



# ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES DE LA OBRA





## INDICE

- I. ESPECIFICACIONES GENERALES**
- II. ESPECIFICACIONES PARTICULARES**
- III. SEÑALAMIENTO DE OBRA**





## **I.- ESPECIFICACIONES GENERALES**

### **E.G.1. OBLIGACIÓN DEL CONTRATISTA PARA MANTENER LA CONTINUIDAD DEL TRANSITO EN LOS TRAMOS COLINDANTES Y/O QUE INTERSECTAN CON LA ZONA DE TRABAJO**

El contratista estará obligado a tomar todas las providencias que sean necesarias para mantener la continuidad y fluidez del tránsito en las vialidades que colindan con la zona de trabajo, así como los caminos o carreteras que intersectan la vialidad en construcción y reducir al mínimo las molestias que se ocasionen a los usuarios con motivo de la obra. El contratista deberá de someter a la consideración y aprobación de LA CONVOCANTE, el número de frentes de trabajo que pretenda atacar simultáneamente de acuerdo con su programa y necesidad de equipo.

La aceptación por parte DE LA CONVOCANTE de los frentes de trabajo propuestos por el contratista, en ningún caso libera a este de la obligación de disponer los trabajos en forma tal que pueda mantener la fluidez del tránsito en el tramo objeto del concurso.

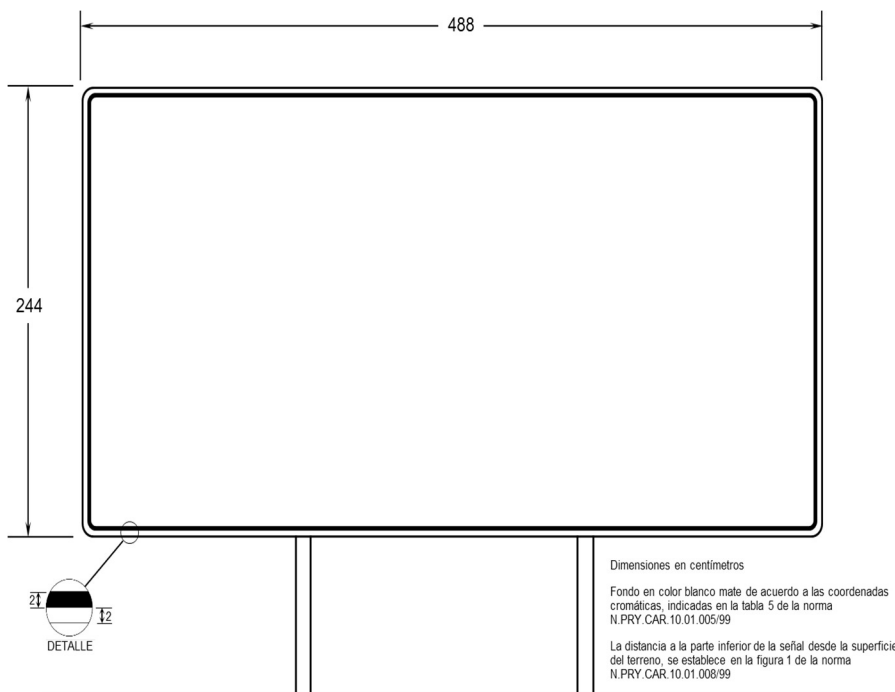
### **E.G.2. LETREROS INFORMATIVOS DE OBRA**

El contratista queda obligado a colocar en cada uno de los dos (2) lugares que se le indiquen, una señal diagramática de doscientos cuarenta y cuatro (244) centímetros por cuatrocientos ochenta y ocho (488) centímetros con la leyenda que oportunamente se le proporcione.

La elaboración y colocación de estas dos (2) señales será por cuenta del contratista y su costo deberá considerarlo en los indirectos de la obra. Cada letrero se formará con las características y dimensiones indicadas en los siguientes esquemas:

Cada letrero se formará con un bastidor estructural formado de dos postes en caja de perfil MON-TEN 8mt-10 con 4 placas de 1/2" para unión de bastidor con postes, reforzándolo en forma adecuada con perfiles de PTR de cincuenta y un (51) milímetros por cincuenta y un (51) milímetros de 2.66 mm espesor. La estructura se recubrirá con primario de minio (\*anticorrosivo), en una capa y con pintura de esmalte alquídico a dos manos para protegerla. Sobre el bastidor se colocará una lámina del número dieciséis (16) soldándose y remachándose en todo el perímetro. Para la leyenda alusiva se usará cinta adhesiva en fondo blanco y/o verde reflejante grado ingeniería, letras texto cortado por computadora en color indicado grado diamante, el logotipo DE LA CONVOCANTE será impreso sobre fondo reflejante grado ingeniería color blanco. Se le dará un mantenimiento adecuado aplicando un repintado cada año.

Su costo incluye todo lo que corresponde al valor de fabricación o adquisición de los letreros informativos y de todos los accesorios necesarios, cargas, descargas, transporte hasta el lugar de la obra, almacenamiento, mermas y desperdicios, colocación, montaje, limpieza y en general todo lo necesario para su correcta ejecución, los deberá considerar en los indirectos de obra de su propuesta.



**Características de la señal:**

- a) Utilizar lámina de acero galvanizada calibre 14.
- b) Para la estructura del soporte se debe realizar un proyecto específico, de acuerdo con las condiciones del lugar donde se vaya a instalar.

### E.G.3. DESVIACIONES, CAMINOS DE ACCESO Y DISPOSITIVOS O TRABAJOS DE PROTECCIÓN

Durante la ejecución de la obra objeto de la licitación el contratista estará obligado a construir y conservar transitables todo el tiempo requerido, tanto las desviaciones como los caminos de acceso adecuados para comunicar los frentes de trabajo, los lugares fijados para la obtención de materiales destinados a su construcción, y para permitir el movimiento del equipo, maquinaria y vehículos necesarios para su realización; así como a sujetarse a las disposiciones de seguridad contenidas en el capítulo sexto del manual de señalización vial y dispositivos de seguridad (edición 2014), en la inteligencia de que no se le autorizará la ejecución de ninguna clase de trabajos hasta que haya colocado, a satisfacción DE LA CONVOCANTE, las señales y dispositivos de protección en la forma y condiciones indicadas en dicho capítulo.

La construcción y conservación de las desviaciones y caminos de acceso, así como la elaboración, colocación y mantenimiento de las señales y dispositivos de protección hasta que los trabajos le sean recibidos, serán a cargo del contratista y por lo tanto, su costo deberá considerarlo en los indirectos de concurso.

El proponente habrá de tener presente que los trabajos se efectuarán en un camino nuevo y por lo tanto, deberá tomar en cuenta al formular su proposición todas las dificultades y restricciones que se presenten debido a la presencia de instalaciones (de Petróleos Mexicanos, C.F.E., Teléfonos, Fibra Óptica, etc.), así como a la intensidad del tránsito, como por ejemplo, baja eficiencia, tiempos inactivos del equipo de construcción, etc., ya que no se aceptará reclamación alguna del contratista respecto a los precios unitarios contenidos en su proposición, aduciendo el desconocimiento de las condiciones en que se realizarán los trabajos.

Además también deberá tomar en cuenta al preparar su proposición, que el contratista estará obligado a tomar todas las providencias que sean necesarias para mantener la continuidad y fluidez del tránsito, organizando los diferentes frentes de trabajo de manera que se facilite el movimiento de dicho tránsito y se reduzcan al mínimo las molestias que se ocasionen a los usuarios por la construcción de la obra, debiendo extremar las precauciones a fin de prevenir y evitar accidentes de cualquier naturaleza, ya sea





con motivo de los trabajos, o por los movimientos de su maquinaria o equipo, o por el abastecimiento de materiales, ya que en caso de presentarse cualquier accidente, éste será de la exclusiva responsabilidad de la empresa contratista; o la necesidad de efectuar voladuras (en los casos de uso de explosivos) controladas para evitar daños a terceros.

Los trabajos relacionados a esta especificación general correrán por cuenta del contratista y sus costos deberá considerarlos dentro de sus costos indirectos.

#### **E.G.4. CONSTRUCCION DE LOS TRABAJOS.**

Es responsabilidad del contratista de obra, la construcción de los trabajos ejecutados, hasta que hayan sido recibidos por LA CONVOCANTE, cuando los tramos sean operables.

#### **E.G.5. MEDIDAS DE MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL.**

Durante los procesos de ejecución de los trabajos, el contratista tomará las precauciones necesarias para evitar la contaminación de los suelos, las aguas subterráneas o superficiales y la flora; conforme a lo señalado en la norma N-CSV-CAR-5-02-001, prácticas ambientales durante la conservación periódica de las obras, sujetándose en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigente.

LA CONVOCANTE, consciente de la importancia que pueden tener los impactos ambientales directos durante la construcción, ha desarrollado y aplicado diferentes instrumentos que previenen y mitigan estas situaciones. Para ello formula manifestaciones de impacto ambiental y técnicas de control ecológico para la ejecución de los trabajos.

Se destacan algunas de las principales medidas que ha adoptado para prevenir y mitigar los impactos ambientales directos y algunos indirectos, entre ellas se encuentran:

Formular las manifestaciones de impacto ambiental, cuando la normatividad lo exija y aplicarlas cuando estas sean aprobadas.

Desmontar únicamente las superficies indispensables para la construcción de las obras y para que en la operación no se obstruya la visibilidad.

Conservar los estratos herbáceos y arbustos que protejan al bosque, eviten la erosión y sirvan como elemento de amortiguamiento y frenado de los vehículos que accidentalmente se salgan de la carretera.

Despalmar sólo las superficies necesarias, y utilizar el material de despalme, cuando este sea adecuado, para arropar y propiciar su vegetación, restaurar bancos de materiales y controlar la erosión. Prohibir las excavaciones de préstamo lateral, salvo excepciones justificadas.

Depositar los desperdicios de cortes y derrumbes en bancos que se planeen cuidadosamente en ubicación y forma; queda cancelada la posibilidad de desperdiciar lateralmente el producto de los cortes en balcón, que tanto dañan el paisaje y a la vegetación de las laderas y que ocasionan el azolve de cuerpos de agua y obras de drenaje.

Estabilizar los taludes de cortes y terraplenes tanto por medios mecánicos tales como bermas, anclas, subdrenes, etc. Como por medios vegetativos con siembre de especies herbáceas, cactáceas o arbustivas o utilizando técnicas mixtas de control de la erosión basándose en productos industrializados como mallas, geotextiles, georedes, etc. Y siembras.

Restauración de las áreas que se abandonen de campamentos, patios, almacenes y bancos de materiales.

Racionalizar el ancho de los caminos de acceso y desviación.

Controlar las emisiones a la atmósfera de gases y ruidos, de los equipos de construcción y plantas de procesamiento.

Cubrir los equipos de transporte de materiales térreos con lonas que eviten la emisión de polvos.

Prevenir y controlar en su caso, los derrames de combustibles, materiales asfálticos y residuos.

Ubicar y aislar bancos de materiales en explotación, plantas de trituración, concreto y asfaltos, así como almacenes de materiales pétreos, de tal manera que los vientos dominantes no lleven polvo y partículas a los poblados.

**E.G.6. DISPOSITIVOS DE PROTECCION DURANTE LA EJECUCION DE LAS OBRAS EN LAS ZONAS DONDE SEA NECESARIO Y/O DONDE LO INDIQUE LA CONVOCANTE.**

EN EL SENTIDO OPUESTO SE COLOCARÁ LA MISMA SECUENCIA DE SEÑALES, COMO LA INDICADA.

TRAMO EN REPARACION

TRAMO EN REPARACION

TRAMO EN REPARACION A 150 m

UN SOLO CARRIL A 250 m

UN SOLO CARRIL A 500 m

SEÑALAMIENTO MINIMO DE PROTECCION QUE DEBERA MANTENERSE DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA..

CLAVE

- BARRERAS CLASE I
- 2 BANDEREROS
- TAMBOR

DURANTE LA NOCHE, LA PRIMERA BARRERA SE HABILITARA CON DOS LAMPARAS AMBAS DE DESTELLO. LAS SIGUIENTES BARRERAS Y LA DISPOSICION DE LOS BANDEREROS EN CADA SENTIDO DE CIRCULACION SE MARCARA CON ANTORCHAS ELECTRICAS. LOS BANDEREROS QUE PERMANECERAN LAS 24 HORAS, DEBEN ESTAR EQUIPADOS CON A P A R A T O S DE RADIO COMUNICACION INALAMBRICA, PREVIENIENDOSE EL CASO, EN QUE EL TRAMO ATACADO NO SE PERMITA LA CIRCULACION, SU PERMANENCIA DURANTE LOS DIAS FESTIVOS SABADO Y DOMINGO.



**TABLA "A"**

<b>SEÑALAMIENTO MINIMO A CONSIDERAR</b>				
<b>TIPO DE SEÑAL</b>	<b>DIMENSIONES cms</b>	<b>LEYENDA</b>	<b>CANTIDAD PZAS</b>	<b>OBSERVACIONES</b>
Indicadores de obstáculo con perfil tubular cuadrado.	30 x 122		10	Color naranja con negro,movil.
Indicador de alineamiento con base hexagonal.	13 x 100		40	Reflejante color naranja
Dispositivo para protección de obra	71 x 239	TRAMO EN REPARACION A 500 M	6	Fondo naranja con letras negras de 20 cm.
Dispositivo para protección de obra	86 x 300	TRAMO EN REPARACION A 1000 M	6	Fondo naranja con letras negras de 25 cm.
DPP-Obras en camino	71 x 71		6	Figura de hombr trabajando
Tablero adicional	30 x 71	250 M	4	Fondo naranja con letras negras de 12.5 cms
Dispositivo para protección de obra	71 x 239	DISMINUYA SU VELOCIDAD	10	Fondo naranja con letras negras de 20 cms
Dispositivo para protección de obra	40 x 178	PRECAUCION	10	Fondo naranja con letras negras de 20 cms
Dispositivo para protección de obra	71 x 178	DESVIACION	12	Fondo naranja con letras negras de 15 cms
DPP-Topes	71 x 71		8	Figuras de topes
SR-9	71 x 71	60 km/h	6	Señal restrictiva de velocidad
SR-9	71 x 71	40 km/h	6	Señal restrictiva de velocidad
Trafitambo con base	100 x 48sup,88 inf		60	Con franjas reflejantes grado ingenieria horizontales de 10 cm de ancho alternado color naranja y blanco
Lampara de destello ambar			60	Ambar,que opere de noche automaticamente.
Flecha luminosa	76 x 130		4	Flecha luminosa

**El señalamiento de protección de obra será colocado en los sitios que marque el proyecto y/o señale LA CONVOCANTE. De acuerdo a lo indicado en la norma oficial mexicana NOM-086-SCT2-2004 "Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales", norma N.C.TR.CAR.1.07.016/00 de la normativa para la infraestructura del transporte y el manual de señalamiento vial y dispositivos de seguridad última edición y lo establecido en las especificaciones particulares.**

**Todas las señales serán de carácter transitorio y deberán desplazarse al lugar que se requiera según convenga a las necesidades de los trabajos que se ejecuten y deberán ser sustituidas en el momento que sufran algún daño o deterioro y/o lo indique LA CONVOCANTE, sin que esto ocasione un costo adicional y/o extraordinario LA CONVOCANTE.**

**Además, el contratista estará obligado a extremar las precauciones para prevenir y evitar al tránsito accidentes de cualquier naturaleza, ya sea con motivo de las obras o, por los movimientos de su maquinaria, equipo o abastecimiento de materiales. El señalamiento para protección de obra no podrá ser retirado en tanto no se coloque, por lo menos, la raya central del señalamiento horizontal.**

**Por ningún motivo se permitirá el inicio de los trabajos sin que esté instalado el señalamiento mínimo de protección en obra totalmente nuevo.**







El contratista estará obligado a extremar las precauciones para prevenir y evitar al tránsito accidentes de cualquier naturaleza, ya sea con motivo de las obras o por los movimientos de su maquinaria, equipo o abastecimiento de materiales. En su caso, los bandereros deberán contar con radios de comunicación con la finalidad de brindar seguridad a los usuarios que transitan por la zona de los trabajos.

La elaboración, colocación y mantenimiento de las señales y dispositivos de protección así como los bandereros, serán a cargo del contratista y por lo tanto su costo deberá considerarlo en los indirectos de obra.

## **E.G.7. CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**

### **CONTROL DE CALIDAD**

#### **EJECUCIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DURANTE LA CONSTRUCCIÓN**

El control de calidad durante la construcción de las obras, es el conjunto de actividades que permiten evaluar las propiedades inherentes a un concepto de obra y sus acabados, así como a los materiales y equipos de instalación permanente que se utilicen en su ejecución, comparándolas con las especificadas en el proyecto, para decidir la aceptación, rechazo o corrección del concepto y determinar si el proceso de producción o el procedimiento de construcción se está realizando correctamente o debe ser corregido. Dichas actividades comprenden principalmente el muestreo, las pruebas de campo y laboratorio, así como los análisis estadísticos de sus resultados, entre otras. Si la construcción o conservación se ejecuta por contrato, el control de calidad es responsabilidad exclusiva del contratista de obra, como se establece en el inciso d.4.5. De la norma N-LEG-3, *ejecución de obras*.

El contratista de obra, no podrá iniciar la ejecución de la obra si no cuenta con la aprobación correspondiente emitida por LA CONVOCANTE y además deberá proporcionar una copia de lo siguiente:

El programa detallado de control de calidad, que sea técnicamente factible y aceptable desde el punto de vista de su realización física, así como comprobable en todas y cada una de las actividades programadas; que incluya la forma y los medios a utilizar para evaluar la calidad de los materiales correspondientes a todos los conceptos de obra terminada y de sus acabados, así como de los equipos de instalación permanente que vayan a formar parte integral de la obra. Este programa ha de ser congruente con el programa de ejecución de los trabajos.

El personal profesional, técnico y de apoyo; las instalaciones, equipo y materiales de laboratorio, así como el equipo de transporte, que sean adecuados y suficientes de acuerdo con el programa detallado de control de calidad a que se refiere el párrafo anterior.

El contratista deberá considerar que el control de calidad deberá llevarse a cabo por un laboratorio con certificado vigente con alcances en geotecnia, concretos y mezclas asfálticas. así como también contar con la supervisión permanente durante el tiempo que duren los trabajos de uno o más profesionales responsables con certificado vigente que garanticen que todos y cada uno de los procesos constructivos, calidad de los materiales y en general todos los trabajos necesarios para la correcta ejecución de la obra cumplan las especificaciones generales, particulares, establecidas en el proyecto, lo dispuesto por LA CONVOCANTE.

## **PERSONAL**

Que el personal que ejecute el control de calidad tenga la capacidad y experiencia suficientes, así como esté integrado como mínimo por:

### **JEFE DE CONTROL DE CALIDAD.**

Con experiencia en trabajos de control de calidad, que conozca ampliamente todos los aspectos relacionados con el tipo de obra de que se trate, así como con el proyecto de la misma y que previamente sea aceptado por LA CONVOCANTE. El jefe de control de calidad debe coordinar todos los trabajos para la correcta ejecución del control de calidad, analizar estadísticamente los resultados que se obtengan.





## PERSONAL DE LABORATORIO

Los responsables del control de calidad, contarán con laboratoristas y ayudantes de laboratorio, suficientes para atender todos los frentes de la obra en los aspectos de muestreo, manejo, transporte, almacenamiento y preparación de las muestras; ejecución de las pruebas de campo y laboratorio; mantenimiento y calibración del equipo de laboratorio, entre otros. El personal de laboratorio estará capacitado, y acreditará, mediante evaluaciones ante el jefe de la unidad de laboratorios, el conocimiento de las pruebas y procedimientos correspondientes a las actividades que desempeñe.

## LABORATORIOS

Los laboratorios para el control de calidad, tendrán en sus instalaciones generales y de campo: áreas de mantenimiento, preparación y prueba de muestras, así como para la calibración del equipo; fuentes de energía y de iluminación; y cuando sea necesario, sistemas de comunicación, de control de temperatura y de ventilación, que permitan la correcta ejecución de las pruebas y de las calibraciones. Referente a las instalaciones de campo, el contratista deberá considerar el contar con las instalaciones de laboratorio en campo con los equipos de laboratorio necesario para realizar las pruebas en la zona de los trabajos, para lo cual el contratista podrá contar con

Casetas móviles o las instalaciones que considere más adecuadas para realizar las pruebas de laboratorio de forma rápida y expedita directamente en la zona de trabajo cuidando que todos y cada uno de los procesos de laboratorio se realicen de acuerdo a la normativa aplicable en cada caso.

## EQUIPO Y MATERIAL

El equipo que se utilice para el control de calidad, estará en condiciones óptimas para su uso, calibrado, limpio, completo en todas sus partes y sin desgaste. Todos los materiales a emplear serán de calidad, considerando siempre la fecha de su caducidad.

## VEHÍCULOS DE TRANSPORTE

Los vehículos de transporte deben ser adecuados para trasladar, en forma eficiente y segura, al personal, al equipo y a los materiales para el control de calidad, así como las muestras que se obtengan. Su número ha de ser suficiente para atender todos los frentes de la obra, ser utilizados exclusivamente en las funciones mencionadas, así como estar y ser mantenidos en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra.

## INFORMES DE CONTROL DE CALIDAD

El jefe de control de calidad elaborará los informes que se indican a continuación, en los que se presenten, mediante tablas, gráficas, croquis y fotografías, los resultados de las mediciones y pruebas ejecutados, incluyendo la información necesaria para su interpretación: las cartas de control y los análisis estadísticos realizados; en su caso, las acciones y los tratamientos de los elementos rechazados de cada concepto de trabajo analizado; y el dictamen de calidad.

## INFORMES DIARIOS

Elaborados para cada material, frente y concepto de obra al término de cada día, que presenten los resultados de las mediciones del proyecto y/o que muestran desviaciones en el proceso de producción o procedimiento de construcción que deban corregirse inmediatamente para no afectar la calidad, así como las posibles causas de falla y las recomendaciones para corregirlas.

En cada informe diario se incluirán además el nombre de la obra, el número y la fecha del informe, y el nombre del laboratorista que haya realizado las pruebas, así como el nombre y la firma del jefe del control de calidad, quien lo entregará al residente o al superintendente.

## INFORMES MENSUALES

Elaborados al término de cada mes, que contengan como mínimo la descripción sucinta de los trabajos de

Página 9 de 48





control de calidad ejecutados en el periodo del que se informe; las cartas de control de las mediciones y pruebas realizadas, y los resultados de otros análisis estadísticos efectuados, para cada material, frente y concepto de obra; el dictamen que certifique que la obra ha sido ejecutada de acuerdo con las características de los materiales, de los equipos de instalación permanente, de los acabados y las tolerancias geométricas,

Especificadas en el proyecto. Como apéndices se incluirán un informe fotográfico que muestre los aspectos más relevantes del control de calidad y las copias de todos los informes diarios elaborados en ese periodo. Los informes quincenales serán firmados por el jefe de control de calidad y por el residente o el superintendente, en cuyo caso el contratista de obra los entregarán al supervisor.

## **INFORME FINAL**

Elaborado al cierre de la obra. Contendrá como mínimo los objetivos, alcances y descripción sucinta de los trabajos para el control de calidad ejecutados desde el inicio de la obra; las cartas de control de las mediciones y pruebas realizadas y los resultados de otros análisis estadísticos efectuados en toda la obra, para cada material, frente y concepto de obra; el dictamen que certifique que la obra se ejecutó de acuerdo con las características de los materiales, de los equipos de instalación permanente, de los acabados y las tolerancias geométricas especificadas en el proyecto. Como apéndice se incluirá un informe fotográfico que muestre los aspectos más relevantes de la obra terminada. El informe final debe ser firmado por el jefe de control de calidad y por el residente o el superintendente, en cuyo caso el contratista de obra lo entregará al supervisor con su estimación de cierre.

Durante el periodo de ejecución de los trabajos y en el sitio de los mismos, el contratista mantendrá un laboratorio de campo; con el personal, equipo y demás elementos necesarios para que pueda controlar adecuadamente la calidad de los materiales de construcción y de la obra ejecutada; de acuerdo con lo que corresponda a lo indicado en el libro mmp método de muestreo y pruebas de materiales.

LA CONVOCANTE verificará la calidad de los materiales y de los trabajos cada vez que lo juzgue necesario. Cualquier retraso en la ejecución de las obras, bien sea por deficiencia del laboratorio del contratista o porque LA CONVOCANTE rechace trabajos que resulten de mala calidad será de la exclusiva responsabilidad del contratista.

El concursante deberá acreditar que dicho laboratorio es de su propiedad o en su defecto presentar documento que compruebe la contratación con alguna empresa dedicada a esta actividad; para realizar las diferentes pruebas de control de calidad de los materiales y de las diferentes etapas de la obra.

El personal que efectuará las distintas pruebas, deberá acreditar la capacidad y experiencia adecuada en el control de calidad. Las plantillas del personal y equipo, evaluadas y aceptadas deberán conservarse durante todo el proceso de la obra. Previo al inicio de los trabajos, la empresa deberá contar con la aprobación de su laboratorio por parte DE LA CONVOCANTE. El cual deberá enviar por escrito a la residencia de obra a cargo de la supervisión de los trabajos.

Invariablemente en cada estimación, deberá entregar los resultados obtenidos del control de calidad. Es importante aclarar que los resultados del control de calidad deberán venir acompañados de los análisis estadísticos respectivos, así como las determinaciones tomadas en base a los mismos.

El concursante que resulte ganador del contrato deberá presentar previo a la firma del mismo, convenio o acuerdo entre el contratista y el y/o los laboratorios que llevarán a cabo el control de calidad de los trabajos a ejecutar por el tiempo que duren los mismos.

Los trabajos relacionados a esta especificación general correrán por cuenta del contratista y sus costos deberá considerarlos dentro de sus costos indirectos.

## **E.G.8.- DATOS CONSIGNADOS EN EL PROYECTO Y/O LA CONVOCATORIA A LA LICITACION Y SUS APENDICES.**

El proponente al formular los análisis detallados para el cálculo e integración de los precios que proponga para los requisitos y condiciones que puedan influir en los

mismos, teniendo presente que los datos asentados en el proyecto y/o documentos entregados y sus

Página 10 de 48





apéndices, tales como clasificación y abundamiento de materiales, disposición de los estratos y demás características, únicamente los ha proporcionado LA CONVOCANTE como orientación y a título informativo; en consecuencia, queda bajo la estricta responsabilidad del proponente juzgar de todas las circunstancias requeridas, de manera que si cualquiera de ellas resulta diferente en la realidad a como la consideró el proponente por ejemplo en la clasificación de los materiales, la diferencia no justificará reclamación alguna del contratista en cuanto a los precios unitarios contenidos en su proposición.

## **E.G. 9.- BANCOS DE MATERIALES Y DE DEPÓSITO.**

LA CONVOCANTE no asigna bancos de material será la contratista la que proponga los bancos de material al formular la proposición deberá tomarse en cuenta los bancos de materiales solicitados en el proyecto, necesarios para la construcción de las terracerías y pavimentos, y/o los propuestos por el contratista en ambos casos es responsabilidad del contratista la revisión de la calidad de los materiales procedentes de cualquier banco comprobando mediante pruebas realizada por laboratorio certificado (anexar acreditaciones otorgadas por la entidad mexicana de acreditación EMA), las características físicas y mecánicas de los materiales verificando que cumplan las especificaciones establecidas para cada caso, el contratista dentro de su propuesta técnica en la documentación adicional deberá de ubicar perfectamente el o los bancos de materiales, anexando croquis que contenga los datos de ubicación exacta, indicando distancias al centro de gravedad de la obra y por lo menos 3 fotografías de diferentes ángulos del mismo, así como cartas compromiso expedida por los proveedores de cada uno de los bancos de material donde garantice el suministro de los materiales. Los bancos de material propuestos deberán de contar con las autorizaciones correspondientes de acuerdo a la legislación aplicable.

Así mismo, de estar en explotación el banco la contratista deberá demostrar la capacidad instalada, con una producción mínima necesaria que se requiera para el cumplimiento del programa de obra propuesto LA CONVOCANTE, anexando relación de los equipos instalados y carta compromiso del productor de agregados pétreos y terracerías para el suministro en cantidad y calidad de materiales requeridos para esta licitación, dentro de su propuesta técnica en la documentación adicional.

Al igual que los bancos de depósito, para los materiales de desperdicio los cuales correrán por su cuenta, y por lo tanto éste deberá hacer todos los arreglos requeridos para su adquisición y cubrir las regalías, cargos, indemnizaciones y demás gravámenes necesarios para su explotación o utilización, incluyendo el trámite de autorización de impacto ambiental otorgado por las DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS; ninguna de las diferencias que pudieran resultar entre el costo real que le signifique al contratista el aprovechamiento de los bancos de materiales y de depósito y el considerado en los análisis, no justificará reclamación alguna en relación con los precios unitarios contenidos en la proposición. En su propuesta. Así mismo, el contratista deberá considerar, según sea el caso, lugares o sitios dentro de la obra para la colocación intermitente de los materiales producto de los cortes, excavaciones y/o demoliciones teniendo el espacio necesario para clasificar los materiales que podrán ser reutilizados para la formación de algún elemento de la obra, el sitio para la aplicación del o los tratamientos que en su caso se requiera aplicar a dichos materiales (cribado, disgregado, tamizado, estabilización, etc.) Así como también los materiales de desperdicio que deberán ser retirados del sitio de la obra a los bancos de depósito dispuestos para ello. El sitio de almacenamiento intermitente deberá ubicarse en una zona muy cercana a la de trabajo sin interferir en ningún caso con los frentes de construcción. El contratista deberá anexar dentro de los documentos adicionales croquis de los bancos de desperdicio definitivo e intermitente ubicando el centro de gravedad de la obra al punto de cada banco, así mismo deberá anexar carta compromiso expedida por los proveedores del servicio donde estipule que cuentan con la capacidad suficiente y las autorizaciones correspondientes de acuerdo a la legislación aplicable.

## **E.G. 10.- REGALÍAS.**

El pago de las regalías de los materiales de banco deben ser considerados en el costo directo, las rentas de los sitios para instalaciones y patios de almacenamiento y los pagos de cuotas en las casetas de cobro, deben ser considerados en los análisis de costos indirectos de sus análisis de precios unitarios.

LA CONVOCANTE, no otorga ningún exento o tratamiento especial por el cruce de casetas de cobro, por lo que el costo de las mismas debe de incluirse en el análisis de sus costos indirectos.

## **E.G. 11.- TRABAJOS EXTRAORDINARIOS.**

Cuando a juicio DE LA CONVOCANTE sea necesario llevar a cabo trabajos extraordinarios que no estén





**comprendidos en el proyecto y en el programa, se procederá de la siguiente forma:**

**Trabajos extraordinarios a base de precios unitarios:**

A. Si existen conceptos y precios unitarios estipulados en el contrato, que sean aplicables a los trabajos de que se trate, LA CONVOCANTE estará facultado para ordenar al contratista su ejecución y éste se obligará a realizarlos conforme a dichos precios.

B. Si para estos trabajos no existieran conceptos y precios unitarios en el contrato y LA CONVOCANTE considera factible determinar los nuevos precios con base en los elementos contenidos en los análisis de precios ya establecidos en el contrato, procederá a determinar los nuevos, con la intervención del contratista y éste estará obligado a ejecutar los trabajos conforme a tales precios. En estos casos, para la presentación de solicitudes de análisis de precios unitarios extraordinarios el contratista deberá cumplir los siguientes requisitos:

- B.1 Las solicitudes deberán presentarse en original, en papel membretado de la empresa y deberán ser dirigidas a la dirección de infraestructura. Estas entregas marcarán la fecha de inicio del trámite.
- B.2 En la solicitud deberán mencionarse los datos generales de la obra.
- B.3 Se deberá anexar además un listado de la solicitud de precios unitarios extraordinarios, incluyendo el volumen al que se aplicarán los precios unitarios citados y el importe que representa.
- B.4 Los análisis de precios unitarios extraordinarios, estarán referidos a los datos de su propuesta de concurso y a la fecha de apertura del mismo, con el siguiente contenido:
  - 1. Listado de categorías o cuadrillas de la mano de obra, con sus salarios reales.
  - 2. Listado de los costos de materiales y en su caso comprobante de adquisición originales, debidamente requisitados.
  - 3. Listado de los costos horarios y de los análisis correspondientes o en su caso cotización actualizada y catálogo de operación del equipo requerido.
  - 4. Análisis de costos básicos.
  - 5. Análisis de precios unitarios extraordinarios, de conceptos de obra no incluidos en el catálogo de conceptos del concurso.
- B.5 para cada concepto de trabajo del cual se solicite precio unitario extraordinario deberá anexarse copia fotostática de la orden o autorización de ejecución correspondiente sea ésta mediante oficio o nota(s) de bitácora de obra.
- B.6 el contratista dispondrá de un plazo de treinta (30) días calendario para la presentación de solicitudes de precios unitarios extraordinarios, que contarán a partir de la fecha en que le sea conferida la orden de ejecutar el trabajo correspondiente, fuera de este plazo el precio para estos trabajos será determinado directamente por LA CONVOCANTE y el contratista estará obligado a realizar los trabajos conforme a estos precios.
- B.7 Una vez presentada la solicitud, el contratista deberá conciliar con LA CONVOCANTE sobre los componentes de los precios unitarios y sus rendimientos para lo que contará con diez (10) días calendario.
- B.8 La residencia de supervisión, hará las observaciones que considere pertinentes para la resolución de los precios unitarios extraordinarios.
- B.9 LA CONVOCANTE tomando en cuenta las observaciones aportadas por la residencia de





supervisión, revisará la propuesta, decidirá sobre su procedencia y expedirá la autorización correspondiente.

- C. Si no fuera posible determinar los nuevos precios unitarios en la forma establecida en los incisos anteriores, LA CONVOCANTE aplicará los precios unitarios obtenidos de acuerdo al análisis que realice la residencia de supervisión. En uno u otro caso el contratista estará obligado a ejecutar los trabajos conforme a los nuevos precios.

## **E.G. 12.-OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA PARA MANTENER EN LA OBRA, EL EQUIPO BASICO Y PERSONAL**

El concursante presentará una relación de vehículos, equipo y maquinaria, y de personal que considere básicos en sus programas de utilización de maquinaria y equipo de construcción y de personal, mínimo deberá corresponder al estipulado en su propuesta.

El contratista previamente a la iniciación de los trabajos con cada ejercicio recabará el conocimiento y conformidad DE LA CONVOCANTE, de la mencionada relación de vehículos, equipo y personal que permanecerá en la obra durante el plazo de ejecución.

## **E.G. 13.-PROGRAMAS DE OBRA Y TRABAJOS EXTRAORDINARIOS**

El contratista mensualmente realizará un plan de trabajo en coordinación con la residencia supervisora, el cual será ajustado quincenalmente.

Si por cualquier causa LA CONVOCANTE juzga que con los medios disponibles no se realizaron las actividades previstas, el contratista estará obligado a aumentar tanto la maquinaria como la mano de obra que se requiera.

## **E.G. 14.- ESPECIFICACIÓN DE RECOMENDACIÓN DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS.**

Si por cualquier causa LA CONVOCANTE juzga que con los medios disponibles no se realizan las actividades previstas, el contratista estará obligado a aumentar tanto la maquinaria como la mano de obra que se requiera para cumplir con la ejecución.

El contratista realizará en forma semanal un plan de trabajo que someterá a la aprobación del residente supervisor.

El contratista elaborará un informe diario en el cual se establezcan las operaciones realizadas y se especifique su ubicación, consumo de materiales y horas de trabajo de la maquinaria y mano de obra.

Por circunstancias no previstas, se pueden presentar la necesidad de ejecutar otros tipos de trabajos no especificados en este pliego de requisitos, para lo cual se acordará previamente los precios de las actividades que se requieran.

## **E.G. 15.- OBLIGACIÓN DEL CONTRATISTA PARA EL CONTROL DE LA OBRA EJECUTADA Y PARA MANTENER LA CONTINUIDAD DE LA OBRA.**

El contratista estará obligado a contar con la unidad de control de calidad, notificando formalmente su existencia LA CONVOCANTE, la cual debe cumplir con lo dispuesto en la especificación particular (cal) control de aseguramiento de calidad.

El contratista estará obligado a tomar todas las providencias que sean necesarias para mantener la continuidad y fluidez del tránsito en este tramo y reducir al mínimo las molestias que se ocasionan a los





usuarios con motivo de las obras, en su caso.

El contratista deberá someter a la consideración y aprobación DE LA CONVOCANTE, el número de frentes de trabajo que pretenda atacar simultáneamente de acuerdo con su programa y necesidad de equipo. La aceptación por parte DE LA CONVOCANTE de los frentes de trabajo propuestos por el contratista, en ningún caso libera a éste de la obligación de disponer los trabajos en forma tal que pueda mantener la fluidez del tránsito en el tramo objeto del concurso.

#### **E.G.16.- TURNOS DE TRABAJO**

El licitante, al elaborar su proposición deberá considerar que la obra, la terminará en el tiempo estipulado en contrato, para lo cual queda bajo su responsabilidad el número de turnos a emplear para la ejecución de la misma en los tiempos pactados de acuerdo con las presentes bases de licitación.

#### **E.G.17.-CEMENTO ASFALTICO**

Para efectos del trámite de pago, el contratista deberá de anexar a cada estimación de obra, copia del certificado de calidad de cada auto tanque utilizado, donde indique el volumen que éste ampara, y la factura del mismo generada por la empresa que procesó el cemento asfáltico grado PG 76-22 modificado con polímeros. El certificado de calidad deberá contener como mínimo el valor de las pruebas clasificadas por su utilidad como: "control de obra".

Deberá agregar en su propuesta un informe de calidad del cemento asfáltico grado PG 76-22 modificado con polímeros expedido por el proveedor que garantice que este cumple con todas las características requeridas para este tipo de asfalto de acuerdo a lo indicado en la norma N-CMT-4-05-004/18, así como una carta compromiso por parte del proveedor donde garantice la calidad y el abasto del producto al contratista en caso de ser el ganador.

#### **E.G. 18.- DISEÑO DE MEZCLAS**

El diseño de la mezcla se realizará en un laboratorio aprobado por LA CONVOCANTE y conforme al procedimiento indicado en el protocolo de diseño de mezclas asfálticas de granulometría densa de alto desempeño de la asociación mexicana del asfalto PA – MA 01/2011. Considerando un nivel 2 de diseño de mezclas el contratista deberá ingresar en su propuesta técnica en el apartado de documentación adicional, información referente al laboratorio responsable del diseño de las mezclas asfálticas que propone, así como copia fotostática de la certificación emitida por el Instituto Mexicano del Transporte y la Asociación Mexicana de Asfaltos A.C.

#### **E.G.19.- PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y A LOS ENTORNOS NATURALES DE ZONAS DE MONUMENTOS Y VESTIGIOS, HISTORICOS Y ARTISTICOS.**

Conforme lo previene la "Ley General del equilibrio ecológico y la protección al ambiente" el contratista para la ejecución de las obras deberá prever lo necesario para previamente al inicio de los trabajos deberá obtener la autorización de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales en cuanto al funcionamiento de sus plantas procesadoras fijas y móviles.

#### **E.G.20.- TRAMO DE PRUEBA.**

De acuerdo a la especificación correspondiente a la construcción de carpeta de concreto hidráulico y/o asfáltico, se deberá elaborar un tramo de prueba sobre la superficie donde se realizara la construcción de carpeta de concreto hidráulico, base estabilizada, concreto asfáltico y riego de sello, el contratista de obra ejecutara previamente dicho tramo con una longitud de 200 (doscientos metros), con la finalidad de evaluar el procedimiento y los equipos que se utilizaran, considerando que:

La construcción del tramo de prueba se hará cumpliendo con todo lo establecido en estas especificaciones y normas aplicables vigentes.







Una vez construido el tramo de prueba, se verificara que cumpla con las características

del comportamiento establecidas en las especificaciones particulares correspondientes. En caso negativo, el contratista de obra construirá el número de tramos de prueba necesarios hasta que cumpla con lo indicado en dicha cláusula.

Si el tramo de prueba construido cumple con lo indicado en el inciso anterior, podrá considerarse como parte de la obra y será objeto de medición y pago, de lo contrario no se medirá ni pagara y LA CONVOCANTE, a su juicio, determinará si es necesario o no que el contratista retire el tramo de prueba por su cuenta y costo.

## **E.G. 21.- SEGURIDAD EN OBRA.**

1.- La empresa contratista deberá contar permanentemente con un ingeniero residente de señalamiento, seguridad e higiene, encargado exclusivamente del manejo del señalamiento y seguridad, este contara con personal necesario debidamente adiestrado para el manejo y conservación y que realice la instalación y mantenimiento de todo el equipo de seguridad, con vehículos provistos de señalamiento luminoso, como torretas de color ámbar a base de luz de estrobo.

El número de personas que formen la brigada será independiente del personal que sea empleado para controlar el tráfico vehicular (bandereros) y deberán estar considerados dentro del costo indirecto de señalamiento y dispositivos para protección en obras, así como los vehículos y equipos necesarios empleados para el movimiento y mantenimiento de la señalización:

2.- Todo el personal que se encuentre dentro del área de trabajo, planta de concreto hidráulico, planta de agregados y toda zona de riesgo, deberá usar el equipo de seguridad con logotipos de la empresa, tales como cascos de seguridad, mascarillas, prendas de protección de color distinto al del personal DE LA CONVOCANTE y chalecos de señalamiento reflejante de color verde limón fluorescente y/o naranja fluorescente, además el personal de la brigada de señalamiento y los bandereros deberán contar con banderolas reflejantes.

3.- Todos los vehículos y maquinaria que emplee la contratista deberán tener rotulada o adherido el logotipo de la empresa de manera visible, durante todo el tiempo que dure la obra.

4.- Todos los vehículos y maquinaria que emplee la contratista, deben contar con torretas de color ámbar a base de luz de estrobo en perfecto estado, independientemente del sistema de iluminación propia del equipo.

5.- En los trabajos nocturnos se deberá contar con el número de unidades móviles de iluminación necesarias que permitan la correcta visibilidad para trabajar en los frentes del trabajo, dicho cargo deberá estar considerado en los costos indirectos, presentando para ello, el desglose del mismo, cuya falta de consideración y/o omisión será causal de desechamiento de su propuesta económica.

6.- No se podrá dar inicio a los trabajos, si no se cuenta con todos los elementos de seguridad que se describen párrafos arriba. Se debe considerar dentro del cargo de los costos indirectos, el monto que corresponda de la brigada de señalamiento así como los bandereros, y todo el equipo solicitado, incluyendo el desglose de lo considerado, el licitante deberá considerar cuando menos lo siguiente:

- 1 camioneta de 3 ½ toneladas con torretas, cada una de ellas deberá contar con una flecha luminosa montada para cubrir posibles contingencias.
- 2 bandereros por cada transición de desvío además de los que se requieran para maniobras de maquinaria y a lo largo de la zona de trabajo.
- Chofer con 6 ayudantes para retirar objetos en la zona de obra, rehabilitar señales dañadas, limpieza del señalamiento, alineación de las barreras plásticas, reacomodo de trafítambos, señales bajas, etc. Por cada camioneta.
- 20 conos de 90 cm, con reflejante en perfectas condiciones.
- Comunicación vía telefónica con el superintendente de la obra, supervisión externa y residencia de obra por parte DE LA CONVOCANTE.

**El contratista deberá incluir en sus costos indirectos, debiendo desglosarlo debidamente, lo siguiente:**







- 2 tableros dinámicos de mensaje variable
- Lámparas de alto poder y dispositivos luminosos para señalar (la cantidad que sea necesaria)
- Generadores eléctricos (la cantidad que sea necesaria)
- Comunicación vía telefónica con el superintendente de la obra, supervisión externa y residencia de obra por parte DE LA CONVOCANTE.

**7.- El trabajo se deberá desarrollar conforme a las etapas y frentes de trabajo propuestos por el licitante, de presentarse un congestionamiento vehicular, la empresa estará obligada a proporcionar los elementos de apoyo para agilizar y resolver el problema de tránsito.**

**9.- LA CONVOCANTE, no se hace responsable de cualquier accidente que pudiera ocurrir en la zona de trabajo.**

**Independientemente de los dispositivos del proyecto, la empresa deberá contar permanentemente con el número de trafitambos, barrera plástica y dispositivos en general suficientes de repuesto para que en caso de ser necesario se repongan los dañados de forma inmediata. Esto sin costo adicional para LA CONVOCANTE.**

**Para el señalamiento en trabajo nocturno y proteger el carril que quede cerrado al tránsito, se deberá contar por frente de trabajo con los generadores de energía eléctrica que mantengan en operación dos (2) tableros dinámicos de mensaje variable de acuerdo al proyecto de señalamiento de protección en zonas de obra., en cada sentido de circulación como se muestra en la figura del proyecto de señalamiento de protección de obra. Series de focos de 60 watts dentro de los trafitambos a cada 20 m durante la zona de transición y la zona de obra para cubrir las áreas de trabajo, además de colocar las señales reflejantes de señalamiento diurno. Queda estrictamente prohibido el empleo de mecheros o lámparas que empleen como combustible derivados del petróleo. Para garantizar el correcto señalamiento nocturno, deberá de contar con dos generadores en bodega para el caso de alguna emergencia o contingencia que se suscite en la obra, así como cable y focos en cantidad suficiente que permita tener durante toda la noche el señalamiento luminoso requerido por LA CONVOCANTE. El contratista está obligado a mantener en perfectas condiciones estos generadores eléctricos, debiéndoles dar su mantenimiento o servicio cada 100 horas.**

**Deberá de considerar un porcentaje que corresponda por concepto de señalamiento adicional, a reponer, a sustituir o a reparar, y letreros informativos de obra, así como relacionar en forma desglosada el costo de dicho señalamiento**

**En caso de que el señalamiento no cumpla con las especificaciones indicadas, la empresa contratista no podrá iniciar con los trabajos sin que esto sea motivo de reprogramación y/o reclamo alguno.**

**Así mismo el contratista deberá tener en todo momento 20(veinte) equipos de seguridad para las visitas que se tengan en obra, mismos que pondrá a disposición para realizar los trabajos que se deriven por concepto de auditoría, control y supervisión, inspección; dentro de estos deberá considerar chalecos reflejantes, cascos, mascarillas,**

## **E.G 22.- LIMPIEZA DE OBRA**

**Durante toda la obra la empresa contratista, deberá considerar que mantendrá en óptimas condiciones el derecho de vía de la autopista, manteniendo constantemente la limpieza de los tramos en proceso de construcción, por lo cual deberá considerar en los costos indirectos de cuando menos una brigada de limpieza permanente en las áreas de trabajo, en caso de colocar depósitos de materiales producto de desperdicios deberá retirarlos a la mayor brevedad y mantener el derecho de vía limpio a entera satisfacción de la supervisión y/o DE LA CONVOCANTE.**

## **E.G. 23.- AREAS DE TRABAJO DE PERSONAL DE LA CONTRATISTA**

**El contratista ganador está obligado a instalar en el área de trabajo una caseta móvil que servirá como oficina para su gente técnica con el fin de llevar a cabo trabajos de gabinete y juntas de avance de obras, así como también deberá considerar un baño sanitario portátil por cada 20 trabajadores que tenga en la obra el cual deberá ser limpiado y aseado al menos 2 veces por semana, estos dos conceptos se consideraran dentro del cálculo de los costos indirectos de su propuesta.**





#### **E.G. 24.- MATERIALES, MARCAS Y MODELOS**

Todos los materiales que se indiquen en el catálogo de conceptos con marcas y modelos específicos se deberán respetar para su cotización, se considerará un equivalente solo si cumple con las especificaciones técnicas y la calidad igual o mayor al requerido originalmente y previa evaluación de la supervisión y la autorización de la **DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS.**

#### **E.G. 25.- MODIFICACIONES, CAMBIOS Y/O VARIACIONES AL PROYECTO.**

La ejecución de los conceptos de trabajo presentados por la REA es de manera enunciativa mas no limitativa, LA CONVOCANTE puede modificar durante la construcción de la obra el proyecto de obra contratado, siempre y cuando cumplan con el objeto de la licitación, con la calidad estipulada en todas las especificaciones particulares, complementarias y normativas aplicables, y no impliquen variaciones sustanciales al proyecto original.

Toda modificación a los conceptos estipulados en el contrato será sujeto de reconocimiento en plazo y/o monto por parte DE LA CONVOCANTE, si esto fuera favorable para el proyecto.





## **II.- ESPECIFICACIONES PARTICULARES**

### **E.P. (PIV)-1.01- TRAZO Y NIVELACIÓN TOPOGRÁFICA**

**DEFINICION:** La localización general, el alineamiento y los niveles de trabajo donde se construirán los elementos que integran la obra, son los trabajos preliminares de verificación de la topografía de la zona de obra y el trazado con equipo de precisión de los ejes y contornos de cada uno de los elementos e instalaciones que comprenden el proyecto.

Estos serán marcados en el campo por el contratista, de acuerdo con los planos que le sean proporcionados por LA CONVOCANTE, asumiendo la responsabilidad de las dimensiones y elevaciones fijadas para la iniciación y desarrollo de acuerdo a proyecto, hasta su terminación.

Estos trabajos se realizarán de acuerdo al apartado de ejecución de esta especificación, En lo aplicable a las normas N.LEG.3 (ejecución de obras), y las demás relativas de la normativa para la infraestructura del transporte vigente y/o de acuerdo a como lo determine LA CONVOCANTE.

**MATERIALES:** Los materiales a emplearse en el trazo y la NIVELACIÓN topográfica de LOS PAVIMENTOS serán morteros de cemento-arena, cal hidra, estacas de madera, fichas, cuerdas de nylon o cáñamo, pintura de aceite o cualquier otro elemento especial que así se requiera previa autorización DE LA CONVOCANTE.

El equipo que se utilizará en el trazo y la NIVELACIÓN topográfica será UN EQUIPO DE POSICIONAMIENTO GLOBAL GPS, una estación total, nivel fijo electrónico, accesorios, y señalamiento provisional.

**EJECUCION:** El trazo y la NIVELACIÓN topográfica se efectuará durante todo el tiempo que dure la obra y se apegará a las referencias indicadas en el proyecto, ubicando perfectamente cada una de las áreas a construir y referenciándolo a un banco auxiliar fijo e inamovible, la verificación se plasmará en el plano topográfico del proyecto y las conclusiones se anotarán en la bitácora de obra correspondiente.  
a.- Para las referencias de los niveles y trazos necesarios, el contratista deberá construir los bancos de nivel y las mojoneas que se requieran, procurando que su localización sea la adecuada para evitar cualquier tipo de desplazamiento.

b.- el trazo se ejecutará con ESTACIÓN TOTAL, cuya aproximación angular sea de 20 segundos, con cinta metálica y plomada. La NIVELACIÓN se hará con nivel FIJO ELECTRONICO. Las tolerancias que regirán en la ejecución de estos trabajos serán:

#### **TOLERANCIAS PARA LEVANTAMIENTO.**

- a.  $ec = ex^2 + e y^2$  cierre lineal
- b.  $ex$  = proyección de los lados sobre el eje x
- c.  $ey$  = proyección de los lados sobre el eje y
- d.  $ec$  = error de cierre lineal
- e.  $e$  = error de cierre angular
- f.  $n$  = número de lados
- g.  $n$  = en minutos

#### **Tolerancias para la NIVELACIÓN.**





- a.  $t = k$
- b.  $k$  = distancia expresada en kilómetros
- c.  $t$  = expresada en centímetros.

El contratista deberá de considerar todos los trabajos relacionados a esta especificación particular y su costo deberá incluirlo dentro de sus costos indirectos, considerando las brigadas topográficas necesarias y/o lo solicitado por la supervisión, así como los materiales, insumos, herramienta y equipo necesario, toda vez que no se pagará como precio unitario.

## **E.P. (PIV)1.02 CORTE Y/O EXCAVACIÓN EN MATERIAL TIPO I Y II**

### **DESCRIPCIÓN:**

Los cortes son las excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural, en ampliación de taludes, en rebajes en la corona de cortes o terraplenes existentes y en derrumbes, con objeto de preparar y formar la sección de la obra, de acuerdo con lo indicado en el proyecto o lo ordenado por LA CONVOCANTE, volumen medido en caja.

### **EQUIPO:**

El equipo que se utilice para la construcción de cortes, será el adecuado para obtener la geometría y selección de los materiales especificados en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio DE LA CONVOCANTE, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo remplace o sustituya al operador.

### **MATERIALES:**

Los materiales producto de los cortes se cargarán y transportarán a tiro libre responsabilidad del contratista. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible. El corte de los materiales considerados en esta partida son los del siguiente tipo:

**Material Tipo I:** Son los materiales fácilmente excavables con pala de mano y sin necesidad de emplear zapapico, aunque esto se use para aumentar los rendimientos. También los que son fácilmente excavables con equipo mecánico ligero, como draga de arrastre, cargador frontal o retroexcavador montados en tractores de orugas con cuchillas angulables o arado desgarrador para aflojar el material aun cuando el contratista los utilice para aumentar sus rendimientos.

**Material Tipo II:** Son los materiales de dureza y contextura tal que no pueden ser económicamente atacados con solo el empleo de pala de mano, pero sí lo son con ayuda de zapapico; con equipo mecánico sin el uso previo de explosivos.

### **EJECUCIÓN:**

Los cortes se ejecutarán de acuerdo con las líneas de proyecto y sin alterar las áreas fuera de los límites de la construcción, indicados por las líneas de ceros en el proyecto o aprobadas por LA CONVOCANTE. Los cortes se ejecutarán de manera que se permita el drenaje natural del corte. Los cortes se ejecutarán con el talud establecido en el proyecto o aprobado por LA CONVOCANTE. En caso de que los materiales de los taludes resulten fragmentados o la superficie irregular o inestable, el material en estas condiciones será removido. Cuando se requiera el uso de explosivos, se evitará aflojar el material de los taludes más allá de la superficie teórica establecida en el proyecto o aprobada por LA CONVOCANTE. Si así lo indica el proyecto o lo ordena LA CONVOCANTE los





materiales producto del corte se utilizarán para construir terraplenes o arroparlos reduciendo la inclinación de sus taludes. Los materiales provenientes de derrumbes o deslizamientos recientes se retirarán del sitio de los trabajos para aprovecharse en el abatimiento de taludes o se depositarán, al igual que el material sobrante de los cortes, a tiro libre, para evitar alteraciones al paisaje, a cuerpos de agua y favorecer el desarrollo de vegetación, así como para no obstaculizar el drenaje natural.

**MEDICIÓN:**

Cuando el corte se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutado conforme a lo señalado EN EL PROYECTO, a satisfacción DE LA CONVOCANTE, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, como sigue: La construcción de cortes se medirá mediante seccionamiento y siguiendo el método de promedio de áreas extremas, tomando como unidad el metro cúbico de corte terminado, con aproximación a la unidad, **VOLUMEN MEDIDO EN CAJA A LÍNEA DEL PROYECTO, SEGÚN PLANO.** Al término de la obra se harán los ajustes necesarios para pagar los volúmenes considerados en proyecto con las modificaciones aprobadas por LA CONVOCANTE.

**BASE DE PAGO:**

Los cortes se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de corte terminado. El contratista deberá considerar dentro de su análisis de precios unitarios el importe relacionado a todas las sobre excavaciones indicadas en el proyecto o lo ordenado por LA CONVOCANTE, ya que estas no se pagarán como volúmenes adicionales.

## **E.P. (PIV)1.03– CORTE Y/O EXCAVACIÓN EN MATERIAL TIPO III**

**DESCRIPCIÓN:**

Los cortes son las excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural, en ampliación de taludes, en rebajes en la corona de cortes o terraplenes existentes y en derrumbes, con objeto de preparar y formar la sección de la obra, de acuerdo con lo indicado en el proyecto o lo ordenado por LA CONVOCANTE.

**EQUIPO:**

El equipo que se utilice para la construcción de cortes, será el adecuado para obtener la geometría y selección de los materiales especificados en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio DE LA CONVOCANTE, el equipo presenta deficiencias o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra corrija las deficiencias, lo remplace o sustituya al operador.

**MATERIALES:**

Los materiales producto de los cortes se cargarán y transportarán a TIRO LIBRE. Cuando se trate de materiales que no vayan a ser aprovechados posteriormente y que hayan sido depositados en un almacén temporal, serán trasladados al banco de desperdicios lo más pronto posible.

El corte de los materiales considerados en esta partida son los del siguiente tipo:

**Material Tipo III:** Con el término de material III se designa convencionalmente a todo aquel material de dureza y con textura tal que no pueda ser económicamente excavado si no con el uso de tractor de oruga que tenga una potencia en la barra mayor de 235 HP o mediante el uso previo de explosivos y/o utilizando aquel equipo pesado necesario para llevar a cabo los trabajos, ni





tampoco puede ser aflojado con herramienta de cualquier género, esta misma especificación subsiste para peñascos, pedruscos desprendidos de roca cuyo volumen sea de 0.75 m<sup>3</sup> o más.

**EJECUCIÓN:**

Los cortes se ejecutarán de acuerdo con las líneas de proyecto y sin alterar las áreas fuera de los límites de la construcción, indicados por las líneas de ceros en el proyecto o aprobadas por LA CONVOCANTE. Los cortes se ejecutarán de manera que se permita el drenaje natural del corte. Los cortes se ejecutarán con el talud establecido en el proyecto o aprobado por LA CONVOCANTE. En caso de que los materiales de los taludes resulten fragmentados o la superficie irregular o inestable, el material en estas condiciones será removido. Cuando se requiera el uso de explosivos, se evitará aflojar el material de los taludes más allá de la superficie teórica establecida en el proyecto o aprobada por LA CONVOCANTE. Si así lo indica el proyecto o lo ordena LA CONVOCANTE los materiales producto del corte se utilizarán para construir terraplenes o arroparlos reduciendo la inclinación de sus taludes. Los materiales provenientes de derrumbes o deslizamientos recientes se retirarán del sitio de los trabajos para aprovecharse en el abatimiento de taludes o se depositarán, al igual que el material sobrante de los cortes, en el sitio y forma que indique el proyecto o apruebe LA CONVOCANTE, para evitar alteraciones al paisaje, a cuerpos de agua y favorecer el desarrollo de vegetación, así como para no obstaculizar el drenaje natural.

**MEDICIÓN:**

Cuando el corte se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutado conforme a lo señalado EN EL PROYECTO, a satisfacción DE LA CONVOCANTE, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, como sigue: La construcción de cortes se medirá mediante seccionamiento y siguiendo el método de promedio de áreas extremas, tomando como unidad el metro cúbico de corte terminado, con aproximación a la unidad, VOLUMEN MEDIDO EN CAJA A LÍNEA DEL PROYECTO, SEGÚN PLANO. Al término de la obra se harán los ajustes necesarios para pagar los volúmenes considerados en proyecto con las modificaciones aprobadas por LA CONVOCANTE.

**BASE DE PAGO:**

Los cortes se pagarán al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de corte terminado. El contratista deberá considerar dentro de su análisis de precios unitarios el importe relacionado a todas las sobre excavaciones indicadas en el proyecto o lo ordenado por LA CONVOCANTE, ya que estas no se pagarán como volúmenes adicionales.

## **E.P. (PIV)-1.04.- CORTE CON DISCO EN PAVIMENTO ASFÁLTICO**

**EJECUCIÓN:**

Para la ejecución del corte con disco se requiere el buen trazado de la línea de drenaje pluvial, así como la definición del ancho de zanja.

Esto se hará con disco diamantado de 14 pulgadas de manera mecánica con cortadora.

**MEDICIÓN:**

la medición de este concepto es por metro lineal.

**BASE DE PAGO:**  
ejecución

. Estos precios unitarios conforme a lo indicado en la cláusula f. de la norma N-LEG-3,

## **E.P. (PIV)-1.05.- DEMOLICION DE CARPETA ASFÁLTICA**

**EJECUCIÓN:**

Para la ejecución de la demolición se tomara en cuenta el equipo neumático necesario, preparando la zona para ser desalojada por medio de camiones de volteo..







**MEDICIÓN:** la medición de este concepto es por metro cubico.

**BASE DE PAGO:** . Estos precios unitarios conforme a lo indicado en la cláusula f. de la norma N-LEG-3, ejecución

## **E.P. (PIV)1.06.- CARGA, ACARREO Y DESCARGA DE MATERIAL**

**EJECUCIÓN:** La carga y acarreo consiste en el desalojo de todos los materiales sobrantes fuera del sitio de los trabajos ya que en la obra no serán de utilidad porque son producto de los cortes.

Se realizará la carga y acarreo fuera de la obra, descarga y disposición final en el banco de desperdicio o relleno sanitario de los materiales sobrantes producto de excavaciones con equipo mecánico incluyendo mano de obra, equipo, carga, tiro libre y descarga del material producto de los cortes, realizando la limpieza necesaria al final de la ejecución de los trabajos.

**MATERIALES:** Los materiales que se utilizaran en la ejecución de este concepto son agua para mitigar el polvo en las maniobras necesarias para las cargas y acarreos.

**EQUIPO:** Debe contarse con el equipo de carga y transporte con la capacidad, la potencia y el tamaño adecuados para ejecutar el desalojo de los productos sobrantes. En la ejecución de los trabajos, el equipo y herramienta que se utilice para realizarlo, será el adecuado para obtener la calidad y el rendimiento especificado en el proyecto, siendo responsabilidad del contratista de obra, su elección y mantenimiento en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra.

**MEDICIÓN:** La medición se hará tomando como unidad el metro cubico (m3) de retiro de material sobrante de acuerdo al proyecto volumen medido en caja, basándose en las cantidades indicadas en el catálogo de conceptos.

**BASE DE PAGO:** El pago por unidad de obra terminada, se hará al precio unitario fijado en el contrato para el metro cubico (m3) de retiro de material de acuerdo al proyecto, el traslado del producto de sobrante desde la zona de obra, carga, acarreo y disposición final del material excedente el cual se depositará en los sitios previstos por el contratista, los peajes que en su caso se deban pagar por el uso de autopistas de cuota, los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas, en general todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto y de los trabajos y todos los elementos requeridos para su correcta ejecución a la norma N-LEG-3 (ejecución de obras). El contratista deberá de considerar dentro de su análisis de precios unitarios el abundamiento generado por los materiales ya que estos no se pagarán como volúmenes adicionales.

## **E.P. (PIV) 1.07. PLANTILLA DE CONCRETO POBRE DE 5 CMS DE ESPESOR**

**DESCRIPCIÓN:** El concreto hidráulico es una combinación de cemento portland, agregados pétreos, agua y aditivos, para formar una mezcla moldeable que al fraguar forma un elemento rígido y resistente, este se clasifica en concreto normal, concreto ligero, concreto lanzado y concreto ciclópeo. Se hará en apego a las normas N-LEG-3 (ejecución de obras), N-CTR- CAR-1-02-003 (concreto hidráulico) de la normativa para la infraestructura del transporte vigente

Plantilla de concreto premezclado F' C= 100 kg/cm2, incluye materiales, mano







de obra, acarrees, desperdicios, herramienta y equipo.

<b>MATERIALES:</b>	Los materiales que se utilizaran en la elaboración de la mezcla (cemento Portland, agregados pétreos, agua y aditivos) deberán cumplir con lo establecido en el libro CMT (características de los materiales) título 02 (materiales para concreto hidráulico) parte 2 (materiales para estructuras) y a las especificaciones ASTM, no se aceptaran materiales que no cumplan con lo indicado en la fracción D.1 de dichas normas.
<b>EQUIPO:</b>	El equipo y herramienta que se utilice para la fabricación y colocación del concreto hidráulico, será el adecuado para obtener la calidad, resistencia y el rendimiento especificado en el proyecto, siendo responsabilidad del contratista de obra su elección y mantenimiento en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra.
<b>EJECUCIÓN:</b>	El concreto hidráulico de la resistencia indicada en el proyecto para el elemento especificado, se ELABORARÁN de acuerdo a lo siguiente: Se FABRICARÁ concreto que garantice una resistencia de $F'C = 100 \text{ kg/cm}^2$ con tamaño máximo de agregado de $\frac{3}{4}"$ y revenimiento de la mezcla de $14+/-2 \text{ cms}$ , de 10 CM DE ESPESOR, así como se apisonará la superficie de la misma con pisón mecánico.
<b>MEDICION:</b>	La medición se hará tomando como unidad el metro cuadrado ( $\text{m}^2$ ) de mezcla de concreto hidráulico DE 10 CM DE ESPESOR.
<b>BASES DE PAGO:</b>	El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado que resulte del análisis. Este precio unitario incluye el equipo adecuado, mano de obra, transporte, almacenamiento y todo lo necesario para su correcta ejecución en apego a la normatividad vigente. este precio unitario incluye carga, descarga, transporte con vehículo apropiado y almacenamiento de los materiales y equipo; manejo de los materiales; elaboración de la mezcla de la resistencia indicada; colocación de la mezcla de acuerdo a proyecto; costo de los curados del concreto; costo de las pruebas necesarias de los materiales y de la mezcla a diferentes edades; mano de obra y herramienta menor; limpieza de la zona de obra y en general todo lo necesario para una correcta ejecución de este trabajo.

## **E.P. (PIV) 1.08. ACOSTILLADO DE TUBERÍA**

<b>EJECUCION:</b>	Se formaran y compactaran al 95 % de su MVSM según la prueba AASHTO estándar, con material denominado CNC O el recomendado por el proveedor y la supervisión externa.
<b>MEDICION:</b>	La medición de la formación de los materiales para acostillados se medirá tomando como unidad el metro cúbico, a partir del terreno natural, hasta la cota de desplante de la estructura como lo indica el proyecto y/o como lo indique LA CONVOCANTE de acuerdo al ancho de excavación indicado, volumen medido en caja.
<b>BASES DE PAGO:</b>	El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato por el metro cúbico de relleno de material producto de las excavaciones o cortes; este precio unitario incluye lo que corresponda por: remoción, extracción, carga, acarrees y descarga; colocación y compactación al noventa por ciento (95%); extracción, carga, acarreo y aplicación del agua para compactación con equipo adecuado para no dañar la estructura de concreto; y los tiempos de los vehículos en los transportes durante la extracción, carga y descargas de los materiales y/o aplicación hasta el lugar de su utilización en la obra, y a lo que corresponda del inciso J.BASE DE PAGO de la norma N.CTR.CAR.1.01.011/11. El contratista deberá considerar dentro de su análisis de precios unitarios el importe relacionado al relleno necesario para cubrir todas las sobre excavaciones indicadas en el proyecto o lo ordenado por LA CONVOCANTE, ya que estos no se pagarán como volúmenes adicionales.





## **E.P. (PIV) 1.09. SUMINISTRO DE TUBERIA DE DRENAJE PLUVIAL**

Suministro de tubería tipo HEL-COR O similar de diversos diámetros nominales según proyecto, hecha a base de lámina de acero aluminizado t-2 calibre 16 (0.064mm) con corrugación helicoidal ondulada rolada en frío de 127mm x 25mm (5x1), de acuerdo a las normas de fabricación AASHTO M36, ASTM A760. Incluye: abrazadera metálica hecha a base de lámina de acero aluminizado T-2 calibre 16 (0.064mm) de 5 crestas onduladas de 68mm x 13mm con tuercas y tornillos, empaque de neopreno de 300mm x 9.5mm y todo lo necesario para su correcta instalación.

### **DESCRIPCIÓN DE LA TUBERÍA.**

Tubería para drenaje pluvial hecha a base de lámina de acero aluminizado t-2 (calibre 18(0.052mm), calibre 16(0.064mm), 14(0.079mm), 12(0.109mm), 10(0.138mm) ó 08(0.168mm)) con corrugación helicoidal formando costillas o corrugaciones de sección ondulada de 25mm de altura con una distancia o paso entre ellas de cresta a cresta de 127mm y rolada en frío de acuerdo a las normas de fabricación AASHTO M36, ASTM A760, y diseño AASHTO SECCIÓN 12, ASTM 796, materia prima AASHTO M274, Y ASTM A929 y para ser instalada bajo las normas AASHTO SECCIÓN 26 Y ASTM A798. Los tramos estándar son de 20ft (6.10m) ó 24ft (7.32m) de longitud. Los coples de unión constan de: a) una abrazadera metálica hecha a base de lámina de acero aluminizado t-2 calibre 16 (0.064mm) con 5 corrugaciones anulares de geometría ondulada de 13mm de altura con una distancia o paso entre ellas de cresta a cresta de 68mm dando un ancho mínimo de 300mm y b) un empaque de neopreno con una sección de 300mm x 9.5mm de espesor. la tubería deberá ser de fabricación nacional de acuerdo al artículo 30 de la ley de obras públicas y servicios relacionados con las mismas.

Las tuberías y piezas especiales que sean suministradas deberán de cumplir con lo siguiente.

El fabricante deberá estar debidamente certificado como proveedor confiable de tuberías que cumplan con las normas descritas a continuación. Dicho certificado deberá ser emitido por una institución acreditada por la entidad mexicana de acreditación, a. c. para la certificación de productos y sistemas de gestión de calidad.

### **FABRICACIÓN**

AASHTO M36 – especificación estándar para tubería corrugada de acero para drenajes y drenes con recubrimiento metálico.

### **DISEÑO**

AASHTO sección 12 – sistema estructural de interacción de

estructuras metálicas corrugadas y suelos.

ASTM A 796 – prácticas estándar de diseño estructural de tubería de acero corrugado, bóvedas, arcos para drenajes pluviales y sanitarios y otras aplicaciones enterradas.

### **MATERIA PRIMA**

AASHTO M274 – especificación estándar para hojas de acero, recubrimiento de aluminio (tipo 2), para tuberías corrugadas de acero.

ASTM A929 - especificación estándar para hojas de acero, recubrimiento metálico por inmersión caliente para tuberías corrugadas de acero.

### **INSTALACIÓN**





**AASHTO SECCIÓN 26 – especificación estándar para puentes carreteros sección 26 alcantarillas metálicas**

**ASTM A798 – practica estándar para la instalación de tubería fabricada con acero corrugado para alcantarillas y otras aplicaciones.**

**5" x 1" or 3" x 1" COLCHONES MÁXIMOS Y MÍNIMOS PARA TUBERIAS METÁLICAS**

**H 20 and H 25 Live Loads**

Colchón Máximo en pies

Espeores de pared en pulgadas

Diámetro pulgadas

Colchón mínimo pulgadas

(16) 0.064 (14) 0.079 (12) 0.109 (10) 0.138 (08) 0.168

54 12 56 70 98 126 155

60 50 63 88 114 139

66 46 57 80 103 126

72 42 52 73 95 116

78 39 48 68 87 107

84 36 45 63 81 99

90 33 42 59 76 93

96 12 31 39 55 71 87

102 18 29 37 52 67 82

108 35 49 63 77

114 32 45 58 71

120 30 41 54 66

126 39 50 62

132 36 47 57

138 33 43 53

144 18 39 49

Colchones máximos sobre el lomo del tubo para la corrugación 5x1

lebe de inulometría. enas bien

as del 50%

alla # 10

de la masa

i (0.425mm) y

a de suelo

nm). Los

illa # 40

un Indice

colocado en

compactado

endables

a Limpia o

Colchón Máximo

Colchón Mínimo

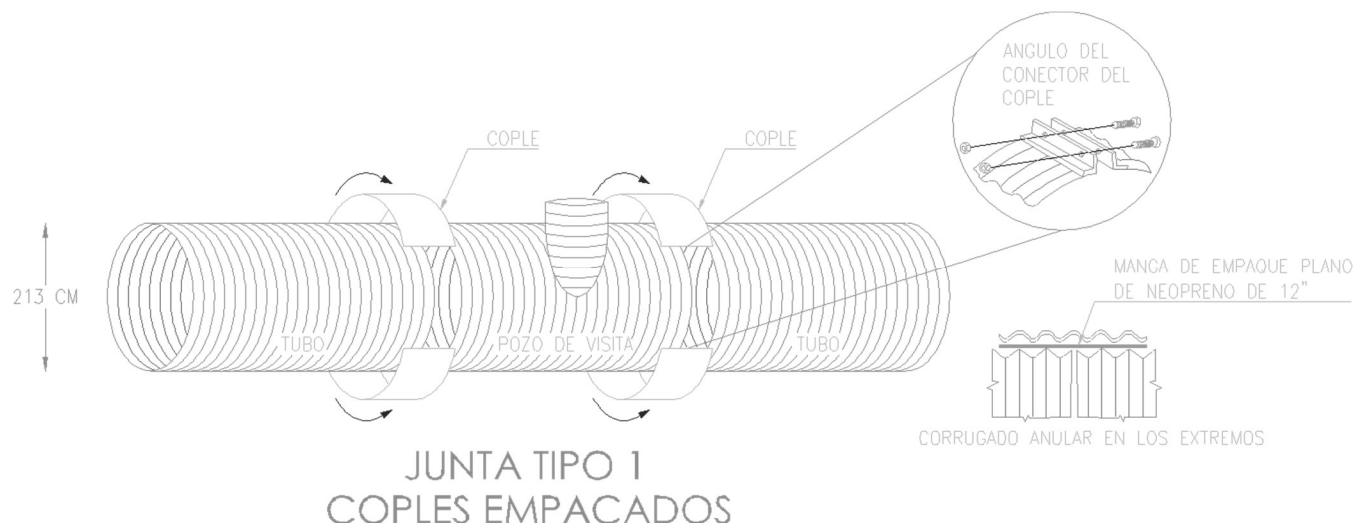
D ext ( m )

Plantilla ( m )

**La tubería se puede ser manejada para su instalación con una retroexcavadora**

**Para unir los tubos se colocan los extremos a tope, se coloca lubricante al empaque y se coloca alrededor de los extremos de los tubos que se van a unir, quedando el empaque repartido en ambos extremos, después se coloca la abrazadera metálica ajustándola con los tornillos (ver imagen)**

- 1) relleno o colchón mínimo (indicado en tabla), máximo (indicado en tabla).
- 2) la instalación debe ser de acuerdo a ASTM A 798 (acero) o AASHTO sección 26



- 3) el material para el acostillado y el relleno lateral debe ser colocado en capas sueltas de 20cm y compactadas al 90% proctor.





# San Luis Potosí

GOBIERNO DE LA CAPITAL



- 4) para la plantilla se debe de utilizar una cama de grava triturada de entre 05 y 15cm de espesor, procurando darle en la parte superior algo de forma circular para que asiente el tubo.
- 5) en cada lado del tubo la envolvente del relleno se deberá extender mínimo:
  - a) 0.125 veces el diámetro exterior más 15cm cuando se esté trabajando en una zanja, si utilizamos algún tipo de cementante podemos reducir la zanja 2 pulgadas de cada lado.
  - b) para diámetros mayores a 108in, 60 cm cuando se esté trabajando en una zanja.
  - c) una vez el diámetro cuanto se esté trabajando en terraplenes o rellenos.
- 6) cuando existan granulometrias diferentes entre el suelo nativo y el material que estamos utilizando para el acostillado y relleno lateral, debemos de colocar una geotextil entre ambos tipos de material que impida la migración de partículas entre ambas masas de suelo, lo mismo para cuando después del colchón mínimo decidimos colocar un material con granulometría diferente al que estamos utilizando como relleno.
- 7) los colchones máximos y mínimos deberán ir de acuerdo a lo establecido en las tablas de la industria
- 8) el espacio libre entre líneas de tubos paralelos deberá ser:
  - a) de 30cm para tubos de 24in o menores.
  - b) 1/2 diámetro para tubos mayores a 24in y hasta a 72in.
  - c) 91cm para tubos mayores a 72in.
- 9) la instalación de los registros debe de cumplir con todo lo anterior.

Hel Cor 5x1 y 3x1			
Diam Nominal	Diam inter	Diam Ext	Ancho de zanja
42	1.07	1.12	1.7
48	1.22	1.27	1.89
54	1.37	1.42	2.08
60	1.52	1.57	2.27
66	1.68	1.73	2.47
72	1.83	1.88	2.65
78	1.98	2.03	2.84
84	2.13	2.18	3.03
90	2.29	2.34	3.23
96	2.44	2.49	3.42
102	2.59	2.64	3.6
108	2.74	2.79	3.79

AASHTO SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (DE AASHTO M145 O ASTM 3282)											
CLASIFICACIÓN GENERAL	MATERIALES GRANULARES (35% O MENOS PASA LA MALLA (200) DE 0.075MM							LIMOS O ARCILLAS >35% PASA LA MALLA (200) 0.075MM			
CLASIFICACIÓN POR GRUPO	A1		A-3	A2							
	A-1-A	A-1-B		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7
											A-7-5 A-7-6
ANÁLISIS DE MALLAS % QUE PASA											
2.00MM (NO 10)	50% MÁX										



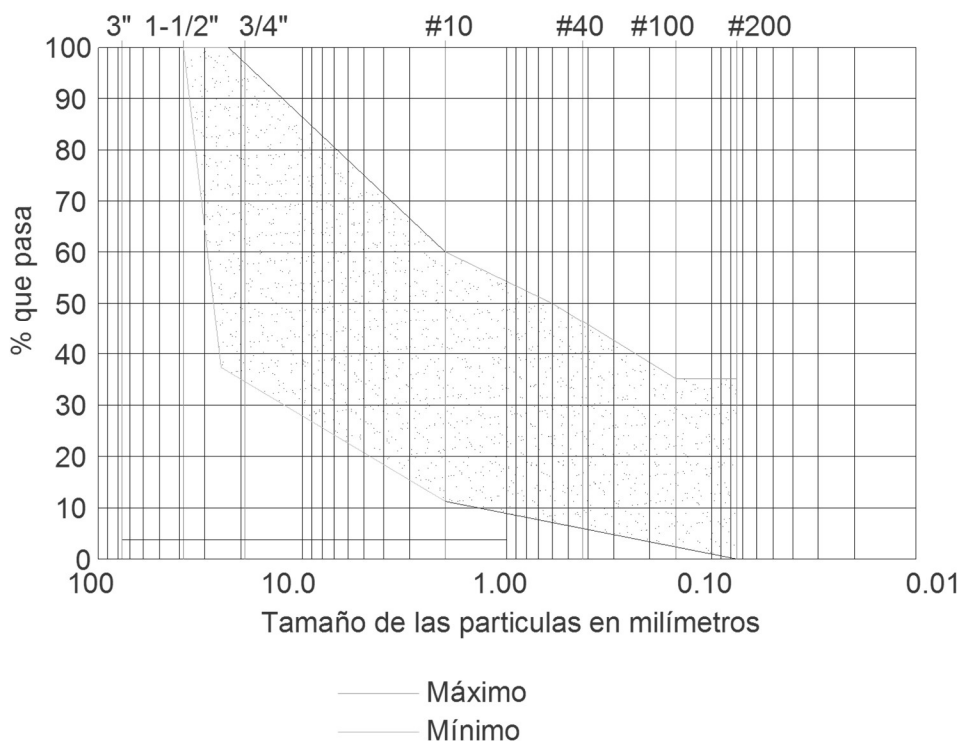


# San Luis Potosí

GOBIERNO DE LA CAPITAL

0.425MM (NO 40)	30% MÁX	50% MÁX	51% MÍN								
0.075MM (NO 200)	15% MÁX	25% MÁX	10% MÁX	35% MÁX	35% MÁX	35% MÁX	35% MÁX	36% MÍN	36% MÍN	36% MÍN	36% MÍN
CARACTERISTICAS DE LA FRACCIÓN QUE PASA LA MALLA 0.425 MM (NO 40)											
LÍMITE LÍQUIDO				40% MÁX	41% MÍN	40% MÁX	41% MÍN	40% MÁX	41% MÍN	40% MÁX	41% MÍN
ÍNDICE PÁSTICO	6 MÁX		NP	10% MÁX	10% MÁX	11% MÍN	11% MÍN	10% MÁX	10% MÁX	11% MÍN	11% MÍN
MATERIALES QUE USUALMENTE CONSTITUYEN LA MASA DE SUELO	PIEDRA FRAG- MENTADA GRAVAS Y ARE- NAS, SUELO	ARE- NAS FINAS	GRAVAS Y ARENAS LIMOSAS O ARCILLOSAS					SUELOS LIMOSOS		SUELOS ARCILLOSOS	
CLASIFICACIÓN	EXCELENTES A BUENOS							REGULARES A MALOS			
NOTA: EL ÍNDICE PLÁSTICO PARA EL SUB GRUPO A-7-5 ES IGUAL O MENOR QUE LL-30 EL ÍNDICE PLASTICO PARA EL SUB GRUPO A-7-6 ES MAYOR QUE LL-30											

Boleos ← Granulares Bien Graduados → Limos y Arcillas





## **E.P. (PIV) 1.10. INSTALACIÓN DE TUBERIA DE DRENAJE PLUVIAL**

<b>EJECUCION:</b>	Se realizara la instalación de tubería de drenaje pluvial en base a los diámetros requeridos en planos de proyecto, y dando seguimiento a las recomendaciones hechas por el proveedor de la tubería.
<b>MEDICION:</b>	La medición de la formación de los materiales para suministro es por metro lineal.
<b>BASES DE PAGO:</b>	El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato por en metro lineal.

## **E.P. (PiV) 1.11. CIMBRA Y DESCIMBRA APARENTE (MADERA)**

<b>DESCRIPCIÓN:</b>	<p>Las cimbras a que se refieren estas especificaciones serán estructuras temporales, empleadas para soportar las formas que contendrán al concreto fresco durante el tiempo que este tarda en alcanzar su resistencia prefijada, antes de retirarlas. Se entenderá por formas para el concreto, las que se emplearan para confinarlo y amoldarlo a las líneas y niveles especificados en el proyecto.</p>
<b>EJECUCIÓN:</b>	<p>Cimbra y descimbra aparente, medida a líneas de proyecto, utilizando madera o moldes prefabricados, los troqueles y demás refuerzos serán diseñados por el contratista, así como molduras y/o chaflanes respetando la geometría de las mismas, incluye trazo, fabricación, corte, habilitado, colocación, desmoldante, obras falsas, materiales, mano de obra y equipo.</p> <p>Se utilizará madera de pino de triplay de <math>\frac{3}{4}</math>" de espesor y/o de acuerdo con la designación 347-63 del A.C.I. las formas deberán tener un traslape no menor de 2.5 cm. sobre el concreto endurecido previamente colado, y serán sujetas al mismo, de forma que al hacer el siguiente colado las formas no se abran ni permitan desalojamientos de las superficies del concreto ni pérdidas de la lechada en las juntas.</p> <p>Los materiales que se emplearán como cimbra de contacto o molde para obtener superficies de acabado aparente, deberán ser previamente aprobados por LA CONVOCANTE, estos no tendrán mas de 3 usos al momento de su colocación.</p> <p>Se colocarán señales y barreras para impedir el paso a la zona de colados a personas y vehículos no autorizados, así como andamios, barandales y plataformas que garanticen la seguridad del personal.</p> <p>La madera utilizada para la cimbra no deberá estar torcida o deformada evitando colocar piezas con nudos en zonas de elementos estructurales de la cimbra que vayan a trabajar a tensión. Salvo indicación en contrario, todas las aristas vivas llevarán un chaflán que consistirá en un triángulo rectángulo con catetos de 2.5 cm (chaflán de <math>\frac{3}{4}</math>" )</p>
<b>MATERIALES:</b>	<p>La madera utilizada para la cimbra no deberá estar torcida o deformada evitando colocar piezas con nudos en zonas de elementos estructurales de la cimbra que vayan a trabajar a tensión. Salvo indicación en contrario, todas las aristas vivas llevarán un chaflán que consistirá en un triángulo rectángulo con catetos de 2.5 centímetros (chaflán de <math>\frac{3}{4}</math>" )</p>
<b>EQUIPO:</b>	<p>El equipo y herramienta que se utilice para la cimbra y descimbra será el adecuado para obtener el rendimiento especificado en el proyecto, siendo responsabilidad del contratista de obra su elección y mantenimiento en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra.</p>







Se **COLOCARÁ** la cimbra de tal forma que se garantice la correcta contención del concreto amarrada y fija sin oquedades o separaciones fuera de lo que indica el proyecto.

**MEDICION:** La medición se hará tomando como unidad el metro cuadrado (m2)

**BASES DE PAGO:** El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado que resulte del análisis. Este precio unitario incluye el equipo adecuado, mano de obra, transporte, almacenamiento y todo lo necesario para su correcta ejecución en apego a la normatividad vigente. Este precio unitario incluye carga, descarga, transporte con vehículo apropiado y almacenamiento de los materiales y equipo; manejo de los materiales, mano de obra y herramienta menor; limpieza de la zona de obra y en general todo lo necesario para una correcta ejecución de este concepto.

## **E.P. (PSV) 1.12. CONCRETO PREMEZCLADO F'C = 250 KG/CM2**

**DESCRIPCIÓN:** El concreto hidráulico es una combinación de cemento Portland, agregados pétreos, agua y aditivos, para formar una mezcla moldeable que al fraguar forma un elemento rígido y resistente, este se clasifica en concreto normal, concreto ligero, concreto lanzado y concreto ciclópeo. Se hará en apego a las normas N-LEG-3 (ejecución de obras), N-CTR- CAR-1-02-003 (concreto hidráulico) de la normativa para la infraestructura del transporte vigente.

**MATERIALES:** Los materiales que se utilizaran en la elaboración de la mezcla (cemento Portland, agregados pétreos, agua y aditivos) deberán cumplir con lo establecido en el libro CMT (características de los materiales) título 02 (materiales para concreto hidráulico) parte 2 (materiales para estructuras) y a las especificaciones ASTM, no se aceptaran materiales que no cumplan con lo indicado en la fracción D.1 de dichas normas.

**EQUIPO:** El equipo y herramienta que se utilice para la fabricación y colocación del concreto hidráulico, será el adecuado para obtener la calidad, resistencia y el rendimiento especificado en el proyecto, siendo responsabilidad del contratista de obra su elección y mantenimiento en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra.

**EJECUCIÓN:** El concreto hidráulico para el elemento se fabricará con concreto premezclado de planta, que garantice una resistencia de  $f'c = 350 \text{ kg/cm}^2$  con tamaño máximo de agregado de  $\frac{3}{4}$ " y revenimiento de la mezcla mínimo de 14+/-2 cms, incluye suministro, colocación, bombeo, curado con membrana y limpieza de la zona de obra

Se debe tener en cuenta el recubrimiento que el proyecto indica y considerar los elementos que garanticen la separación entre la cimbra y el acero de refuerzo.

**MEDICION:** La medición se hará tomando como unidad el metro cúbico (m3) de mezcla de concreto hidráulico premezclado o fabricado y colocado de acuerdo a proyecto, basándose en las cantidades indicadas en el catálogo de conceptos.

**BASES DE PAGO:** El pago por unidad de obra terminada, se hará al precio unitario fijado en el contrato para el metro cúbico (m3) de mezcla de concreto hidráulico







premezclado o fabricado y colocado de acuerdo a proyecto y todos los elementos requeridos para su correcta ejecución a la norma N-LEG-3 (ejecución de obras). Este precio unitario incluye lo que corresponda por: adquisición del concreto premezclado; regalías, cargos, indemnizaciones, demás gravámenes y permisos de explotación del agua y su acarreo a cualquier distancia, almacenamientos y movimientos en la obra de todos los materiales; parte proporcional del costo de la cimbra, herraje y/o acero u otros materiales para obra falsa y moldes, cualquiera que sea su altura; bombeo y obras auxiliares para efectuar el colado en seco, colado a cualquier altura; acomodo y compactación de la revoltura; mermas y desperdicios; preparación de las juntas de construcción, vibrado, curado, incluyendo agua y/o los materiales; acabados, limpieza de la obra, costo de las pruebas necesarias de los materiales y de la mezcla a diferentes edades, y en general, todo lo necesario para la ejecución; y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas. Así como el tiempo de transporte del concreto premezclado, mismo que deberá estar dentro de los rangos establecidos en las especificaciones del instituto mexicano del cemento y el concreto (IMCYC).

### **E.P. (PIV) 1.13. ACERO DE REFUERZO, FY=4,200 KG/CM<sup>2</sup>**

<b>EJECUCION:</b>	Será responsabilidad del contratista la adquisición, transporte habilitado y colocación del acero de refuerzo, de tal forma que cumpla con lo indicado en el proyecto y/o lo ordenado por LA CONVOCANTE, en los diversos elementos estructurales que conforman el proyecto para este concepto de trabajo, debiendo tener definida y resuelta previamente la logística de acceso a cada frente de trabajo, la cual deberá ser también autorizada por LA CONVOCANTE.
<b>MEDICION:</b>	La medición se hará tomando como unidad el kilogramo (Kg) de cable de presfuerzo habilitado, colocado y tensado.
<b>BASE DE PAGO:</b>	El pago se realizará para el kilogramo (Kg)

### **E.P. (PIV) 1.14.- BASE HIDRAULICA MODIFICADA CON CEMENTO PORTLAND TIPO I DE 0.20 M. DE ESPESOR.**

La capa de base será formada con agregado pétreo totalmente triturado, calidad de base y deberá cumplir con la norma: N-CMT-4-02-003/04

El material de base hidráulica modificada con cemento Portland Tipo I será formado adicionando un 3% de cemento Portland Tipo I al material de base hidráulica respecto al peso del material considerando todo lo establecido en la norma antes citada.

Compactada al 100% de su masa volumétrica seca máxima, correspondiente según pruebas de laboratorio.

<b>MATERIALES:</b>	Los agregados pétreos para formar la nueva base hidráulica modificada procederán, de tal manera que cumpla con lo indicado por la norma N.CMT.4.02.002/16 del Libro CMT Características de los Materiales, Parte 4 Materiales para Pavimentos, Título 02 Materiales para Subbases y Bases, Capítulo 002, Materiales para Bases Hidráulicas.
--------------------	---





Si en la ejecución del trabajo, el o los materiales presentan deficiencias respecto a las características indicadas en la Normativa arriba indicada, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra los corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al Contratista de Obra.

#### **CEMENTO:**

Se empleará cemento Portland Tipo CPO, CPC o bien cemento puzolánico CPP, que en general, cumplan respectivamente con los requisitos físicos y químicos que se señalan en las cláusulas de la Norma N.CMT.2.02.001/02, del Libro CMT Características de los Materiales, Parte 2 Materiales para Estructuras, Título 02 Materiales para Concreto Hidráulico, Capítulo 001 Calidad del Cemento Portland de la SCT o ASTM C 1157.

En caso de utilizar cemento tipo CPP (Cemento Portland Puzolánico), deberá cumplir con la resistencia del proyecto a los 28 días.

#### **AGUA:**

El agua que se emplee en la fabricación de la base modificada con cemento Portland deberá estar limpia y libre de materiales perjudiciales tales como aceites, grasas, materia orgánica, etc., cumpliendo con lo que indica la norma N.CMT.2-02.003/02, Libro CMT Características de los Materiales, Parte 2 Materiales para Estructuras, Título 02 Materiales para Concreto Hidráulico, Capítulo 003 Calidad del Agua para Concreto Hidráulico de la Normativa para la Infraestructura del Transporte de la Secretaría.

#### **ADITIVOS:**

Se podrá usar aditivo reductor de agua y retardante que cumpla con la norma ASTM-C-494 Tipo D ya sea para incrementar la resistencia o aumentar el tiempo de trabajabilidad de la mezcla.

#### **EQUIPO:**

El equipo que se utilice para la construcción de capas modificadas será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del Contratista de la obra su selección. Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Se deberá considerar que el equipo utilizado garantice la compactación de la base modificada en una sola capa y la aplicación del cemento a base de lechada deberá conseguir el cero por ciento de partículas



suspendidas del cemento en los procesos de dosificación, bombeo, suministro, homogeneización y tendido de la capara recuperada

Los atrasos en el programa de ejecución, serán imputables al Contratista de obra.

## **EJECUCIÓN:**

- a) Antes de ejecutar los trabajos de estabilización, la Contratista deberá suministrar y colocar las señales y los dispositivos de seguridad, así como los bandereros que se requieran, conforme a lo indicado en la Norma N.PRY.CAR.10.03.001, Ejecución de Proyectos de Señalamiento y Dispositivos para Protección en Obras, así mismo lo establecido en la Cláusula D. de la Norma N.LEG.3, Ejecución de Obras.
- b) En caso de presentarse deficiencias en la consistencia de la mezcla o en caso de ocurrir cualquier otro defecto estructural o de superficie que, a criterio de la Contratante, no pueda ser corregido dentro de las tolerancias permitidas, se deberán parar inmediatamente las operaciones de colocación hasta que se efectúen los ajustes necesarios del equipo o se modifiquen los procedimientos. Cualquier mezcla no corregida dentro de las tolerancias establecidas, deberá ser removido y reemplazado con cargo al Contratista.
- c) Los materiales de desperdicio o sobrantes que resulten de los trabajos de la recuperación del pavimento, después de realizar las compensaciones que fueran necesarias, deberán ser retirados, almacenados y conformados en el banco de tiro o sitios dentro del tramo, que indique la Contratante.
- d) Es importante que durante la construcción de la capa de base modificada se tenga una mezcla homogénea y un espesor constante además de conservar el bombeo mínimo del 2 % o bien el indicado en el proyecto en toda su longitud.

## **COMPACTACIÓN:**

La compactación de la capa modificada deberá realizarse primero con un rodillo adecuado al espesor por compactar y posteriormente dar el acabado con un rodillo liso vibratorio autopropulsado con un peso mínimo de 15 toneladas en apego a la norma N.CTR.CAR.1.04.003.00 inherente a capas estabilizadas de la SCT vigentes hasta alcanzar el 100% de la Masa Volumétrica Seca Máxima del material obtenido mediante la prueba de compactación AASHTO modificada (5 capas).





El tiempo transcurrido entre la incorporación del cemento y la compactación no deberá exceder de 90 minutos sin que se alcance el grado requerido.

**CURADO:**

Terminada la compactación de la base modificada con cemento Portland o puzolánico, ésta deberá curarse y protegerse contra pérdidas de humedad mediante la aplicación de un riego de impregnación con emulsión asfáltica ECI 60 de acuerdo a la norma vigente (N.CMT.4.05.001/06), con una dosificación de 1.2 l/m<sup>2</sup>, ó mediante una prueba de campo se obtendrá la dosificación adecuada.

En el momento de aplicar el riego de impregnación, que en ningún caso debe exceder de veinticuatro (24) horas después de terminada la compactación, la superficie de la base modificada deberá presentar un aspecto denso y homogéneo y contener la humedad suficiente que permita el curado.

La separación del tren de trabajo del mejoramiento de la base y de tendido de la carpeta de concreto hidráulico de ninguna manera podrá ser mayor a 1,000 metros de longitud.

**CONDICIONES CLIMATICAS:**

No se construirán capas modificadas, cuando exista amenaza de lluvia, este lloviendo y cuando la temperatura ambiente sea menor a 5 (cinco) grados Celsius, tomada a la sombra lejos de cualquier fuente de calor artificial.

Los trabajos se suspenderán en el momento en el que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras estas no sean las adecuadas. Se tomarán en cuenta las recomendaciones que proporcione el fabricante del producto modificador.

**CRITERIOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO**

Además de lo establecido anteriormente en esta especificación, para que la capa modificada sea aceptada, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Contratante cuando lo juzgue conveniente, se comprobará:

**CALIDAD DE LOS MATERIALES ESTABILIZADOS:**

Que los materiales, solos y después de mezclados, así como los productos modificantes, cumplan con las características establecidas en esta especificación.

**NIVELES:**

Que el alineamiento, perfil y sección de la capa modificada, cumplan con lo establecido en el proyecto, con la tolerancia del nivel de la superficie en cada punto nivelado con respecto al proyecto sea de  $\pm 1.00$  centímetro.



Las nivelaciones se ejecutarán con nivel fijo y comprobación de cierre, obteniendo los niveles con aproximación al milímetro. Las distancias horizontales se medirán con aproximación al centímetro.

**COMPACTACIÓN:** La cantidad de calas para verificar el grado de compactación de la capa recuperada y modificada se determinará con la siguiente fórmula:  $c = L / 50$

Donde:

$c$  = Número de calas, aproximado a la unidad superior.

$L$  = Longitud de trabajo en la jornada en metros (m).

**RESISTENCIA DE LA BASE MODIFICADA:**

Una vez tendida y compactada la capa de base modificada, el Contratista de obra, realizará las pruebas necesarias que aseguren el cumplimiento del grado de compactación.

**MEDICIÓN:**

La base modificada por unidad de obra terminada, se medirá tomando como unidad el cúbico ( $m^3$ ) de material modificado y compactado, con aproximación a la décima (0.1)

**BASE DE PAGO:**

La base modificada, por unidad de obra terminada (P.U.O.T), se pagará al precio fijado el contrato para el metro cúbico ( $m^3$ ) de capa recuperada, modificada y compactada, este precio unitario incluye lo que corresponda por: Mano de obra, suministro y colocación de los materiales pétreos, maquinaria mayor, menor y herramienta, suministro y aplicación de cemento Pórtland; suministro y aplicación de aditivos, suministro y aplicación de agua; operaciones de recuperación, mezclado, tendido y compactación al grado fijado en el proyecto; afinamiento para dar el acabado superficial; curado, o cualquier otro tratamiento que requiera la capa modificada compactada como sobreanchos, incluyendo los materiales ó productos necesarios para ello; suministro de materiales, carga, acarreo, descarga del material de desperdicio producto de la recuperación al banco de tiro; acomodo del material de desperdicio en el banco de tiro; suministro, colocación, acarreo y compactación de material de banco que se va utilizar (incluyendo su extracción, trituración, etc.). y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos.



## **E.P. (PIV)-1.15.- RIEGO DE IMPREGNACION.**

### **DEFINICION:**

Consiste en la aplicación de un material asfáltico, sobre una capa de material pétreo como la base del pavimento, con objeto de impermeabilizarla y favorecer la adherencia entre ella y la carpeta asfáltica. El material asfáltico que se utiliza es una emulsión, ya sea de rompimiento medio o especial para impregnación. La aplicación del riego de impregnación puede omitirse si la capa por construir encima es una carpeta asfáltica con espesor mayor o igual que diez (10) centímetros. EL RIEGO DE IMPREGNACION SE REALIZARÁ DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN LA NORMA N-CTR-CAR-1-04-004/15

### **MATERIALES:**

Los materiales que se utilicen en la aplicación de riegos de impregnación serán los incluidos en el proyecto y cumplirán con las características establecidas en la norma N-CMT-4-05- 001, calidad de materiales asfálticos, salvo que el proyecto o LA CONVOCANTE indiquen lo contrario.

No se aceptará el suministro y aplicación de materiales que no cumplan con las características establecidas en el proyecto o aprobados por LA CONVOCANTE ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de trabajo por el contratista.

La dosificación de los materiales asfálticos que se empleen en la aplicación de riegos de impregnación, se realizara de acuerdo a lo indicado en el proyecto, con emulsión de rompimiento medio ECI-65 a razón de 1.40 a 1.60 lts/m2.

El equipo que se utilice para la aplicación de riegos de impregnación, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, y conforme con el programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del contratista de obra su selección. Dicho equipo estará y será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado.

### **EQUIPO:**

El equipo que se utilice para la aplicación de riegos de impregnación, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, y conforme con el programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del contratista de obra su selección. Dicho equipo estará y será mantenido en ÓPTIMAS condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado.

### **EJECUCIÓN:**

La dosificación de los materiales asfálticos que se empleen en la aplicación de riegos de impregnación, se realizara de acuerdo a lo indicado en el proyecto, con emulsión de rompimiento medio eci-65 a razón de 1.40 a 1.60 lts/m2.

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras estas no sean las adecuadas, considerando que no se aplicaran riegos de impregnación en las siguientes condiciones: sobre superficies con agua libre o encharcadas, cuando exista amenaza de lluvia o este lloviendo, cuando la velocidad del viento impida que la aplicación del material asfáltico sea uniforme, cuando la temperatura de la superficie sobre la cual serán aplicados este por debajo de los siete (7) Grados Celsius y su tendencia sea a la baja. Sin embargo, pueden ser aplicados cuando la temperatura ambiente este por arriba de los seis (6) grados Celsius y su tendencia sea al alza. la temperatura ambiente será tomada a la sombra lejos de cualquier fuente de calor artificial.

En las juntas transversales, antes de iniciar un nuevo riego, se colocarán tiras de papel u otro material similar para proteger el riego existente, de tal manera que el nuevo riego se inicie desde dicha tira y al retirarse esta, no quede un traslape de material asfáltico.

Se ajustará la altura de la barra de la petrolizadora para aplicar el material







asfáltico uniformemente, con la dosificación establecida en el proyecto, de manera que la base del abanico que se forma al salir el material por una boquilla, cubra hasta la mitad de la base del abanico de la boquilla contigua (cubrimiento doble), o que la base del abanico de una boquilla cubra las dos terceras (2/3) partes de la base del abanico de la boquilla contigua (cubrimiento triple).

La cantidad, temperatura, ancho y longitud de aplicación del material asfáltico son responsabilidad del contratista de obra. La penetración del riego de impregnación será mayor o igual a cuatro (4) milímetros.

No se iniciará la construcción de la siguiente capa sino hasta que haya pasado el tiempo suficiente para que el material aplicado en el riego de impregnación penetre y el agua se haya eliminado.

La superficie impregnada permanecerá cerrada a cualquier tipo de tránsito hasta que la penetración establecida en el proyecto se haya producido. Cualquier deterioro que se origine en la capa impregnada por la apertura anticipada al tránsito u otras causas imputables al contratista de obra, será reparado inmediatamente por su cuenta y costo.

**MEDICIÓN:**

La medición se hará en la capa de base construida sobre el terraplén de acceso a la estructura, tomando como base los volúmenes indicados en el proyecto para los materiales ya compactados en las capas construidas, haciendo las modificaciones necesarias por cambios autorizados por LA CONVOCANTE. Se tomará como unidad el metro cúbico compactado, redondeando el resultado a la unidad

**BASE DE PAGO:**

Cuando la aplicación de los riegos de impregnación se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago se tomará en cuenta lo siguiente: la medición del material asfáltico se hará tomando como unidad el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de riego de impregnación aplicado, según el tipo y dosificación del material asfáltico establecidos en el proyecto, con aproximación a la unidad.

Cuando la aplicación de los riegos de impregnación se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada, se pagarán de la siguiente manera: el material asfáltico se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cuadrado (m<sup>2</sup>) de riego de impregnación aplicado, según el tipo y dosificación del material asfáltico establecidos en el proyecto. incluyen lo que corresponda por valor de adquisición o producción del material asfáltico, limpieza del tanque en que se transporte, movimientos en la planta de producción y en el lugar de destino, carga al equipo de transporte, transporte al lugar de almacenamiento, descarga en el depósito, cargo por almacenamiento y todas las operaciones de calentamiento y bombeo requeridas; barrido y limpieza de la superficie sobre la que se aplicara el riego de impregnación; producción de las estructuras o parte de ellas, precauciones para no mancharlas con el material asfáltico y para evitar traslapes excesivos; cargas en el depósito del material asfáltico al equipo de transporte y acarreo al lugar de utilización; aplicaciones del material asfáltico en la forma que fije el proyecto; los tiempos de los vehículos empleados en los transportes y riego de los materiales durante las cargas y las descargas y todo lo necesario para la correcta ejecución del concepto.







## **E.P.(PIV)-1.16- CARPETA ASFALTICA DENSA DE 5.0 CMS. DE ESPESOR (CAPA CON APOORTE ESTRUCTURAL), FORMADO CON AGREGADO PÉTREO TAMAÑO NOMINAL DE 1/2", DISEÑADA POR EL PROTOCOLO AMAAC (PA-MA 01/2011) NIVEL II**

### **DEFINICION:**

Carpeta asfáltica densa de 5.0 cms. de espesor (capa con aporte estructural), concreto asfáltico elaborado en planta en caliente, formado con agregado pétreo tamaño nominal de 1/2" y cemento asfáltico modificado grado PG 76-22. Ambos materiales deberán cumplir con las especificaciones particulares y las aplicables en cada caso. La mezcla asfáltica deberá diseñarse para el protocolo AMAAC Nivel II, esta capa será de concreto asfáltico modificado con aditivo SBS o SBR en el espesor indicado. Ambos materiales deberán cumplir con las especificaciones particulares y las aplicables en cada caso. Esta capa será de concreto asfáltico modificado con aditivo SBS o SBR en el espesor indicado. La carpeta asfáltica terminada deberá ser impermeable cumpliendo con lo establecido en las especificaciones particulares.

### **MATERIALES**

#### **REQUISITOS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES**

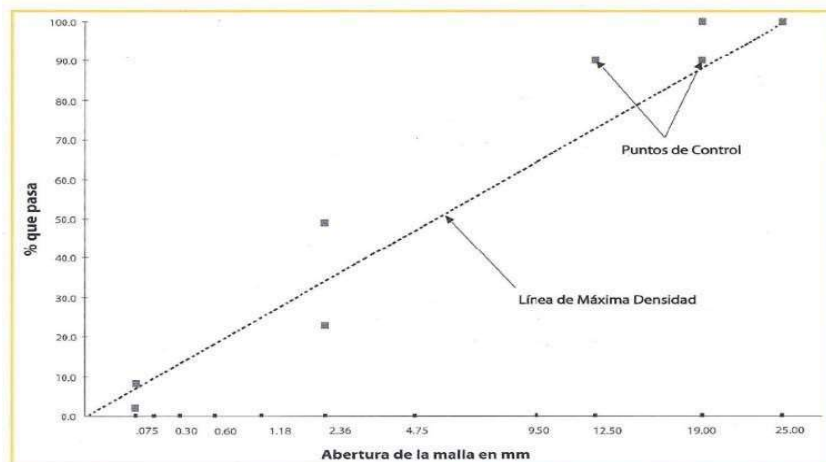
#### **GRANULOMETRÍA DE LA MEZCLA.**

La granulometría a utilizar se debe seleccionar de forma que permita alcanzar la alta rigidez de la mezcla. los requisitos recomendados de granulometría son los que se muestran en la Tabla 1:

Así mismo, deberá cumplir para el espesor requerido de 4 cm con los requisitos anteriores en cuanto a propiedades del agregado grueso y fino, pero de tamaño máximo de 12.50 mm con un retenido en la malla de 4.75 mm (n° 4) mayor del 39 %.

Requisito de Granulometría para un Tamaño Nominal de 12.50 mm. (1/2")

DESIGNACIÓN	ABERTURA MM	12.5 (1/2")
		PORCENTAJE QUE PASA
1"	25	--
3/4"	19	100 – 100
1/2"	12,5	90 - 100
3/8"	9,5	- 90
4	4,75	-
8	2,36	28 – 58
16	1,18	-
30	0,60	-
50	0,30	-
100	0,15	-
200	0,075	2 – 10



Gráfica 1. Granulometría para mezclas con tamaño nominal 19 mm ( $3/4"$ )

### AGREGADO GRUESO.

El agregado grueso deberá ser de un banco aprobado por LA CONVOCANTE, debiendo cumplir este con las especificaciones que se muestran en la Tabla 2:

**TABLA 2. CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD DEL AGREGADO GRUESO\***

CARACTERÍSTICA	NORMA	ESPECIFICACIÓN
GRAVEDAD ESPECÍFICA BRUTA	ASTM C 127	2,4 MÍN.
ABSORCIÓN, %	ASTM C127	REPORTAR
CARAS FRACTURADAS, % (2 CARAS O MÁS)	ASTM D 5821	90 MÍN.
DESGASTE LOS ÁNGELES, %	ASTM C131	30 MÁX.
DESGASTE MICRODEVAL, %	AASHTO T327 / ASTM D 6928	18 MÁX.
INTEMPERISMO ACELERADO, %	AASHTO T 104 / ASTM C 88	15 MÁX. PARA SULFATO DE SODIO 20 MÁX. PARA SULFATO DE MAGNESIO
PARTÍCULAS PLANAS Y ALARGADAS, %	ASTM D 4791	5 A 1 %, 10MÁX.
ADHERENCIA CON EL ASFALTO, % DE CUBRIMIENTO	RECOMENDACIÓN AMAAC RA-08/2010	90 MÍN.

\*TODAS LAS PRUEBAS DEBERÁN SER DESARROLLADAS POR UN LABORATORIO AUTORIZADO Y RECONOCIDO PREVIAMENTE POR LA CONVOCANTE.

### AGREGADO FINO.

El agregado fino (material que pasa la malla No. 4) constituirá parte del "MASTIC ASFÁLTICO" y deberán provenir de un banco aprobado por LA CONVOCANTE y cumplir con las especificaciones marcadas en la Tabla 3:

**TABLA 3 – PROPIEDADES DEL AGREGADO FINO\***

CARACTERÍSTICA	NORMA	ESPECIFICACIÓN
GRAVEDAD ESPECÍFICA BRUTA	ASTM C128	2,4 MÍN.
ABSORCIÓN, %	ASTM C128	REPORTAR
EQUIVALENTE DE ARENA, %	M-MMP-4-04-004/02	50 MIN.
ANGULARIDAD, %	AASHTO T 304	40 MÍN.





AZUL DE METILENO, MG/G	M-MMP-4-04-014/09 / RECOMENDACIÓN AMAAC RA 05/2008	15 MÁX.
------------------------	--	---------

**\*TODAS LAS PRUEBAS DEBERÁN SER DESARROLLADAS POR UN LABORATORIO AUTORIZADO Y RECONOCIDO PREVIAMENTE POR LA CONVOCANTE.**

### **CEMENTO ASFÁLTICO.**

**El cemento asfáltico para la carpeta se debe seleccionar en función del diseño de la mezcla. El ligante asfáltico a utilizar deberá contribuir al cumplimiento en el diseño de la mezcla.**

**El asfalto a usar deberá ser modificado con polímero Tipo I y deberá cumplir con las características y especificaciones aplicables.**

### **DISEÑO DE LA MEZCLA.**

**El diseño de la mezcla se realizará en un laboratorio aprobado por LA CONVOCANTE y conforme al procedimiento indicado en el protocolo de diseño de mezclas asfálticas de granulometría densa de alto desempeño de la asociación mexicana del asfalto PA-MA 01/2011. Considerando un Nivel II de diseño de mezclas.**

**El concreto asfáltico deberá presentar un comportamiento de resistencia a esfuerzos de tensión (TSR) de tal forma de tener una resistencia mínima remanente de 80% conforme a la recomendación AMAAC RA 04/2010. Las temperaturas de mezcla y compactación deberán ser las recomendadas por el proveedor del producto asfáltico.**

**Previo a la compactación de los especímenes en el laboratorio la mezcla deberá curarse en un horno, a la temperatura de compactación, 2.00 horas para cuando los agregados presenten una absorción combinada menor o igual a 2.5% y 4.00 horas para absorción mayor a 2.5%**

**Para la fabricación de los especímenes, la mezcla asfáltica deberá ser compactada en el compactador giratorio SUPERPAVE a 100 giros de diseño, con un ángulo de 1.25° y 600 KPA de presión. La selección del contenido de asfalto estará en función del cumplimiento de las propiedades de mezcla indicadas en la tabla no. 4.**

**La granulometría de la mezcla asfáltica deberá apegarse a lo indicado en la tabla 1, en el eje horizontal se graficará la abertura de la malla en mm elevada a la 0.45 potencia y en el eje vertical el por ciento que pasa, alojándose dentro de los puntos de control. La línea de máxima densidad es una línea recta que se traza del tamaño máximo del agregado, del 100% de material que pasa al origen.**

**TAMAÑO MÁXIMO:** Un tamaño mayor que el tamaño nominal.

**TAMAÑO NOMINAL:** Un tamaño mayor que la primera malla o tamiz que retiene más del 10% de agregado.

**TABLA 4 – REQUERIMIENTOS DE DISEÑO DEL CONCRETO ASFÁLTICO DE ALTO MÓDULO.**

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>VALOR</b>
VACÍOS EN LA MEZCLA, %	4 A 8





SUSCEPTIBILIDAD AL DAÑO INDUCIDO POR HUMEDAD (TSR), %	≥80
SUSCEPTIBILIDAD A LA DEFORMACIÓN PERMANENTE EN RUEDA CARGADA DE HAMBURGO, 20,000 PASADAS,MM	10 MAX.

*\*TODAS LAS PRUEBAS DEBERÁN SER DESARROLLADAS POR UN LABORATORIO AUTORIZADO Y RECONOCIDO PREVIAMENTE POR LA CONVOCANTE.*

## CEMENTO ASFÁLTICO.

El cemento asfáltico para la carpeta densa se debe seleccionar en función del diseño de la mezcla. El ligante asfáltico a utilizar deberá contribuir al cumplimiento en el diseño de la mezcla.

El asfalto a usar deberá ser modificado con polímero Tipo I

El cemento asfáltico que se utilizará para la producción de la carpeta asfáltica será modificado grado PG 76-22. Este cemento asfáltico es un producto que cumple los requerimientos de clima y tránsito de un proyecto específico, solicitados a los asfaltos grado PG y que incorpora los beneficios del polímero para mejorar la respuesta a las sollicitaciones esfuerzo-deformación, condiciones climáticas y humedad.

## DEFINICION.

El polímero o modificador, es un producto que se añade al cemento asfáltico para modificar sus propiedades físicas, químicas y reológicas; para incrementar la resistencia de las mezclas asfálticas a la deformación y a los esfuerzos de tensión repetidos, reduciendo las deformaciones plásticas y la fatiga, así como la susceptibilidad a las variaciones de temperatura, humedad y oxidación y mejorando la adherencia con el material pétreo. Estos materiales se adicionan directamente al cemento asfáltico antes de mezclarlo con el material pétreo.

Se entenderá por cemento asfáltico modificado con polímero, el producto final de la disolución del polímero en el asfalto, de tal manera que las distintas moléculas del polímero formen una red interna en el asfalto, la cual deberá ser un sistema homogéneo, estable en el tiempo y a cambios de temperatura.

## REFERENCIAS.

Esta especificación se complementa con las últimas versiones de las siguientes normas:

NORMAS Y MANUALES	DESIGNACION
MATERIALES PETREOS PARA CARPETAS Y MEZCLAS ASFÁLTICAS	N-CMT-4-04
CALIDAD DE MATERIALES ASFÁLTICOS	N-CMT-4-05-001
CALIDAD DE MATERIALES ASFÁLTICOS GRADO PG	N-CMT-4-05-004

## REQUISITOS DE CALIDAD.

El cemento asfáltico modificado, que se utilice en la elaboración de la mezcla asfáltica, deberá cumplir con las especificaciones mostradas en la Tabla 4:

*TABLA 4 – ESPECIFICACIONES DEL CEMENTO ASFÁLTICO GRADO PG*

TIPO DE ASFALTO	NORMA	PG 76-22
PRUEBAS EN EL ASFALTO ORIGINAL		
PUNTO DE INFLAMACIÓN CLEVELAND, °C, MÍNIMO.	M-MMP-4-05-007	230
VISCOSIDAD DINÁMICA 135°C, PA.S, MÁXIMO2	ASTM D4402	3





PUNTO DE REBLANDECIMIENTO, °C, MÍNIMO	M-MMP-4-05-009	55
SEPARACIÓN ANILLO-ESFERA, °C, MÁXIMO2	M-MMP-4-05-022	2.0
RECUPERACIÓN ELÁSTICA POR TORSIÓN 25°C, % MÍNIMO	M-MMP-4-05-024	35
MÓDULO REOLÓGICO DE CORTE DINÁMICO (G*/SENΔ, KPA, MÍNIMO) 2	ASTM D7175	1.0
● TEMPERATURA DE PRUEBA @ 10 RAD/S, °C		76
DESPUÉS DE PRUEBA DE PELÍCULA DELGADA Y AIRE DE HORNO (ASTM D 2872)		
PÉRDIDA POR CALENTAMIENTO, % MÁXIMO2	ASTM D 2872	1.0
RECUPERACIÓN ELÁSTICA EN DUCTILÓMETRO, 25°C, % MÍNIMO2	M-MMP-4-05-026	60
MÓDULO REOLÓGICO DE CORTE DINÁMICO (G*/SENΔ, KPA, MÍNIMO) 2	ASTM D 7175	2.2
● TEMPERATURA DE PRUEBA @ 10 RAD/S, °C		76
DESPUÉS DE PRUEBA DE PELÍCULA DELGADA Y AIRE DE HORNO @ 100°C (ASTM D 6521)		
TEMPERATURA DE ENVEJECIMIENTO PAV, °C		
● EN CLIMAS NORMALES	ASTM D 2872	100
● EN CLIMAS DESÉRTICOS		110
RIGIDIZACIÓN (G*SENΔ), KPA, MÁXIMA2	ASTM D 7175	5000
● TEMPERATURA DE PRUEBA @RAD/S; °C		31
RÍGIDEZ DE FLEXIÓN S(T); MPA, MÁXIMO2	ASTM D 6648	300
VALOR “M” 2	ASTM D 6648	0.3
● TEMPERATURA DE PRUEBA		-12

Los licitantes deberán considerar el costo de modificar en una planta industrial establecida y aprobada por LA CONVOCANTE, el cemento asfáltico Grado PG 76-22, el cual debe de cumplir con lo establecido en la Tabla 4- especificaciones del cemento asfáltico grado PG. durante la ejecución de la obra, el contratista de obra podrá proponer algún otro polímero modificador o mezcla de polímeros, siempre y cuando compruebe con resultados reológicos y de ensayos físicos un comportamiento igual o mejor que lo indicado en esta especificación; quedará a juicio y consideración DE LA CONVOCANTE la autorización de los cambios propuestos por el contratista en el entendido que el contratista no podrá modificar ningún procedimiento de no contar con autorización previa por escrito por el residente DE LA CONVOCANTE.

El contratista de obra deberá cotizar el cemento asfáltico modificado, que dé como resultado un Grado PG 76-22 y comprobará con un estudio de caracterización que cumple con las especificaciones mostradas en la tabla 4 de esta especificación. También deberá considerar el sobre costo de aditivar el asfalto modificado en la misma planta industrial, con aditivos anti - desprendimiento en caso de que se requieran para cumplir las propiedades de baja susceptibilidad a la humedad de la mezcla con la prueba de tensión indirecta (TSR).

Previo a la ejecución de cualquier actividad referente a la elaboración de la mezcla asfáltica y con el objeto de que LA CONVOCANTE autorice el uso del cemento asfáltico propuesto; el contratista de obra deberá de presentar un estudio donde compruebe que cumplirá con las especificaciones mostradas en la tabla 4.





Durante la ejecución de los trabajos el contratista de obra deberá comprobar que la calidad y características del cemento asfáltico propuesto, y autorizado por LA CONVOCANTE, cumplan siempre con lo señalado en la tabla 4 – especificaciones del cemento asfáltico grado pg. Así mismo, dicho muestreo se sujetará a cada deposito (autotaque) de cemento asfáltico suministrado realizando las pruebas de la tabla 4. Además, la planta modificadora emitirá, durante el suministro del ligante asfáltico, un certificado de control de calidad por cada lote suministrado del cemento asfáltico Grado PG 76-22.

#### **PRODUCCIÓN DEL CEMENTO ASFÁLTICO MODIFICADO GRADO PG 76-22.**

La producción del cemento asfáltico a que se refiere esta especificación, se deberá realizar en planta industrial, donde se cuente con los equipos especiales adecuados para la incorporación y estabilización de los materiales requeridos, así como con un laboratorio, con reconocimiento oficial.

Considerando que para la elaboración del asfalto modificado es necesario el empleo de una planta especial, es requisito indispensable que el licitante presente en su documentación técnica una carta compromiso original y cotización en original expedida por una planta industrial, en la que se comprometa a elaborar el producto y cumplir con las especificaciones indicadas, anexando croquis de ubicación en el que indique la distancia de acarreo al sitio de ubicación de la planta de asfalto, así mismo deberá presentar carta compromiso de la planta productora de la mezcla asfáltica donde se compromete a suministrar en cantidad y calidad de acuerdo a las especificaciones.

#### **CRITERIOS PARA ACEPTACIÓN O RECHAZO.**

Para que el asfalto modificado para obtener un Grado PG 76- 22 sea aceptado por LA CONVOCANTE, antes de su utilización, el contratista de obra, debe entregar LA CONVOCANTE un certificado de calidad por cada lote o suministro, que garantice el cumplimiento de todos los requisitos establecidos en esta especificación, expedido por su propio laboratorio o por cualquier otro debidamente certificado.

En cualquier momento LA CONVOCANTE puede verificar la calidad del asfalto modificado con polímero Grado PG, en muestras obtenidas como se establece en el Manual M-MMP-4-05-001 muestreo de materiales asfálticos y mediante los procedimientos de prueba contenidos en los manuales que se señalan en la Cláusula C y en la Tabla 4 de esta especificación particular. Será motivo de rechazo por parte DE LA CONVOCANTE, el incumplimiento de cualquiera de los requisitos establecidos en la presente especificación. Así mismo, LA CONVOCANTE también tiene la facultad de verificar la cantidad y tipo de cemento asfáltico utilizado por el contratista de obra. Para tal efecto éste último deberá

manifestar por escrito en su propuesta técnica la siguiente aceptación: de que LA CONVOCANTE en cualquier momento, conforme lo considere conveniente según su juicio, podrá solicitar directamente a la empresa productora del cemento asfáltico la información correspondiente que acredite la cantidad y calidad del cemento asfáltico modificado, para obtener un Grado PG 76-22 utilizado en la obra referente.

#### **EJECUCIÓN:**

Se construirá la capa asfáltica, con material pétreo proveniente de banco propuesto por el contratista al tamaño nominal seleccionado, el espesor final será el definido en el diseño del pavimento a los niveles indicado en las secciones del proyecto. Se utilizará un equipo de transferencia previo del cual para su tendido una extendedora con equipo de sistema electrónico (sensores) para el control de espesores, la extendedora deberá garantizar una distribución y acomodo uniforme de la mezcla asfáltica, para dar las pendientes transversales y longitudinales de proyecto, por lo que el contratista deberá contar con el personal capacitado y el equipo especial con las características







descritas anteriormente.

No se permitirá la aplicación sobre superficies que se encuentren mojadas. La temperatura ambiente no deberá ser menor a quince 10 °C en el momento de la aplicación. Una superficie húmeda es aceptable para la aplicación si se encuentra libre de agua estancada y si se esperan condiciones ambientales favorables.

La superficie de rodamiento deberá tener una textura y acabado uniforme, en caso de que inicie a llover, el tendido deberá suspenderse inmediatamente sin argumentar que se tiende bajo riesgo del contratista.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio DE LA CONVOCANTE, con las dosificaciones de los distintos tipos de materiales pétreos, asfálticos utilizados en la elaboración de la carpeta asfáltica en caliente, no se obtiene una mezcla con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por LA CONVOCANTE, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el contratista las corrija por su cuenta y costo. Los atrasos en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al contratista.

No se permitirá que los camiones que transportan la mezcla asfáltica, hagan maniobras que puedan distorsionar, disgregar u ondular las orillas de una capa recién tendida. En el caso de que por algún motivo esta situación llegue a suceder, el contratista reparará inmediatamente los daños causados, por su cuenta y costo.

TABLA 5 – TOLERANCIAS PARA LÍNEAS Y PENDIENTES

CARACTERÍSTICA	TOLERANCIA
ANCHO DE LA CORONA, DEL EJE A LA ORILLA	± 1 CM
PENDIENTE TRANSVERSAL	± 0,5%

#### EQUIPO:

El equipo que se utilice para la construcción de carpetas asfálticas con mezcla en caliente, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución detallado por concepto y ubicación, conforme al programa de utilización de maquinaria, siendo responsabilidad del contratista su selección.

Dicho equipo será mantenido en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra y será operado por personal capacitado. Si en la ejecución del trabajo y a juicio DE LA CONVOCANTE, el equipo presenta deficiencias mecánicas o no produce los resultados esperados, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el contratista corrija las deficiencias, lo reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al contratista.

#### PLANTA DE MEZCLADO

Tolvas del sistema de dosificación de agregados. Las tolvas para agregados en frío deberán tener paredes resistentes y estancas, bocas de anchura suficiente para que su alimentación se efectúe correctamente y cuya separación sea efectiva para evitar contaminaciones entre el material contenido en ellas.

Las tolvas deberán estar protegidas de la lluvia y el polvo, con capacidad suficiente para asegurar la operación continua de la planta por lo menos durante quince (15) minutos sin ser alimentadas. El número mínimo de tolvas será igual al número de fracciones de agregado que se hayan establecido en el





diseño de la mezcla, pero en todo caso no será inferior a tres (3). Estas tolvas deberán estar provistas de dispositivos ajustables de dosificación a su salida para entregar en cualquier momento la cantidad de material que sea requerido.

**Sistema dosificador de agregados en frío.** Deberá contar con dispositivos que permitan dosificar los materiales pétreos por peso, los cuales permitirán un fácil ajuste de la dosificación de la mezcla en cualquier momento para poder obtener la granulometría que indique el proyecto. Mediante este sistema se deben poder realizar los ajustes necesarios para corregir los pesos de cada una de las fracciones en función de la humedad del material.

**Tambor secador o tambor secador-mezclador.** La planta deberá estar provista de un secador que permita calentar los agregados a la temperatura establecida en la fórmula de trabajo, extrayendo de ellos una proporción mínima de polvo mineral, de tal manera que su dosificación en la mezcla final sea la indicada en el proyecto. El sistema extractor del secador deberá evitar la emisión de polvo mineral a la atmósfera y el vertido de lodos a cauces, de acuerdo con la legislación ambiental, de seguridad y de salud vigentes.

Las plantas cuyo secador no sea a la vez mezclador, deberán estar provistas de un sistema de clasificación de los agregados en caliente, con capacidad acorde a la producción de la planta, en un número de fracciones no inferior a tres (3), y de silos para almacenarlos. Estos silos deberán tener paredes resistentes, estancas y de altura suficiente para evitar el mezclado de las diferentes fracciones, con un rebosadero para evitar que un exceso de contenido se vierta en los contiguos o afecte al funcionamiento del sistema de dosificación. El sistema de dosificación de agregados en caliente deberá contar con un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, que indique cuando el nivel del silo baje del nivel que proporcione el caudal calibrado. Cada silo permitirá tomar muestras de su contenido, y su compuerta de descarga deberá ser estanca y de accionamiento rápido. La planta deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los agregados, con sensores a la salida del secador y, en su caso, en cada silo de agregados en caliente.

**Sistema de almacenamiento y dosificación de asfalto.** El sistema de almacenamiento, calefacción y dosificación de asfalto preferentemente permitirá su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo, de forma que se garantice que no se producen sobrecalentamientos localizados y que no se sobrepasan las temperaturas máximas admisibles de dicho producto. Todas las tuberías, bombas, tanques, etcétera deberán estar provistas de calefactores o sistemas de aislamiento térmico. En su caso, la descarga de retorno del asfalto recirculado a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros en la boca de salida al mezclador y en la entrada del tanque de almacenamiento.

El sistema de dosificación deberá estar provisto de dispositivos para tomar muestras y para comprobar la calibración del mismo. El asfalto se distribuirá uniformemente en el mezclador; las válvulas que controlan su entrada no permitirán fugas ni goteos. El sistema dosificador del asfalto deberá calibrarse a la temperatura y presión de trabajo; en centrales de mezcla continua, deberá estar sincronizado con el sistema de alimentación de los agregados y de polvo mineral. En centrales de mezcla continua con tambor secador-mezclador, se garantizará la difusión homogénea del asfalto y que ésta se realice de forma que no exista riesgo de contacto con la llama, ni de someter al ligante a temperaturas inadecuadas.

El sistema de dosificación deberá incorporar el asfalto a la mezcla con una precisión tal que el contenido de asfalto en la mezcla se encuentre dentro de las tolerancias establecidas. Si se requiere la incorporación de aditivos a la mezcla, la planta debe contar con los sistemas necesarios para dosificarlos con precisión suficiente.



## **MEZCLADORA EQUIPADA CON UN DISPOSITIVO PARA EL CONTROL DEL TIEMPO DE MEZCLADO.**

Sistema de almacenamiento y dosificación de polvo. La central deberá tener sistemas separados de almacenamiento y dosificación del polvo mineral recuperado y de aportación, los cuales deberán ser independientes del resto de los agregados, y estar protegidos de la humedad. El sistema de recuperador de polvo (baghouse o casa de bolsas) deberá tener la capacidad de reincorporar este material al proceso de producción.

Sistema de almacenamiento y carga de mezcla asfáltica. Si la planta estuviera dotada de tolvas de almacenamiento de las mezclas fabricadas, éstas deberán tener una capacidad suficiente para garantizar el flujo requerido de los elementos de transporte, así como que en las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes a la fabricación donde el material acopiado no ha perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y su temperatura.

## **EQUIPO DE TRANSPORTE**

Consisten en camiones de caja lisa y estanca, perfectamente limpia y preferentemente tratada con un producto que evite que la mezcla asfáltica se adhiera a la caja.

Los camiones deberán siempre estar provistos de una lona para proteger la mezcla asfáltica en caliente durante su transporte.

## **EQUIPO DE TRANSFERENCIA**

Para garantizar la operación continua del tren de compactación, dar uniformidad superficial a la carpeta asfáltica, evitar segregación de la misma y uniformizar la temperatura de la mezcla asfáltica se deberá utilizar un equipo especial de transferencia de mezcla que deberá ser autopropulsado y con la capacidad de suministrar eficientemente la mezcla asfáltica desde los camiones hasta La tolva de la pavimentadora.

No se permitirá que el camión transportador de la mezcla asfáltica vacíe directamente a la tolva extendedora

## **PAVIMENTADORAS**

Las pavimentadoras serán autopropulsadas, capaces de esparcir y precompactar la capa de carpeta que se tienda, con el ancho, sección y espesor establecidos en el proyecto, incluyendo los acotamientos y zonas similares. estarán equipadas con los dispositivos necesarios para un adecuado tendido de la carpeta asfáltica, como son: un enrasador o aditamento similar, que pueda ajustarse automáticamente en el sentido transversal, ser calentado en caso necesario y proporcionar una textura lisa y uniforme, sin protuberancias o canalizaciones; deberá contar con un depósito - tolva de recepción y banda transportadora para evitar segregación y una regla vibrocompactadora, deberá disponer de tanque de almacenamiento de emulsión asfáltica catiónica, sistema medidor por volumen de la emulsión asfáltica, y barra de espreas con sistema de calentamiento (de longitud variable).

La pavimentadora deberá contar con equipo especial para verter la mezcla asfáltica a la pavimentadora, evitando que los camiones vacíen directamente en las tolvas de las mismas, mejorando así la uniformidad de la carpeta asfáltica.

Los dispositivos externos que se utilicen como referencia de nivel para los sensores de niveles, estarán colocados en zonas limpias de piedras, basura o cualquier otra obstrucción que afecte las lecturas. Estos trabajos se realizarán desde el centro de la corona, realizando un ajuste vertical por medio de sus extensiones hasta alcanzar el perfil y espesor



especificado en el proyecto.

La capacidad y potencia de los elementos utilizados debe ser adecuada al trabajo por realizar, debiendo cumplirse una perfecta sincronización entre la producción, el transporte y la distribución de la mezcla.

Los tornillos helicoidales deben colocarse de manera tal que lleguen aproximadamente a 0.20 m de los extremos de la caja de distribución. Se debe verificar que la altura del tornillo sin fin sea tal que su parte inferior se sitúe a no más de 2,5 veces el espesor de colocación de la capa.

Se debe asegurar que el giro del tornillo sin fin se realice en forma lenta y con el mínimo de detenciones manteniendo a lo largo de toda la caja de distribución mezcla asfáltica con una altura constante situada aproximadamente hasta el eje del mismo.

Se deben de mantener continuas las operaciones de pavimentación, para evitar la irregularidad en la capa colocada.

Asimismo, este equipo deberá ser capaz de rociar la emulsión asfáltica, aplicar la capa de mezcla en caliente y nivelar la superficie en una misma acción y en forma sincronizada. La emulsión asfáltica será catiónica de rompimiento rápido tipo ecr-60 que cumpla con las características indicadas en la norma n.cmt.4.05.001/06.

El riego de liga se aplicará en la dosificación de 0.5 l/m<sup>2</sup>, este valor es solo referencial, ya que, la dosificación de emulsión puede variar en función de las características de la superficie donde se vaya a colocar la carpeta.

## EQUIPO DE LABORATORIO

El laboratorio deberá contar con el equipo y personal suficiente y capacitado para realizar el siguiente control y/o verificación de mezcla asfáltica diseñada con base en el protocolo amaac:

**Producción de materiales y mezclas asfálticas conforme al diseño. Para ello deberá efectuar las siguientes acciones:**

- Identificación y caracterización de cada fracción de agregados respecto a lo indicado en el proyecto, para asegurar que el agregado utilizado en la producción de la mezcla sea el que está indicado en el diseño.
- La identificación y proporción de cada fracción del agregado en la alimentación.
- La granulometría de los agregados combinados, incluido el polvo mineral, por las mallas establecidas en el **protocolo AMAAC**.
- Tipo y características del asfalto y su conformidad con las características del mismo, establecidas en el proyecto del diseño de la mezcla.
- La dosificación de asfalto en la mezcla, referida a la masa del total de agregados (incluido polvo mineral) y la de aditivos, referida al peso del asfalto.
- La granulometría de los agregados una vez que la mezcla ha sido producida en la planta.

## CONTROL DE CALIDAD Y ACEPTACIÓN DE LA MEZCLA.

Para la realización del control de calidad se deberá seguir el protocolo AMAAC PA-MA 02/2014 titulado "control y aseguramiento de calidad para mezclas asfálticas en caliente de granulometría densa de alto desempeño", además de las siguientes pruebas que no se indican en dicho protocolo:

El contratista será la responsable del aseguramiento y control de calidad, y LA





**CONVOCANTE** en forma directa o a través de una empresa supervisora realizará la verificación de calidad, por medio de muestreos y ensaye de materiales.

Las pruebas de verificación de calidad de la mezcla asfáltica serán realizadas en un laboratorio de campo, debiendo completarse en un tiempo razonable. Los procedimientos, tanto de muestreo como los de ensaye, deberán ser los mismos que los utilizados por la empresa contratista.

Para la aceptación de tramos terminados además de cumplir con los parámetros de diseño y densidad del 94% en campo con respecto al GMM de la mezcla producida en planta, se deberán efectuar la prueba de módulo dinámico a la mezcla tomada de obra y compactada a nivel laboratorio, así como también, cumplir con el índice de perfil.

Si a juicio DE LA CONVOCANTE es necesario remover las tramos defectuosos que no cumplan con los requerimientos establecidos de la carpeta, el contratista deberá removerlas y reemplazarlas corriendo a cargo del contratista los costos involucrados, hasta alcanzar los requerimientos marcados en esta especificación particular.

## **CLIMA.**

No se permitirá la construcción de la carpeta asfáltica sobre superficie que se encuentre mojada. La temperatura ambiente no deberá ser menor de 15°C a 10 °C en el momento de la colocación. Una superficie húmeda es aceptable para la aplicación si se encuentra libre de agua estancada y si se esperan condiciones ambientales favorables.

## **ÍNDICE DE PERFIL**

El contratista deberá de utilizar al final de la terminación de la instalación de la capa de carpeta asfáltica, un perfilografo a fin de verificar que cumpla con las especificaciones y procedimientos establecidos en la norma **m•mmp•4•07•002** índice de perfil y **n.car.1.04.006** carpetas asfálticas con mezcla en caliente.

El índice de perfil de la capa deberá cumplir con el valor de 14 cm/km como máximo.

El costo del equipo o del estudio del índice de perfil deberá considerarse dentro de los costos indirectos de la partida de laboratorio de campo; así mismo deberá de incluir dentro de la propuesta técnica carta compromiso de la empresa prestadora de la renta o servicio del perfilografo expresando su disponibilidad solidariamente con la empresa en caso de que sea la propuesta ganadora.

## **MEDICIÓN.**

Cuando la construcción de la carpeta asfáltica con mezcla en caliente se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutada conforme a lo indicado en esta especificación, a satisfacción DE LA CONVOCANTE, se medirá para efecto de pago, tomando como unidad el metro cúbico (m3) compacto de carpeta terminada, con aproximación a un decimal.

Se deberán observar las pendientes y bombeo adecuados para un buen drenaje evitando así agua acumulada en la superficie.

**BASE DE PAGO:** La formación y compactación de la carpeta de concreto asfáltico por unidad de obra terminada, se pagará a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico compacto, al grado de compactación indicado. este precio unitario incluye lo que corresponda por: permisos requeridos, como autorización en materia de impacto ambiental otorgado por la SEMARNAT, permisos que se requieran del INAH, CNA, municipales, particulares etc.; regalías, desmonte y despalle de los bancos, retiro del material de desperdicio y su posterior extendido en el área del préstamo de banco; que proponga el contratista, cuya calidad a juicio DE LA CONVOCANTE, sea la adecuada para la elaboración de la mezcla asfáltica, la extracción del material aprovechable y del desperdicio,





**cualquiera que sea su clasificación; instalaciones de las plantas en los lugares propuestos y aceptados por LA CONVOCANTE y desmantelamiento de las mismas; alimentación de las plantas; cribados y desperdicios de los cribados, trituración total; lavado; todas las cargas y descargas de los materiales aprovechables y desperdiciados; todos los acarreo locales necesarios para los tratamientos de los materiales aprovechables y desperdicios de ellos, así como para la elaboración del concreto asfáltico; formación de los almacenamientos; secado del material pétreo y clasificación, separándolos por tamaños; dosificación; calentamiento; mezclado de los materiales pétreos y cementos asfálticos; carga y transporte del material del banco que elija el contratista incluyendo acarreo a los lugares de utilización de la obra; barrido de la base impregnada; tendido; compactación al grado fijado; formación de los chaflanes en las orillas de la carpeta y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.**

