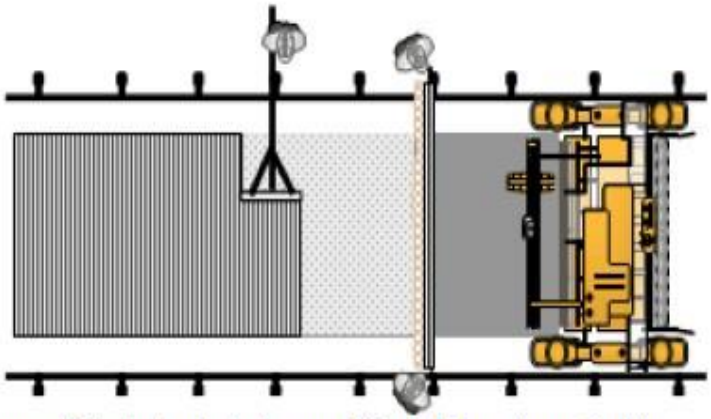


Figura 6. Texturizado de la superficie de la losa después del perfilado.

El concreto hidráulico que se utilice para el pavimento rígidodeberá cumplir con lo establecido en el artículo 500, “Pavimento de Concreto Hidráulico”, de las Especificaciones del INVIAS, particularmente en lo que se refiere a cemento, agua, agregado fino, agregado grueso, reactividad, aditivos yacero.

CURADO DEL CONCRETO

Como medida para reducir laevaporación de agua y minimizar así los agrietamientos porcontracción, se utilizará un producto adecuado para tal fin aplicado con bomba aspersora. Tal como se indicaen el presente documento la temperatura máxima de colocación del concreto será de 32 °C,



Los cuidados para la aplicación de curador serán los siguientes:

- Se utilizará un curador químico de color blanco, el cual previamente a su utilización será mezclado correctamente.

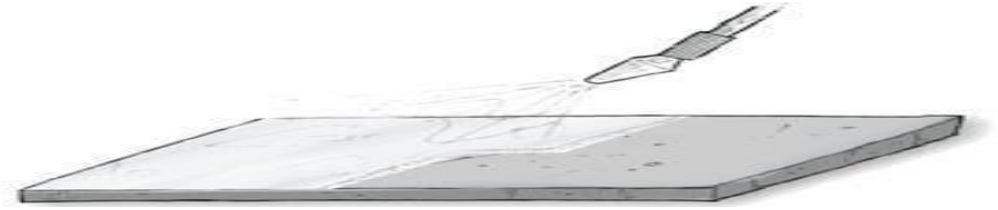
CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

- Se revisará el buen funcionamiento de los aspersores.

- La aplicación del curado serealizará uniformemente antes queel concreto haya presentado su punto de fraguado inicial.

- Los tiempos de aplicación del curador serán lo menor posible, asegurando que el curado estéaplicado en toda el área tratada, teniendo cuidado que los bordestambién estén adecuadamente cubierto con curador.

- No se aplicará agua para realizar el acabado de la superficie.



CORTE DE LAS JUNTAS TRANSVERSALES

El aserrado de las juntas seiniciará en el momento que elconcreto pueda soportar el pesode la máquina y del operador dela misma sin que queden marcasen la superficie de la losa, se inicia con el aserrado transversal y posteriormente se realiza el aserrado longitudinal, se hará según el detalle en planos para el proyecto. El aserrado se debe realizar antes de que sepresenten agrietamientos descontrolados.

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004



Imagen 17. Máquinas para corte del concreto.

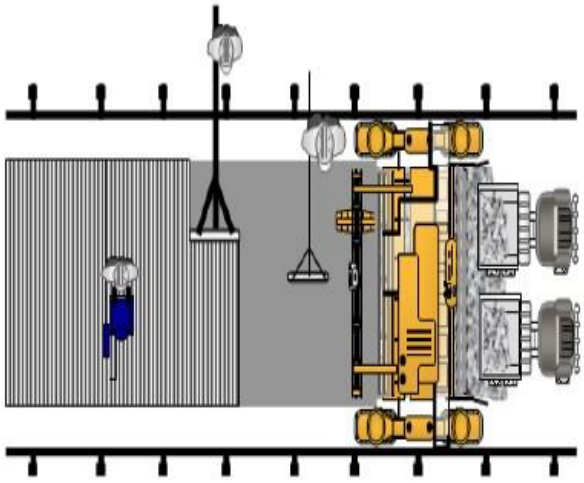


Figura 8. Aserrado de las juntas transversales.

Si durante el proceso de aserrado o antes de iniciarlo se presenta agrietamiento errático, se debe detener el trabajo para realizar las reparaciones pertinentes aprobadas por elingeniero.

La profundidad de los cortes será la especificada en los planos del proyecto al igual que el ancho, hechos en un solo corte, luego de esta actividad y antes del sellado se deberá limpiar la junta por medio de soplado con aire a presión.

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004



Los cuidados para el corte de juntas serán los siguientes:

- El corte se ejecutará de preferencia en concreto con superficie endurecida, a fin de evitar despostilla miento de juntas y se realizará hasta laprofundidad indicada en planos.

- Se limpiará el polvo y cualquier otro material que quede contenido en la junta, antes de la colocación del material de respaldo.

- Protección de las juntas sin sellar.

- Si el corte se hace en verde, debe ser realizado de 1 a 3 horas después decolocado el concreto.

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

SELLADO DE JUNTAS

Una vez realizado el aserrado se limpiará de desechos en toda su longitud y profundidad, para esta tarea se utiliza aire a presión mediante compresor neumático, el cual debe contar con trampa de agua y se limpiará tanto el espacio de grieta como el área adyacente a la misma, en un ancho de al menos 20 cm para que la superficie se encuentre libre de polvo u otro material.

Dentro del cajón se instalará un respaldo de poliuretano el cual quedará perfectamente ajustado a lo largo de toda la junta y a la profundidad establecida en planos, el material debe ser resistente a altas temperaturas (200 ° C).

Posteriormente se aplicará el material de sellado aplicado en caliente a la temperatura recomendada por el fabricante y se aplicará cuando la temperatura ambiente esté entre los 10 y los 30 °C, se utilizará un equipo que permita el fácil control y verificación de la temperatura y presión de aplicación.

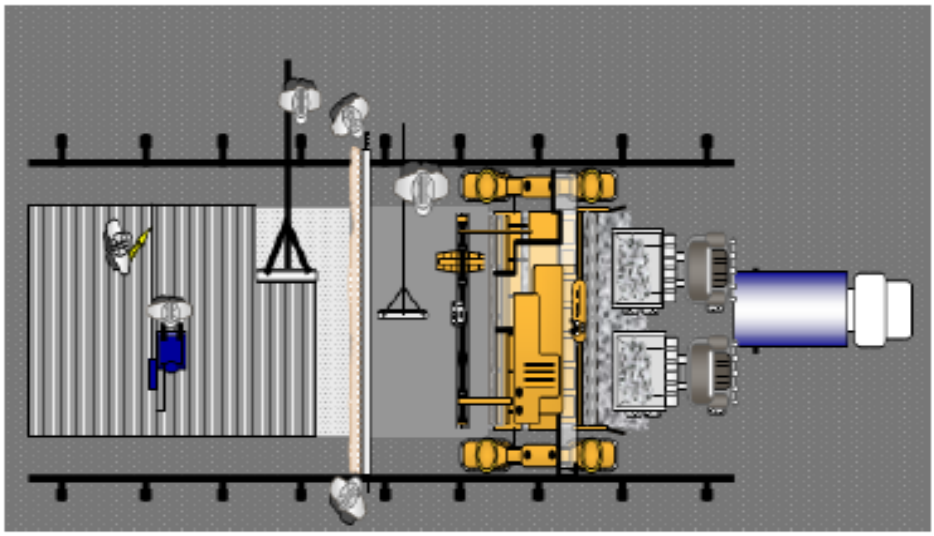


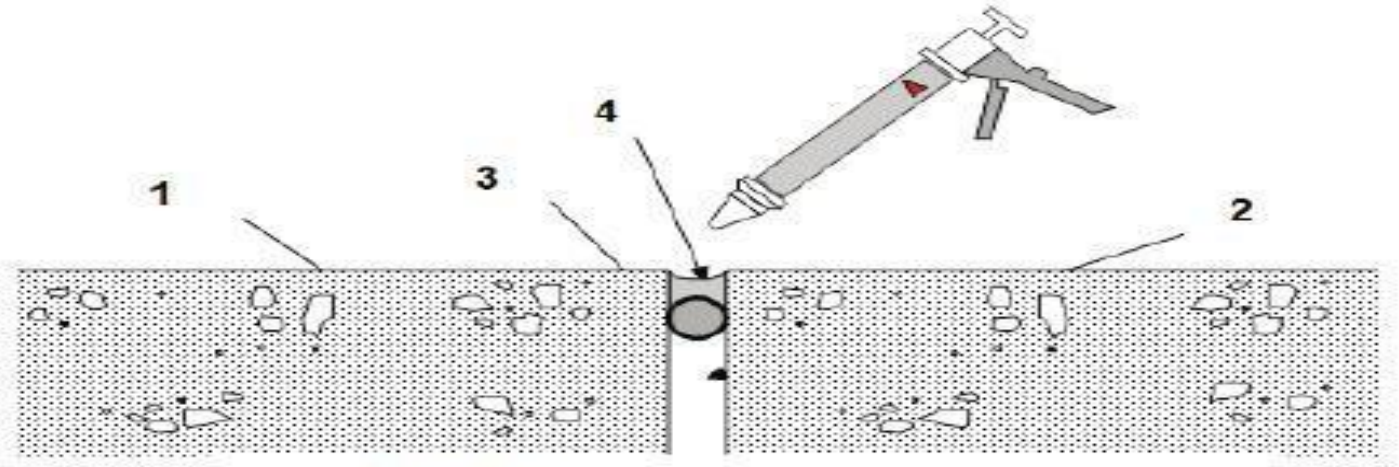
Figura 9. Diagrama del proceso constructivo sellado de las juntas.

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004



Los cuidados para el sellado de juntas serán los siguientes:

- Utilizar un equipo que permita el fácil control de la temperatura del material para sellado.
- Deben eliminarse todos los desechos dentro de la junta.
- Se ejecutará el sellado de juntas antes de la apertura al tráfico y deacuerdo con planos.
- El material sellador de juntas se colocará por debajo de la superficie.
- Se procurará colocar el material para sellado cuando la temperaturaambiente esté entre 10 y 30°C.



1 Concreto.
2 Junta de dilatación (ancho de junta variable).
3 Perfil de respaldo o fondo de junta.
4 Sellante elastomérico de poliuretano

8. INSTALACION Y/O CONSTRUCCION DE BORDILLO

- Consiste en la construcción de bordillos de concreto con piezas prefabricadas o vaciados in situ, en los sitios y con las dimensiones, alineamientos y cotas indicada en los planos.



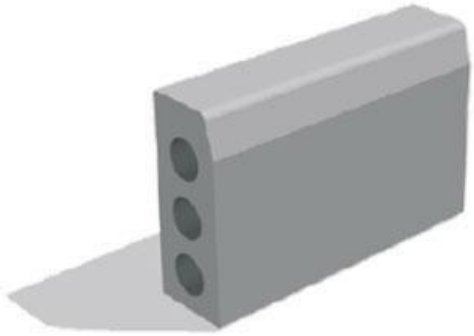
- Si el bordillo es construido en sitio, la elaboración del concreto hidráulico se debe realizar conforme lo especificado en el Artículo 630 “Concreto Estructural” de las especificaciones técnicas del INVIAS. Adicionalmente, se sugiere que el Concreto tenga una resistencia mínima de 21 MPa a 28 días.

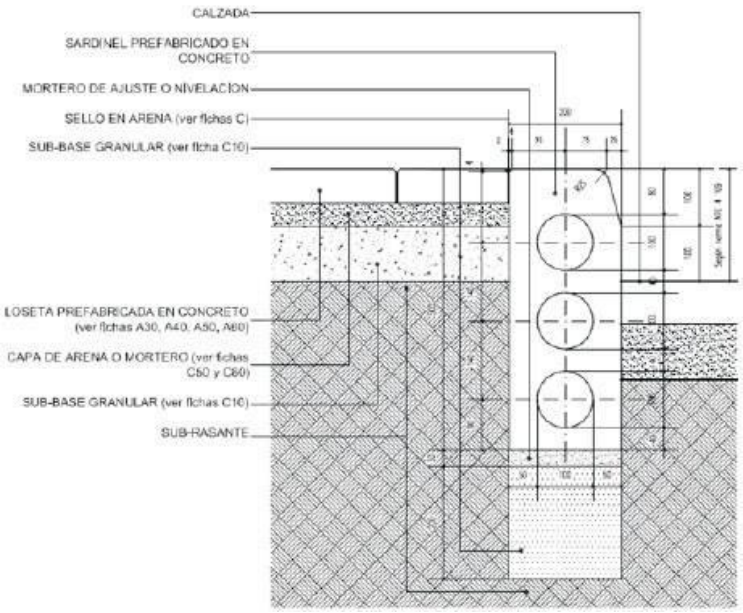


CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

Para su construcción se utilizará formaletas de madera cepillada o metálica en forma lineal nivelándolas con la estación topográfica. Antes de preparar las formaletas se preparará el terreno el cual debe estar perfectamente liso y nivelado para evitar deformaciones y obtener un acabado óptimo.

- Se instala la armadura en acero de ½" longitudinalmente y transversalmente flejes de ¼" cada 25 cm, luego se procede a mezclar concreto según diseño de mezcla, se humedece la base para evitar perdida de humedad de la mezcla yse deposita la mezcla de concreto distribuyéndolo en toda la longitud uniformemente y se pasa el vibrador con que se vibra el concreto para liberar las burbujas de aire y dar nivelación inicial a mezcla con las formaletas.







Por otra parte, si los bordillos son piezas prefabricadas deberán cumplir con la norma NTC 4109 "Prefabricados de con Bordillos, cunetas, tope llantas".

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

9. MANTENIMIENTO DEL PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO

El mantenimiento garantizará que losobjetivos e impactos de un proyecto perdurenen el tiempo después de la fecha de terminación de la obra.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO O RUTINARIO:

Este mantenimientocomprende obrasprogramadas con intervalos variables de tiempo, destinadas a mantener las condiciones y especificacionesdel nivel de servicio originalde la vía.

Puede incluir: limpieza de obras de drenaje, sellos de juntas, reparación de menor escala como tratamientos superficiales para desprendimientos, etc.

- **Mantenimiento Periódico:** Corresponde todas las actividades necesarias para solucionar los problemas de fallas superficiales y enalgunas ocasiones aumentar la vida útil de los elementos del pavimento. Puedeincluir sello de fisuras en elementos deplaca de concreto hidráulico.



CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

.

- **Mantenimiento Correctivo (Atención de Emergencias):**



Para atender las emergencias y conservar las obras construidas, se hace necesaria la ejecución de trabajos tendientes a superar situaciones que no permitan el uso del tramo de vía rehabilitado en condiciones de seguridad física para el tránsito, en el menor tiempo posible y llevar a cabo las actividades que sean del caso para evitar o minimizar las restricciones al uso de la vía.

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

10.CONCLUSIONES

- Antes de dar inicio con la construcción del pavimento rígido, se debe verificar y analizar los cálculos previos del diseño de pavimento de concreto hidráulico para así tener seguridad del cumplimiento de la normatividad INVIAS en la ejecución de cada proceso constructivo.

- La verificación de la calidad de los materiales de construcción

- La excelente ejecución de cada actividad que compone los procesos constructivos del pavimento de concreto hidráulico conlleva a que el pavimento tenga la durabilidad esperada del diseño, además que no se presenten patologías a lo largo de su vida útil.

- Es importante realizar el mantenimiento del pavimento de concreto hidráulico periódicamente, debido a que garantizará que los objetivos e impactos de un proyecto perduren en el tiempo después de la fecha de terminación de la obra.

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004

11.REFERENCIA BIBLIOGRAFÍA

- COLOMBIA, M. D. (2007). Especificaciones generales de construcción de carreteras. Bogotá: INVIAS.
- GARCIA ALADIN, M. F. (2002). Catalogo de diseño de pavimentos rígidos de la PCA adaptado a las condiciones de transito colombianas. Popayán: UNICAUCA.
- LONDOÑO NARANJO, C. A. (1988). Transito terrestre.
- Medellín: ICPC.
- LONDOÑO NARANJO, C. A. (2001). Diseño, construcción y mantenimiento de pavimentos de concreto. Medellín: INSTITUTO COLOMBIANO DE PRODUCTORES DE CEMENTO.
- PORTLAN CEMENT ASSOCIATION. (1992). Joint desing fot concrete pavements. Skokie: PCA.
- PORTLAND CEMENT ASSOCIATION. (1992). Desing an construction of joints for concrete steets . skookie: PCA

CARRERA 7 N 156-10 OFICINA 1707 - BOGOTA
TEL: 3102568004