



DIRECCIÓN DE OBRAS, ORDENAMIENTO
TERRITORIAL Y SERVICIOS MUNICIPALES



OBRA:05000203/K032-042.- REHABILITACION DE CAMINO RURAL EN EL
MUNICIPIO DE MACUSPANA, COLONIA BUERGOS
UBICACION: 0029.-BUERGOS
META: 3.63 KM
FUENTE DE FINANCIAMIENTO: FISE / RAMO 33 FONDO III 2021
MUNICIPIO: MACUSPANA, TABASCO.

PLAZO DE EJECUCION: 60 DIAS CALENDARIO
FECHA DE INICIO: 16 JULIO DE 2021
FECHA DE TERMINO: 13 DE SEPTIEMBRE DE 2021

Presupuesto			
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad
REHABILITACION DE CAMINO CON CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE COLONIA BUERGOS			
I TERRACERIAS			
OC284	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TABLERO DE 1.22 X 2.44 M A BASE DE LAMINA GALVANIZADA LISA CALIBRE 22 (UNA VISTA), CON MARCO Y BASTIDOR DE PTR DE 2" X 2" Y BASE DE PTR DE 2" DE 3.00 M CADA UNO EN ABOS LADOS DEL TABLERO, AHOGADOS EN DADO DE CONCRETO SIMPLE F'C=150 Kg/Cm2 EN SCCION DE 40 X 40 X 40 Cm. INCLUYE: APLICACION DE PRIMARIO ANTICORROSIVO, PINTURA ESMALTE BLANDO DE FONDO A DOS MANOS LONA AUTOADHERIBLE Y LOGOS (VER DISEÑO)	PZAS	1.00
TR-010/	DESMONTE PARA DENSIDAD 100 % PARA VEGETACION TIPO P.U.O.T.	HA	0.73
TR-110	EXCAVACIONES, P.U.O.T. EN CORTES Y ADICIONALES ABAJO DE LA SUBRASANTE,S, Y EN REBAJES DE LA CORONA Y / O DE TERRAPLENES EXISTENTES Y EN CAJAS P.U.O.T.	M3	162.50
TR-060	COMPACTACION b) DE LA CAMA DE LOS CORTES EN QUE SE HAYA ORDENADO EXCAVACION ADICIONAL P.U.O.T. PARA NOVENTA POR CIENTO (90%) M.V.S.M.	M3	32.50
TR-070	RECOMPACTACIÓN a) ESCARIFICADO, DISGREGADO, ACAMELLONADO POR ALAS DE LA SUPERIOR DE LA SUBRASANTE EXISTENTE EN CORTES Y TERRAPLENES CONSTRUIDOS CON ANTERIORIDAD Y SU POSTERIOR TENDIDO Y COMPACTACIÓN P.U.O.T. PARA NOVENTA Y CINCO POR CIENTO (95%) DE SU M.V.S.M.	M3	2,271.75
TR-080	RECOMPACTACIÓN b) DE LA SUPERFICIE DESCUBIERTA AL ESCARIFICAR Y ACAMELLONAR POR ALAS DE LA CAPA SUPERIOR DE LA SUBRASANTE EXISTENTE PARA NOVENTA POR CIENTO (90%) DE SU M.V.S.M.	M3	1,514.50
II SUB-BASES Y BASES			
TR-130	FORMACION Y COMPACTACIÓN. c) DE TERRAPLENES DE RELLENO PARA FORMAR LA SUBRASANTE CON GRAVON DE 3" A FINOS EN LOS CORTES EN QUE SE HAYA ORDENADO EXCVACIÓN ADICIONAL P.U.O.T. 2) PARA NOVENTA POR CIENTO (90%) M.V.S.M.	M3	65.00
TR-124	FORMACIÓN Y COMPACTACIÓN. c) DE TERRAPLENES DE RELLENO PARA FORMAR LA SUBRASANTE, CON GRAVON DE 3" A FINOS EN LOS CORTES EN QUE SE HAYA ORDENADO EXCAVACIÓN ADICIONAL P.U.O.T. 3) PARA NOVENTA Y CINCO POR CIENTO (95%) M.V.S.M.	M3	97.50
PV-030	SUB-BASE HIDRAULICA, COMPACTADA AL 95 % DE SU M.V.S.M. CONSTRUIDA CON MATERIAL PETREO CON TAMAÑO DE 1 1/2" A FINOS P.U.O.T.	M3	1,514.50
PV-040	BARRIDO DE LA SUPERFICIE POR TRATAR P.U.O.T. PARA RIEGO DE IMPREGNACIÓN	HA	1.51
PAV43	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE RIEGO DE IMPREGNACIÓN CON EMULSIÓN CATIONICA DE ROMPIMIENTO MEDIO ECM-62-20 A RAZÓN DE 1.5 LT/M2 CON EQUIPO MECANICO, INCLUYE ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE, CALENTAMIENTO, BOMBEO, MANO DE OBRA Y EQUIPOS	LT	22,717.50
PV-090	ARENA PARA CUBRIR BASE IMPREGNADA P.U.O.T.	M3	121.16
III PAVIMENTOS			
16- 17	SUMINISTRO DE EMULSION CATIONICA DE ROMPIMIENTO MEDIO ECM-62 PARA USAR EN RIEGO DE LIGA PARA CARPETA A RAZON DE 1.2 LT/M2: INCLUYE: TRANSPORTE AL SITIO DE LA OBRA Y ALMACENAMIENTO DEL MATERIAL ASFALTICO.	LT	28,314.00
16- 22	SUMINISTRO DE EMULSION CATIONICA DE ROMPIMIENTO RAPIDO MODIFICADO CON	LT	25,954.50

ING. EDUARDO PANCARDO PALACIOS
DIRECTOR DE OBRAS ORDENAMIENTO
TERRITORIAL Y SEVICIOS MUNICIPALES



DIRECCIÓN DE OBRAS, ORDENAMIENTO
TERRITORIAL Y SERVICIOS MUNICIPALES



OBRA:05000203/K032-042.- REHABILITACION DE CAMINO RURAL EN EL
MUNICIPIO DE MACUSPANA, COLONIA BUERGOS
UBICACION: 0029.-BUERGOS
META: 3.63 KM
FUENTE DE FINANCIAMIENTO: FISE / RAMO 33 FONDO III 2021
MUNICIPIO: MACUSPANA, TABASCO.

PLAZO DE EJECUCION: 60 DIAS CALENDARIO
FECHA DE INICIO: 16 JULIO DE 2021
FECHA DE TERMINO: 13 DE SEPTIEMBRE DE 2021

Presupuesto			
Clave	Descripción	Unidad	Cantidad
	POLIMEROS CRR-2P PARA USAR EN RIEGO DE LIGA PARA SELLO PREMEZCLAD TIPO 3A A RAZON DE 1.8 LT/M2: INCLUYE: ACARREO AL SITIO DE LA OBRA,DOSIFICACION, CALENTAMIENTO, BOMBEO, HERRAMIENTA Y MANO DE OBRA.		
PAV56	CONSTRUCCION DE CARPETA A BASE DE CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE CON GRAVA DE 3/4" A FINOS DE GRANULOMETRIA Densa Y ASFALTO PG 64-22, INCLUYE ADQUISICIÓN DEL MATERIAL, CARGA, ACARREO INTERNOS, ACARREOS HASTA EL SITIO DE LA OBRA, TENDIDO Y NIVELADO CON PAVIMENTADORA Y COMPACTADO AL NOVENTA Y CINCO POR CIENTO (95%). (Aashto Estándar) Y PRUEBAS DE LABORATORIO PARA DETECTAR EL CONTENIDO DE CEMENTO ASFÁLTICO Y EMULSIÓN (Marshall). (P.U.O.T.)	M3	1,651.65
PV-130/	RIEGO DE SELLO PREMEZCLADO CON MATERIAL PETREO 3-A P.U.O.T. INCLUYE: TRANSPORTE, TENDIDO, BARRIDO, COMPACTADO, MATERIALES, MANO DE OBRA Y EQUIPO	M3	235.95
PV-110	BACHEO SUPERFICIAL, COMPACTADO AL NOVENTA Y CINCO POR CIENTO (95%), CON MATERIAL PETREO (ARENA-EMULSIÓN) P.U.O.T. INCLUYE: RIEGO DE LIGAS, BARRIDOS, CAJEOS, MATERIALES, MANO DE OBRA Y EQUIPO	M2	70.00
IV SEÑALAMIENTO			
OC998	RAYA CENTRAL SENCILLA, EN TRAMOS CONTINUOS Y DESCONTINUOS, REFLEJANTE ESPECIAL PARA TRANSITO DE 12 CMS DE ANCHO, COLOR BLANCO P.U.O.T. PINTURA PARA TRANSITO BASE AGUA PARA TODO CLIMA (AWP), CON MICROESFERAS DE VIDRIO	M.L.	3,630.00
OC999	RAYA LATERAL SENCILLA, EN TRAMOS CONTINUOS Y DESCONTINUOS, REFLEJANTE ESPECIAL PARA TRANSITO DE 12 CMS DE ANCHO, COLOR BLANCO P.U.O.T. PINTURA PARA TRANSITO BASE AGUA PARA TODO CLIMA (AWP), CON MICROESFERAS DE VIDRIO	ML	7,260.00

ING. EDUARDO PANCARDO PALACIOS
DIRECTOR DE OBRAS ORDENAMIENTO
TERRITORIAL Y SEVICIOS MUNICIPALES

ALCANCES, ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES

OBRA: 05000203/K032-042.- REHABILITACION DE CAMINO RURAL EN EL -
MUNICIPIO DE MACUSPANA, COLONIA BUERGOS

META: 3.63 KM

LOCALIDAD: 0029.- BUERGOS

MUNICIPIO: MACUSPANA, TABASCO.

ALCANCES

Los siguientes alcances deben cumplir con las normas vigentes de la S.C.T. Y se harán de acuerdo a lo indicado en el proyecto o lo señalado por la dependencia.

Cajeos: (P.U.O.T.) En los tramos donde la superficie de rodamiento presenta agrietamientos y baches profundos, se procederá a realizar la excavación (cajeo) del material en el espesor de proyecto o a la profundidad que indique el residente de la obra, una vez retirado el material excavado se llevara a cabo la compactación del material expuesto al noventa por ciento (90%) de su M.V.S.M. en un espesor de (10) diez centímetros.

Compactación: es la operación para aumentar la resistencia superficial de un terreno sobre el cual deba construirse una carretera y otra obra. Aplicando una cantidad de energía la cual es necesaria para producir una disminución apreciable del volumen de hueco del material utilizado.

Terraplenes: es el tendido y la conformación en el cuerpo de terraplén, a base de material procedente de bancos.

Subbase Hidráulica: Capa de materiales pétreos seleccionados que se construye sobre la subrasante, cuyas funciones principales son proporcionar un apoyo uniforme a la base de un pavimento asfáltico, soportar las cargas que éste le transmite aminorando los esfuerzos inducidos y distribuyéndolos adecuadamente a la capa inmediata inferior, y prevenir la migración de finos hacia las capas superiores. Se construirá una subbase hidráulica con material pétreo, grava de 1 ½" a finos con el espesor y ancho de proyecto o el indicado por la dependencia. Se compactara al cien por ciento (100%) de su M.V.S.M. Agregándole el agua necesaria para alcanzar este grado de compactación. Una vez construida la base hidráulica se procederá a barrer la superficie y se le aplicara un riego de impregnación con emulsión de rompimiento medio RM-2K. A razón de 1.5 lts/m². Al cual se le aplicara un poreo con arena a razón de 8 lts/m² en los tramos indicados en el proyecto o por la dependencia.

Riego de Impregnación: consiste en la aplicación de un material asfáltico, sobre una capa de material pétreo como la subbase hidráulica, con objeto de impermeabilizarla y favorecer la adherencia entre ella y la carpeta asfáltica.

Riego de liga: consiste en la aplicación de un material asfáltico sobre una subbase o una carpeta asfáltica, con objeto de lograr una buena adherencia con la capa de mezcla asfáltica que se construya encima.

Carpeta asfáltica: en caliente son aquella que se construyen mediante el tendido y compactación de una mezcla de materiales pétreos de granulometría densa y cemento asfáltico, modificado o no, utilizando calor como vehículo de incorporación, para proporcionar al usuario una superficie de rodadura uniforme, bien drenada, resistente al derrapamiento, cómoda y segura. **En frío** son aquellas que se construyen mediante el tendido y compactado de una mezcla de materiales pétreos de granulometría densa y cemento asfáltico en emulsión, modificado o no, para proporcionar al usuario una superficie de rodadura uniforme, bien drenada, resistente al derrapamiento, cómoda y segura.

Riego de sello premezclado: Se procederá al barrido de la superficie de la carpeta asfáltica para aplicar un riego de liga con emulsión asfáltica, para posteriormente aplicar un riego de sello con material tipo 3-A y emulsión superestable (SE), al material pétreo se le aplicará la emulsión debiéndose observar que el mezclado se haga de manera que se obtenga un producto homogéneo, que elimine las partículas de polvo y no forme grumos permitiendo la trabajabilidad del sello premezclado con una proporción de 10 lts/m²; seguidamente se planchara con rodillo liso (una cerrada) y se continuara con compactador neumático para asegurar que el material pétreo se adhiera a la carpeta, el material que no se adhiera se barrera y retirara del camino.

Señalamiento: (P.U.O.T.) se aplicara una raya central separadora de carriles continua a discontinua y una raya lateral para acotamiento, señalamientos verticales de acuerdo a proyecto y lo que indique el Residente. **Marcas:** en el pavimento son el conjunto de rayas, símbolos y letras, que se pintan o colocan sobre el pavimento, que tienen por objeto delinear las características geométricas de las vialidades con el regular y canalizar el tránsito de vehículos y peatones, así como proporcionar información visual o auditivamente a los usuarios. Las marcas pueden aplicarse con pintura convencional o termoplástica, o bien pueden ser materiales plásticos preformados, adheridos a la superficie de pavimento utilizando adhesivos.

Señalamiento y dispositivos para protección en obras: son aquellas señales y elementos que se colocan de manera provisional, con el fin de garantizar la integridad de las personas y las obras, durante la ejecución de trabajos de modernización o reconstrucción de carreteras en operación. Los siguientes alcances deben cumplir con las normas vigentes de la S.C.T. y se harán de acuerdo a lo indicado en el proyecto o lo que establezca la dependencia.

Especificaciones generales

En el texto de las especificaciones generales que se incluyen, se hace referencia a las Normas para Construcción, Normas de Características de los Materiales, todos de la Secretaría Comunicación y Transportes, debiéndose considerar su última edición en cada uno de sus libros.

Clasificación de suelos con base en el SUCS.

Tipo	Sub-Tipos	Identificación	Simbolo de Grupo		
Suelos (particulares menores de 7.5 cm)	SUELOS GRUESO Más de la mitad del material en la malla No 200 (0.075mm)	GRAVA Más de la mitad de la fracción gruesa se retiene en la malla No 4	GRAVA LIMPIA (Poco o nada de partículas finas) Grava bien granulada; mezcla de grava y arena con poco o nada de finos. Debe tener un coeficiente de uniformidad (C_u) mayor de 4 y un coeficiente de curvatura (C_c) entre 1 y 3	Menos del 5% en masa pasa la malla No 200	GW
			Grava mal granulada; mezcla de grava y arena con poco o nada de finos. No satisface los requisitos de graduación para GW	Menos del 5% en masa pasa la malla No 200	GP
			GRAVA CON FINOS (Cantidad apreciable de partículas finas) Grava limosa; mezcla de grava, arena y limo.	Más de 12% en masa pasa la malla No 200 y las pruebas de límites de consistencia clasifican a la fracción fina como ML o MH (véanse abajo los grupo ML y MH)	GM
			Grava arcillosa; mezclas de grava, arena y arcilla	Más de 12% en masa pasa la malla No 200 y las pruebas de límites de consistencia clasifican a la fracción fina como CL o CH (véanse abajo los grupo CL y CH)	GC
		ARENA Más de la mitad de la fracción gruesa pasa la malla No 4	ARENA LIMPIA (Poco o nada de partículas finas) Arena bien graduada; mezcla de arena y grava con poco o nada de finos. Debe tener un coeficiente de uniformidad (C_u) mayor de 6 y un coeficiente de curvatura (C_c) entre 1 y 3	Menos del 5% en masa pasa la malla No 200	SW
			Arena mal granulada; mezcla de arena y grava con poco o nada de finos. No satisface los requisitos de graduación para SW	Menos del 5% en masa pasa la malla No 200	SP
			ARENA CON FINOS (Cantidad apreciable de partículas finas) Arena limosa; mezcla de arena, grava y limo.	Más de 12% en masa pasa la malla No 200 y las pruebas de límites de consistencia clasifican a la fracción fina como ML o MH (véanse abajo los grupo ML y MH)	SM
			Arena arcillosa; mezclas de arena, grava y arcilla	Más de 12% en masa pasa la malla No 200 y las pruebas de límites de consistencia clasifican a la fracción fina como CL o CH (véanse abajo los grupo CL y CH)	SC
	SUELOS FINOS Más de las mitad del material pasa la malla No 200 (0.075mm)	LIMO Y ARCILLA Límite líquido	Menor de 50%	Limo de baja compresibilidad; mezcla de limo de baja plasticidad, arena y grava; polvo de roca. Se localiza dentro de la zona I de la carta de plasticidad mostrada en la Figura 1 de este Manual.	ML
			Arcilla de baja compresibilidad; mezcla de arcilla de baja plasticidad, arena y grava. Se localiza dentro de la zona II de la carta de plasticidad mostrada en la Figura 1 de este Manual.	CL	
			Limo orgánico de baja compresibilidad; mezcla de limo de baja plasticidad, arena y grava. Se localiza dentro de la zona I de la carta de plasticidad mostrada en la Figura 1 de este Manual.	OL	
		Mayor de 50%	Limo de alta compresibilidad; mezcla de limo de alta plasticidad, arena y grava. Se localiza dentro de la zona III de la carta de plasticidad mostrada en la Figura 1 de este Manual.	MH	
		Arcilla de alta compresibilidad; mezcla de arcilla de alta plasticidad, arena y grava. Se localiza dentro de la zona IV de la carta de plasticidad mostrada en la Figura 1 de este Manual.	CH		
		Limo orgánico de alta compresibilidad; mezcla de limo de alta plasticidad, arena y grava. Se localiza dentro de la zona III de la carta de plasticidad mostrada en la Figura 1 de este Manual.	OH		
ALTAMENTE ORGANICOS		Turba, fácilmente identificables por color, olor, sensación esponjosa y frecuentemente por su textura fibrosa	P _t		

Los materiales que se utilicen para la formación de terraplenes cumplirán con los requisitos de calidad que se establecen en la norma **N-CMT-1-01/16** de la S.C.T., a menos que la dependencia apruebe el empleo de materiales con características distintas. En ningún caso se utilizaran materiales altamente orgánicos como turba (Pt), ni materiales producto de despalmes.

Requisitos de calidad de materiales para capa de terraplén

Característica	Valor
Límite líquido; %, máximo	50
Valor Soporte de California (CBR) ^[1] ; %, mínimo	5
Expansión; %, máxima	5
Grado de compactación mínimo ^[2] , %	90 ± 2

^[1] En especímenes compactados dinámicamente al porcentaje de compactación indicado en esta Tabla, con un contenido de agua igual al del material en el banco a 1.5 m de profundidad.

^[2] Respecto a la masa volumétrica seca máxima obtenida mediante la prueba AASHTO Estándar, del material compactado con el contenido de agua óptimo de la prueba, salvo que el proyecto o la dependencia indiquen otra cosa. Cuando el material sea no compactable, se colocara en capas del espesor mínimo que permita el tamaño máximo del material y se bandeara, previa aplicación de un riego de agua a razón de 150 l/m³, dando como mínimo tres pasadas en toda la superficie en cada capa, con un tractor de 36.7 t con orugas.

La aceptación de los materiales para terraplén por parte de la Dependencia, se hará considerando la cláusula E de la norma **N-CMT-1-01/16** de la S.C.T. a menos que la dependencia apruebe el empleo de criterios distintos.

El contratista de Obra seleccionara el material o el banco, y él será el responsable de asegurar que el material cumpla con los requisitos de calidad señalados, considerando lo anterior, el contratista de Obra entregara a la Dependencia un reporte de calidad que garantice el cumplimiento de todos los requisitos establecidos, expedido por su propio laboratorio o por un laboratorio externo aprobado por la Dependencia. Durante el proceso de producción, con objeto de controlar la calidad del material en la ejecución de la obra, la dependencia puede solicitar verificar que el material suministrado cumpla con cualquiera de los requisitos de calidad establecidos, entregando a la dependencia los resultados de dichas pruebas, siendo motivo de rechazo el incumplimiento de cualquiera de ellos.

Una vez tendidas y compactadas las capas de terraplén, el contratista de obra realizara las pruebas necesarias que aseguren el cumplimiento del grado de compactación de proyecto o el señalado por la dependencia, en el número y con el periodicidad indicada por los mismos, entregando a la dependencia los resultados de dichas pruebas, siendo motivo de rechazo el incumplimiento de cualquiera de ellos. Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la dependencia, los materiales presentan deficiencias respecto a las características establecidas, 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.

El equipo que se utilice para la construcción de terraplenes, 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 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 dependencia, 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 reemplace o sustituya al operador. Los atrasos en el programa de ejecución, que por este motivo se ocasionen, serán imputables al contratista de obra.

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del contratista de obra y los realizara de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la calidad de la obra. Se sujetaran en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

Subrasante

Los materiales para la capa subrasante serán suelos naturales, seleccionados o cribados, producto de los cortes o de la extracción en bancos, que se utilizan para formar dicha capa inmediatamente encima de la cama de los cortes o del cuerpo de un terraplén.

Los materiales que se utilicen para la formación de la capa subrasante, cumplirán con los requisitos de calidad establecidas en la norma **N-CMT-1-03/02** de la S.C.T., a menos que la dependencia apruebe el empleo de materiales con características distintas. En ningún caso se utilizaran materiales altamente orgánicos como turba (Pt).

Requisitos de calidad de materiales para capa subrasante

Característica	Valor
Tamaño máximo; mm	76
Limite liquido; %, máximo	40
Índice plástico; %, máximo	12
Valor Soporte de California (CBR) ^[1] ; %, mínimo	20
Expansión; %, máxima	2
Grado de compactación mínimo ^[2] , %	95

^[1] En especímenes compactados dinámicamente al porcentaje de compactación indicado en esta Tabla, con un contenido de agua igual al del material en el banco a 1.5 m de profundidad.

^[2] Respecto a la masa volumétrica seca máxima obtenida mediante la prueba AASHTO Estándar, del material compactado con el contenido de agua óptimo de la prueba, salvo que el proyecto o la dependencia indiquen otra cosa.

El grado de compactación y el espesor será el que indique el proyecto o el que establezca la dependencia, en ningún caso se utilizara un espesor mínimo de treinta (30) centímetros.

Cuando el material para subrasante sea extraído de bancos o sea necesario almacenarlo para su posterior utilización en la obra, se tendrá cuidado en su transporte y almacenamiento, con el propósito de evitar la alteración de sus características.

El contratista de obra seleccionara el material o el banco, y él será el responsable de asegurar que el material cumpla con los requisitos de calidad, el contratista de obra entregara a la dependencia un reporte de calidad que garantice el cumplimiento de todos los requisitos establecidos, expedido por su propio laboratorio o por un laboratorio externo aprobado por la dependencia.

Durante el proceso de producción, con objeto de controlar la calidad del material en la ejecución de la obra, la dependencia puede solicitar verificar que el material suministrado cumpla con cualquiera de los requisitos de calidad establecidos, entregando a la dependencia los resultados de dichas pruebas, siendo motivo de rechazo el incumplimiento de cualquiera de ellos.

La aceptación de los materiales para subrasante por parte de la Dependencia, se hará considerando la cláusula F de la norma **N-CMT-1-03/02** de la S.C.T. a menos que la dependencia apruebe el empleo de criterios distintos.

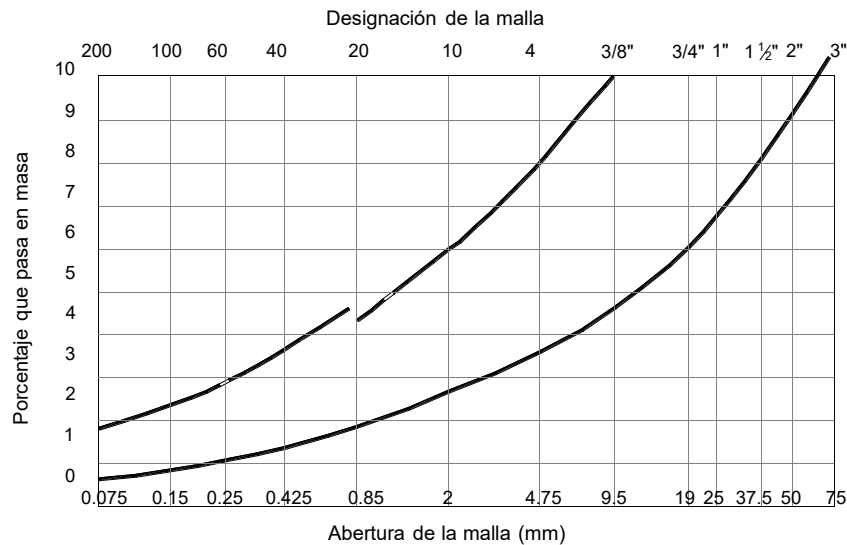
Una vez tendida y compactada la capa subrasante, el contratista de obra realizara las pruebas necesarias que aseguren el cumplimiento del grado de compactación establecido por la dependencia, entregando a la dependencia los resultados de dichas pruebas, siendo motivo de rechazo el incumplimiento de cualquiera de ellos.

Requisitos que deben cumplir los materiales para emplearse en pavimentos.

SubBase Hidráulicas

Serán materiales granulares, que se colocan normalmente sobre la subrasante, y forman una capa de apoyo para una carpeta asfáltica o para una capa de rodadura asfáltica. Estos materiales, según el tratamiento que recibieron pueden ser: materiales cribados, parcialmente triturados, totalmente triturados y materiales mezclados. En cada caso la elección del tratamiento más conveniente corresponderá al contratista de obra, asegurándose que cumplan con los requisitos de calidad que establece la norma **N-CMT-4-02-001/16** de la S.C.T. La curva granulométrica del material por emplear, tendrá una forma semejante a la de las curvas que conforman los límite que se muestran en la figura siguiente, sin cambios bruscos de pendiente, y teniendo como límite lo que establezca la dependencia en relación al tamaño del material, considerando que el tamaño máximo no sea mayor al 25% del espesor de la capa.

Zonas granulométricas recomendables de los materiales para subbases de pavimentos asfálticos.



Requisitos de granulometría de los materiales para subbases de pavimentos asfálticos

Abertura mm	Malla Designación	Porcentaje que pasa ^[1]
75	3"	100
50	2"	85 - 100
37.5	1 1/2"	75 - 100
25	1"	62 - 100
19	3/4"	54 - 100
9.5	3/8"	40 - 100
4.75	N°4	30 - 80
2	N°10	21 - 60
0.85	N°20	13 - 45
0.425	N°40	8 - 33
0.25	N°60	5 - 26
0.15	N°100	3 - 20
0.075	N°200	0 - 15

[1] El tamaño máximo de las partículas no será mayor de 25% del espesor de la base hidráulica.

Requisitos de calidad de los materiales para subbases de pavimentos asfálticos

Característica	Valor %
Limite líquido, máximo	25
Índice plástico, máximo	6
Valor Soporte de California (CBR) ^[1] , mínimo	60
Equivalente de arena, mínimo	40
Desgaste Los Angeles, máximo	40
Grado de compactación ^[2] , mínimo	95

[1] Con el grado de compactación indicado en esta tabla.

[2] Respecto a la masa volumétrica seca máxima obtenida mediante la prueba AASHTO Modificada, salvo que el proyecto o la dependencia indiquen otra cosa.

El grado de compactación y el espesor será el que indique el proyecto o el que establezca la dependencia. Cuando el material para base/subbase sea extraído de bancos o sea necesario almacenarlo para su posterior utilización en la obra, se tendrá cuidado en su transporte y almacenamiento, con el propósito de evitar la alteración de sus características.

El contratista de obra seleccionara el material o el banco, y él será el responsable de asegurar que el material cumpla con los requisitos de calidad, el contratista de obra entregara a la dependencia un reporte de calidad que garantice el cumplimiento de todos los requisitos establecidos, expedido por su propio laboratorio o por un laboratorio externo aprobado por la dependencia, siendo motivo de rechazo el incumplimiento de cualquiera de ellos. Cuando el material no vaya a usarse por un periodo prolongado, será recomendable cubrirlo con lonas para protegerlo de la intemperie.

Una vez tendida y compactada la capa de la base el contratista de obra realizara las pruebas necesarias que aseguren que el material cumple con los contenidos de grava, arena y finos propios de la granulometría que corresponda, así como con el grado de compactación establecido en el proyecto o el señalado por la dependencia, entregando a esta ultima los resultados de dichas pruebas, siendo motivo de rechazo el incumplimiento de cualquiera de ellos.

Materiales pétreos para mezclas asfálticas.

El material pétreo que se utilice en la elaboración de mezclas asfálticas de granulometría densa, en caliente o en frio, en función de su tamaño nominal y del tránsito esperado en términos del número de ejes equivalentes de ocho punto dos (8.2) toneladas, acumulados durante la vida útil del pavimento (ΣL) cumplirá con lo que se indica a continuación:

Requisitos de granulometría del material pétreo para mezclas asfálticas de granulometría densa.

Malla		Tamaño nominal del material pétreo mm (in)				
Abertura mm	Designación	9,5 (¾)	12,5 (½)	19 (¾)	25 (1)	37,5 (1½)
Porcentaje que pasa						
50	2"	---	---	---	---	100
37,5	1½"	---	---	---	100	90 - 100
25	1"	---	---	100	90 - 100	74 - 90
19	¾"	---	100	90 - 100	79 - 90	62 - 79
12,5	½"	100	90 - 100	72 - 90	58 - 71	46 - 60
9,5	¾"	90 - 100	76 - 90	60 - 76	47 - 60	39 - 50
6,3	½"	70 - 81	56 - 69	44 - 57	36 - 46	30 - 39
4,75	N°4	56 - 69	45 - 59	37 - 48	30 - 39	25 - 34
2	N°10	28 - 42	25 - 35	20 - 29	17 - 24	13 - 21
0,85	N°20	18 - 27	15 - 22	12 - 19	9 - 16	6 - 13
0,425	N°40	13 - 20	11 - 16	8 - 14	5 - 11	3 - 9
0,25	N°60	10 - 15	8 - 13	6 - 11	4 - 9	2 - 7
0,15	N°100	6 - 12	5 - 10	4 - 8	2 - 7	1 - 5
0,075	N°200	2 - 7	2 - 6	2 - 5	1 - 4	0 - 3

Requisitos de calidad del material pétreo para mezclas asfálticas de granulometría densa.

Característica	Valor
Densidad relativa, mínimo	2,4
Desgaste de Los Ángeles; %, máximo	30
Partículas alargadas y lajeadas; %, máximo	35
Equivalente de arena; %, mínimo	50
Pérdida de estabilidad por inmersión en agua; %, máximo	25

El material pétreo que se emplee en la elaboración de mezclas asfálticas de granulometría abierta, generalmente en caliente, cumplirá con las características granulométricas que se establecen en la siguiente tabla, en función del espesor de la carpeta, así como con los requisitos de calidad que se indican.

Requisitos de granulometría del material pétreo para mezclas asfálticas de granulometría abierta.

Malla		Porcentaje que pasa	
Abertura mm	Designación	Para espesores ≤ 4 cm	Para espesores > 4 cm
25	1"	--	100
19	¾"	100	62 - 100
12,5	½"	65 - 100	45 - 70
9,5	⅜"	48 - 72	33 - 58
6,3	¼"	30 - 52	22 - 43
4,75	N°4	18 - 38	14 - 33
2	N°10	5 - 19	5 - 19
0,075	N°200	2 - 4	2 - 4

Requisitos de calidad del material pétreo para mezclas asfálticas de granulometría abierta.

Característica ^[1]	Valor
Densidad relativa, mínimo	2,4
Desgaste de Los Ángeles; %, máximo	30
Partículas alargadas y lajeadas; %, máximo	25
Equivalente de arena; %, mínimo	50
Pérdida de estabilidad por inmersión en agua; %, máximo	25

[1] El material debe ser 100% producto de trituración de roca sana

El material pétreo que se emplee en la elaboración de mezclas asfálticas de granulometría discontinua, tipo SMA, en caliente, cumplirá con las características granulométricas que se establecen a continuación, así como los requisitos de calidad.

El material pétreo que se emplee en la elaboración de mezclas asfálticas de granulometría discontinua, tipo SMA, en caliente, cumplirá con las características granulométricas que se establecen en la siguiente tabla, en función de su tamaño nominal, así como los requisitos de calidad que se indican.

Requisitos de granulometría del material pétreo para mezclas asfálticas de granulometría discontinua, tipo SMA.

Malla		Tamaño nominal del material pétreo mm (in)		
		9,5 (%)	12,5 (½)	19 (¾)
Abertura mm	Designación	Porcentaje que pasa (en volumen)		
25.0	1"	---	---	100
19.0	¾"	---	100	90 - 100
12.5	½"	100	90 - 100	50 - 88
9.5	¾"	70 - 100	50 - 80	25 - 60
6.3	½"	43 - 68	29 - 50	20 - 38
4.75	N°4	30 - 50	20 - 35	18 - 28
2	N°10	19 - 27	15 - 23	15 - 23
0.85	N°20	16 - 20	13 - 20	13 - 20
0.075	N°200	8 - 12	8 - 11	8 - 11

Requisitos de calidad del material pétreo para mezclas asfálticas de granulometría discontinua, tipo SMA.

Característica	Valor	
GRAVA		
Desgaste de Los Ángeles, %, máximo	25	
Partículas alargadas y lajeadas, %, máximo	25	
Intemperismo acelerado, % máximo	en sulfato de sodio	15
	en sulfato de magnesio	20
Partículas trituradas, %, mínimo	una cara	100
	dos o más caras	90
Absorción, %, máximo	2	
Desprendimiento por fricción (método B), %, máximo	10	
ARENA Y FINOS		
Equivalente de arena, %, mínimo	55	
Índice plástico, %, máximo	No plástico	
Azul de metileno, mg/g, máximo	12	

El material pétreo que se utilice en la elaboración de morteros asfálticos, generalmente con mezcla en frío, cumplirá con las características granulométricas que se establecen y los requisitos de calidad que se indican a continuación.

Requisitos de granulometría del material pétreo para morteros asfálticos.

Malla		Porcentaje que pasa
Abertura mm	Designación	
4.75	N°4	100
2	N°10	89 - 100
0.85	N°20	43 - 72
0.425	N°40	26 - 53
0.25	N°60	17 - 41
0.15	N°100	10 - 30
0.075	N°200	5 - 15

Requisitos de calidad del material pétreo para morteros asfálticos

Característica	Valor
Desgaste por abrasión en húmedo; %, máximo	10
Equivalente de arena; %, mínimo	50
Pérdida de estabilidad por inmersión en agua; %, máximo	25

El material pétreo que se utilice en la elaboración de carpetas construidas por el sistema de riegos, según su denominación, cumplirá con las características granulométricas que se establecen, así como con los requisitos de calidad que a continuación se mencionan.

Requisitos de granulometría del material pétreo para carpetas por el sistema de riegos.

Malla		Denominación del material pétreo				
Abertura mm	Designación	1	2	3-A	3-B	3-E
		Porcentaje que pasa				
31,5	1¼"	100	---	---	---	---
25	1"	95 mín	---	---	---	---
19	¾"	---	100	---	---	---
12,5	½"	5 máx	95 mín	100	---	100
9,5	¾"	---	---	95 mín	100	95 mín
6,3	¼"	0	5 máx	---	95 mín	---
4,75	Nº4	---	---	---	---	5 máx
2	Nº10	---	0	5 máx	5 máx	0
0,425	Nº40	---	---	0	0	---

Requisitos de calidad del material pétreo para carpetas por el sistema de riegos

Característica	Valor
Desgaste de Los Ángeles; %, máximo	30
Partículas alargadas y lajeadas; %, máximo	35
Intemperismo acelerado; % máximo	12
Desprendimiento por fricción; %, máximo	25
Cubrimiento con asfalto (Método Inglés); %, mínimo	90

Calidad de materiales asfálticos.

El asfalto es un material bituminoso de color negro, constituido principalmente por asfáltenos, resinas y aceites, elementos que proporcionan características de consistencia, aglutinación y ductilidad; es sólido o semisólido y tiene propiedades cementantes a temperaturas ambientes normales. Al calentarse se ablanda gradualmente hasta alcanzar una consistencia líquida.

Los materiales asfálticos se emplean en la elaboración de carpetas, mezclas, morteros, riegos y estabilizaciones, ya sea para aglutinar los materiales pétreos utilizados, para ligar o unir diferentes capas del pavimento; o bien para estabilizar bases. También se pueden usar para construir, fabricar o impermeabilizar otras estructuras, tales como algunas obras complementarias de drenaje, entre otras.

Los materiales asfálticos se clasifican en cementos asfálticos, emulsiones asfálticas y asfaltos rebajados, dependiendo del vehículo que se emplee para su incorporación o aplicación, como se detalla a continuación.

Clasificación de los materiales asfálticos

Material asfáltico	Vehículo para su aplicación	Usos más comunes
Cemento asfáltico	Calor	Se utiliza en la elaboración en caliente de carpetas, mezclas, morteros y estabilizaciones, así como elementos base para la fabricación de emulsiones asfálticas y asfaltos rebajados.
Emulsión asfáltica	Agua	Se utiliza en la elaboración en frío de carpetas, mezclas, morteros, riegos y estabilizaciones.
Asfalto rebajado	Solventes	Se utiliza en la elaboración en frío de carpetas y para la impregnación de subbases y bases hidráulicas.

Cementos Asfálticos.

Los cementos asfálticos son los que se obtienen del proceso de destilación del petróleo para eliminar solventes volátiles y parte de sus aceites. Su viscosidad varía con la temperatura y entre sus componentes, las resinas le producen adherencia con los materiales pétreos, siendo excelentes ligantes, pues al ser calentados se licúan, lo que les permite cubrir totalmente las partículas del material pétreo.

Emulsiones Asfálticas

Las emulsiones asfálticas son materiales asfálticos líquidos estables, constituidos por dos fases no miscibles, en los que la fase continua de la emulsión está formada por agua y un agente emulsificante, y la fase discontinua por pequeños glóbulos de cemento asfáltico. Se denominan emulsiones asfálticas aniónicas cuando el agente emulsificante confiere polaridad electronegativa a los glóbulos y emulsiones asfálticas catiónicas, cuando les confiere polaridad electropositiva.

Las emulsiones asfálticas pueden ser de los siguientes tipos:

- De rompimiento rápido, que generalmente se utilizan para riegos de liga y carpetas por el sistema de riegos, a excepción de la emulsión ECR-60, que no se utilizará en la elaboración de éstas últimas.
- De rompimiento medio, que normalmente se emplean para carpetas de mezcla en frío elaboradas en planta, especialmente cuando el contenido de finos en la mezcla es igual que dos (2) por ciento o menor, así como en trabajos de conservación tales como bacheos, Renivelaciones y Sobrecarpeta.
- De rompimiento lento, que comúnmente se utilizan para carpetas de mezcla en frío elaboradas en planta y para estabilizaciones asfálticas.
- Para impregnación, que particularmente se utilizan para impregnaciones de subbases y/o bases hidráulicas.
- Superestable, que principalmente se emplean en estabilizaciones de materiales y en trabajos de recuperación de pavimentos.

Clasificación de las emulsiones asfálticas

Clasificación	Contenido de cemento asfáltico en masa %	Tipo	Polaridad
EAR-55	55	Rompimiento rápido	Aniónica
EAR-60	60		
EAM-60	60	Rompimiento medio	
EAM-65	65		
EAL-55	55	Rompimiento lento	
EAL-60	60		
EAI-60	60	Para impregnación	
ECR-60	60	Rompimiento rápido	Catiónica
ECR-65	65		
ECR-70	70		
ECM-65	65	Rompimiento medio	
ECL-65	65	Rompimiento lento	
ECI-60	60	Para impregnación	
ECS-60	60	Sobrestabilizada	

Requisitos de calidad para cemento asfáltico clasificado por viscosidad dinámica a 60°C

Características	Clasificación
	EKBE
Del cemento asfáltico original:	
Viscosidad dinámica a 60C; Pa·s (P [1])	200 ± 40 (2 000 ± 400)
Viscosidad cinemática a 135C; mm ² /s, mínimo (1 mm ² /s = 1 centistoke)	300
Viscosidad Saybolt-Furol a 135 C; s, mínimo	120
Penetración a 25°C, 100 g, 5 s; 10-1 mm, mínimo	60
Punto de inflamación Cleveland; °C, mínimo	232
Solubilidad; %, mínimo	99
Punto de reblandecimiento; C	48 - 56
Del residuo de la prueba de la película delgada:	
Pérdida por calentamiento; %, máximo	0,5
Viscosidad dinámica a 60C; Pa·s (P [1]), máximo	800 (8 000)
Ductilidad a 25C y 5 cm/min; cm, mínimo	50
Penetración retenida a 25 C; %, mínimo	54

Requisitos de calidad para emulsiones asfálticas aniónicas

Características	Clasificación						
	EAR-55	EAR-60	EAM-60	EAM-65	EAL-55	EAL-60	EAI-60
De la emulsión:							
Contenido de cemento asfáltico en masa; %, mínimo	55	60	60	65	55	60	60
Viscosidad Saybolt-Furol a 25C; s, mínimo	5	-	-	-	20	20	5
Viscosidad Saybolt-Furol a 50C; s, mínimo	-	40	50	25	-	-	-
Asentamiento en 5 días; diferencia en %, máximo	5	5	5	5	5	5	5
Retenido en malla N° 20 en la prueba del tamiz; %, máximo	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Pasa malla N° 20 y se retiene en malla N° 60 en la prueba del tamiz; %, máximo	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Cubrimiento del agregado seco; %, mínimo	-	-	90	90	90	90	-
Cubrimiento del agregado húmedo; %, mínimo	-	-	75	75	75	75	-
Miscibilidad con cemento Pórtland; %, máximo	-	-	-	-	2	2	-
Carga eléctrica de las partículas	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
Demulsibilidad; %	60 mín.	50 mín.	30 máx.	30 máx.	-	-	-
Del residuo de la destilación:							
Viscosidad dinámica a 60C; Pa·s (P [1])	50 ± 10 (500 ± 100)	100 ± 20 (1 000 ± 200)	50 ± 10 (500 ± 100)	100 ± 20 (1 000 ± 200)	50 ± 10 (500 ± 100)	100 ± 20 (1 000 ± 200)	50 ± 10 (500 ± 100)
Penetración a 25°C, en 100 g y 5 s; 10 ⁻¹ mm	100-200	50-90	100-200	50-90	100-200	50-90	150-250
Solubilidad; %, mínimo	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5
Ductilidad a 25°C; cm, mínimo	40	40	40	40	40	40	40

[1] Poises

Requisitos de calidad para emulsiones asfálticas catiónicas

Características	Clasificación						
	ECR-60	ECR-65	ECR-70	ECM-65	ECL-65	ECI-60	ECS-60
De la emulsión:							
Contenido de cemento asfáltico en masa; %, mínimo	60	65	68	65	65	60	60
Viscosidad Saybolt-Furol a 25C; s, mínimo	-	-	-	-	25	5	25
Viscosidad Saybolt-Furol a 50C; s, mínimo	5	40	50	25	-	-	-
Asentamiento en 5 días; diferencia en %, máximo	5	5	5	5	5	10	5
Retenido en malla N° 20 en la prueba del tamiz; %, máximo	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Pasa malla N° 20 y se retiene en malla N° 60 en la prueba del tamiz; %, máximo	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Cubrimiento del agregado seco; %, mínimo	-	-	-	90	90	-	90
Carga eléctrica de las partículas	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
Disolvente en volumen; %, máximo	-	3	3	5	-	15	-
Índice de ruptura; %	<100	<100	<100	80 < 140	> 120	-	> 120
Del residuo de la destilación:							
Viscosidad dinámica a 60C; Pa·s (P [1])	50 10 (500 100)	50 10 (500 100)	50 10 (500 100)	50 10 (500 100)	50 10 (500 100)	50 10 (500 100)	50 10 (500 100)
Penetración a 25°C, en 100 g y 5 s; 10 ⁻¹ mm	110-250	110-250	110-250	100-250	100-250	100-400	100-250
Solubilidad; %, mínimo	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	97,5	-
Ductilidad a 25°C; cm, mínimo	40	40	40	40	40	40	-

[1] Poises

[2] En climas que alcancen temperaturas iguales o mayores de 40°C, la penetración en el residuo de la destilación de las emulsiones ECR-65, ECR-70, ECM-65, ECL-65 y ECS-60, en el proyecto se puede considerar de 50 a 90 × 10⁻¹ mm.

Asfaltos Rebajados.

Los asfaltos rebajados, que regularmente se utilizan para la elaboración de carpetas de mezcla en frío, así como en impregnaciones de bases hidráulicas, son los materiales asfálticos líquidos compuestos por cemento asfáltico y un solvente.

Clasificación de los asfaltos rebajados

Clasificación	Velocidad de fraguado	Tipo de solvente
FR-3	Rápida	Nafta, gasolina
FM-1	Media	Queroseno

Requisitos de calidad para asfaltos rebajados

Características	Grado	
	FM-1	FR-3
Del asfalto rebajado:		
Punto de inflamación Tag; °C, mínimo	38	27
Viscosidad Saybolt-Furol a 50°C; s	75-150	-
Viscosidad Saybolt-Furol a 60°C; s	-	250-500
Contenido de solvente por destilación a 360°C, en volumen; %		
Hasta 225°C	20 máx.	25 mín.
Hasta 260°C	25 - 65	55 mín.
Hasta 315°C	70 - 90	83 mín.
Contenido de cemento asfáltico por destilación a 360°C, en volumen, %, mínimo	60	73
Contenido de agua por destilación a 360°C, en volumen, %, máximo	0.2	0.2
Del residuo de la destilación:		
Viscosidad dinámica a 60C; Pa·s (P ₁₁), máximo	200 40 (2 000 400)	200 40 (2 000 400)
Penetración a 25°C, en 100 g y 5 s; 10·1 mm	120 - 300	80 - 120
Ductilidad a 25°C; cm, mínimo	100	100
Solubilidad; %, mínimo	99,5	99,5

Transporte de materiales asfálticos

Los materiales asfálticos se transportarán desde el lugar de adquisición hasta el de almacenamiento, utilizando pipas, carros-tanque de ferrocarril o buques-tanque, que cuenten con los equipos que permitan calentar el producto cuando así se requiera. Los tanques serán herméticos, y tendrán tapas adecuadas para evitar fugas y contaminaciones. El transporte se hará observando las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, sujetándose en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

Antes de cargar el material asfáltico, los tanques han de ser limpiados cuidadosamente, eliminando residuos de productos transportados anteriormente, grasas, polvo o cualquier otra sustancia que lo pueda contaminar. Una vez cargado el material asfáltico, las tapas y llaves del tanque se sellarán en forma inviolable. Los sellos se retirarán en el momento de la descarga del material en el almacenamiento. No se aceptará el material en el caso de que los sellos hayan sido violados.

Almacenamiento de materiales asfálticos

Los materiales asfálticos se almacenarán en depósitos adecuadamente ubicados, con la capacidad suficiente para recibir cada entrega, que reúnan los requisitos necesarios para evitar la contaminación de los productos que contengan, que estén protegidos contra incendios, fugas y pérdida excesiva de disolventes o emulsivos y que cuenten con los equipos adecuados para calentar el producto cuando así se requiera, así como con los elementos necesarios para su carga, descarga y limpieza.

Antes de utilizar los depósitos, estos han de ser limpiados cuidadosamente, eliminando natas o residuos de otros productos, materiales extraños o materiales asfálticos de tipo diferente al que se va almacenar. Esta operación se repetirá cada vez que sea necesario para evitar la contaminación del producto. En el caso de emulsiones asfálticas, se utilizarán tanques verticales equipados con dispositivos para la recirculación del material, para evitar lo más posible el asentamiento y la formación de natas.

Tratándose de emulsiones asfálticas, con el propósito de que no se contaminen con la nata que pudiera haberse formado sobre la superficie del material previamente almacenado, el llenado de los depósitos de almacenamiento ha de efectuarse desde el fondo de estos, evitando que el producto caiga sobre la superficie del material ya almacenado, rompiendo dicha nata.

Cada depósito de almacenamiento se identificará, indicando en un lugar visible, su capacidad, el tipo de material asfáltico que contiene y, cuando se trate de recipientes, origen del material y fecha de producción. Asimismo, para cada depósito, se llevará un registro en el que se indiquen las fechas y volúmenes de los suministros recibidos y de las salidas del material.

En el caso de emulsiones de rompimiento rápido, es importante que la temperatura de almacenamiento no sea mayor de ochenta (80) grados Celsius en el punto de contacto. Para que un material asfáltico sea aceptado por la dependencia, antes de su utilización, el Contratista de Obra, o el proveedor cuando se trate de emulsiones asfálticas en obras por administración directa, entregarán a la dependencia un certificado de calidad por cada lote o suministro, que garantice el cumplimiento de todos los requisitos de calidad.

**Características de calidad que se revisarán en los
materiales asfálticos durante la ejecución de la obra**

Cementos asfálticos	Emulsiones asfálticas	Asfaltos rebajados
En el cemento asfáltico original:	En la emulsión:	En el asfalto rebajado:
<ul style="list-style-type: none"> • Viscosidad dinámica a 60°C • Punto de inflamación Cleveland 	<ul style="list-style-type: none"> • Contenido de cemento asfáltico en masa • Viscosidad Saybolt-Furol a 25 y 50°C • Cubrimiento del agregado seco y húmedo • Carga eléctrica de las partículas 	<ul style="list-style-type: none"> • Punto de inflamación Tag • Viscosidad Saybolt-Furol a 25 y 50°C • Contenido de solvente por destilación a 360°C • Contenido de cemento asfáltico por destilación a 360°C
En el residuo de la película delgada:	En el residuo de la destilación:	En el residuo de la destilación:
<ul style="list-style-type: none"> • Viscosidad dinámica a 60°C • Pérdida por calentamiento • Ductilidad a 25°C y 5 cm/min • Penetración a 25°C, 100 g, 5 s 	<ul style="list-style-type: none"> • Viscosidad dinámica a 60°C • Ductilidad a 25°C y 5 cm/min • Penetración a 25°C, 100 g, 5 s 	<ul style="list-style-type: none"> • Viscosidad dinámica a 60°C • Ductilidad a 25°C y 5 cm/min • Penetración a 25°C, 100 g, 5 s

Materiales para señalamiento y dispositivos de seguridad

Pinturas para Señalamiento Horizontal

Las pinturas para señalamiento horizontal son mezclas constituidas por pigmentos, vehículos y esferas de vidrio que pueden agregarse durante su aplicación como elementos reflejantes. Al secarse forman una película sólida de apariencia específica que se emplea para marcar sobre el pavimento, guarniciones, estructuras de concreto y mampostería, rayas, símbolos y letras que tienen por objeto delinear las características geométricas de las carreteras y vialidades urbanas y denotar todos aquellos elementos estructurales que estén instalados dentro del derecho de vía.

Requisitos de calidad de las pinturas y esferas de vidrio para señalamiento horizontal

La pintura base agua, antes y después de su aplicación, cumplirá con los requisitos de calidad señalados en las Tablas 1 y 2, respectivamente, según su tipo y las pinturas termoplásticas, con los indicados en la Tabla 3 de estas especificaciones. Además cumplirán con lo que se indica a continuación:

Apariencia: Las pinturas previamente a su aplicación, tendrán un aspecto uniforme y estarán exentas de natas, productos de oxidación, grumos que requieran incorporación, polvo u otros materiales contaminantes.

Estabilidad: Las pinturas líquidas conservarán su apariencia y su consistencia durante cuarenta y ocho (48) horas sin formar sedimentos duros o natas, de acuerdo con lo indicado en el Manual M·MMP·5·01·009 de la S.C.T., Estabilidad al Almacenamiento de Pinturas para Señalamiento Horizontal. Se tendrá cuidado de no confundir la falta de estabilidad con un asentamiento normal del pigmento, ya que no se considera falta de estabilidad cuando el pigmento sedimentado se puede incorporar al vehículo con una agitación manual durante menos de cinco (5) minutos.

Color: La pintura tendrá el color indicado en el proyecto, dentro del área correspondiente definida por las coordenadas cromáticas presentadas en la Tabla 4.

TABLA 1.- Características de la pintura base agua, para señalamiento horizontal, antes de su aplicación

Características	Valor
Finura, en unidades Hegman, mínimo	2,0
Contenido de pigmento total, %	45 a 55
Contenido de vehículo, %	45 a 55
Contenido de sólidos totales, %, mínimo	71,5
Contenido de volátiles totales, %, máximo	28,5
Tiempo de secado, en min	
Al tacto, mínimo	15
Duro, máximo	45
Viscosidad, en unidades Krebs	70 A 90
Contenido de bióxido de titanio, con relación al pigmento (pintura blanca), en %, mín.	21
Contenido de amarillo cromo medio, con relación al pigmento (pintura amarilla), en %, mín.	22
Masa específica, en kg/dm³ [2], mínimo	1,2

TABLA 2.- Características de la pintura base agua, para señalamiento horizontal, después de su aplicación.

Característica	Condición
Flexibilidad	La película de pintura, después de la prueba, no presentará señal alguna de agrietamiento, desprendimiento o discontinuidades sobre el área de prueba
Resistencia a los rayos ultravioleta	La película de pintura, sometida a los rayos ultravioleta, no presentará señal alguna de ampollas, caleo sobre la superficie, agrietamiento, desprendimiento, pérdida de color o brillo.
Exudación o sangrado	Una película de pintura aplicada sobre un espécimen de prueba de mezcla asfáltica no presentará grietas, manchas, deformaciones, ni diferencias notables en el color
Resistencia a la abrasión, kg de arena por mm de espesor de película de pintura, mínimo	225 para pinturas base agua
Poder de cubrimiento	Una película de pintura aplicada sobre la superficie de un sustrato, lo cubrirá y ocultará totalmente
Resistencia a la gasolina	Después de la prueba, la pintura no presentará señal alguna de ampollas, cambio de color, agrietamiento o desprendimiento.
Prueba de servicio en carretera (aparición, durabilidad y reflexión), calificación mínima	7

TABLA 3.- Características de la pintura termoplástica para señalamiento horizontal

Característica	Valor
Contenido de pigmento, en %	40 a 48
Resistencia a los rayos ultravioleta	indicado en la Tabla 2
Bióxido de titanio, con relación al del pigmento (pintura blanca), %, mínimo	7,5
Amarillo cromo medio, con relación al pigmento (pintura amarilla), %, mínimo	2,0
Resistencia al impacto con una masa de 1 kg, N·m, mín.	2,0
Punto de reblandecimiento, anillo y esfera, °C, mínimo	90

TABLA 4.- Coordenadas que definen las áreas cromáticas para los colores que se utilicen en las marcas para señalamiento horizontal.

Color	Punto N°	Coordenadas*	
		X	Y
Blanco	1	0,303	0,287
	2	0,368	0,353
	3	0,340	0,380
	4	0,274	0,316
Amarillo	1	0,498	0,412
	2	0,557	0,442
	3	0,479	0,520
	4	0,438	0,472

*De acuerdo con el sistema estandarizado de la Comisión Internacional de Iluminación (Commission Internationale de l'Eclairage, CIE) para determinar el color (1931), medido con una fuente luminosa estándar tipo "C".

ESFERAS DE VIDRIO

Con el propósito de dotar a las pinturas para señalamiento horizontal, con las propiedades de reflexión indicadas en la Tabla 5, las esferas de vidrio que se incorporen cumplirán con lo indicado a continuación:

Color	Coeficiente mínimo de reflexión (mcd / lx) / m ²					
	Pintura base agua			Pintura termoplástica		
	Inicial	A 180 días	Vida de proyecto	Inicial	A 180 días	Vida de proyecto
Blanco	250	150	100	300	250	150
Amarillo	200	150	50	250	175	100

Apariencia: Las esferas de vidrio de una porción de aproximadamente dos (2) gramos, tomada por cuarteo de la muestra, al ser observadas por tres (3) personas diferentes, con un microscopio estereoscópico que tenga un aumento de cuarenta (40) diámetros y fuente de iluminación reflejada, estarán limpias, transparentes, sin manchas de aspecto lechoso ni burbujas de aire en exceso.

Requisitos físicos y químicos

Las esferas de vidrio cumplirán con los requisitos físicos y químicos indicados en la siguiente Tabla:

Requisitos físicos y químicos de las esferas de vidrio

Característica	Valor
Esfericidad, %, mínimo	70
Resistencia a agentes químicos	No presentará manchas de corrosión ni opacidad en exceso
Resistencia a la humedad superficial	Pasar libremente por el embudo de prueba
Índice de refracción	1,5 a 1,6
Contenido de sílice, %, mínimo	60

Granulometría: Las esferas de vidrio tendrán las características granulométricas que se establecen en la siguiente:

Requisitos de granulometría de las esferas de vidrio

Malla		Denominación	
Abertura mm	Designación	Tipo I	Tipo II
		Para pintura base agua	Para pinturas base agua y termoplásticas
		Porcentaje que pasa	
0,850	N°20	100	---
0,600	N°30	95 a 75	100
0,425	N°40	---	100 a 90
0,300	N°50	35 a 15	75 a 50
0,180	N°80	5 a 0	5 a 0
0,150	N°100	0	0

Dosificación: La cantidad de esferas de vidrio en la película de pintura en húmedo, según su tipo, será la que se indica en la siguiente Tabla:

Cantidad de esferas de vidrio en la película de pintura en húmedo

Tipo de pintura	Espesor de la película de pintura en húmedo mm	Cantidad de esferas kg/m ²		Tipo de granulometría
		Integradas	Sembradas, mínimo	
Base agua	0,38 a 0,50	---	0,330	I ó II
Termoplástica	1,50 a 3,00	0,57 a 0,69	0,330	II

Con el propósito de evitar el deterioro de las pinturas y esferas de vidrio antes de su utilización, se tendrá cuidado en su transporte y almacenamiento, atendiendo los siguientes aspectos:

Todas las pinturas, cualquiera que sea su presentación o tipo, se transportarán y manejarán, desde las instalaciones del fabricante o proveedor hasta el lugar que indique la dependencia, en recipientes con cierre hermético, nuevos y sin abrir, evitando que éstos sean golpeados, se expongan a lluvia o temperaturas mayores a los que recomiende el fabricante.

Los envases estarán claramente etiquetados, indicando como mínimo nombre y dirección del fabricante, fecha de fabricación, contenido neto y número de lote, así como las recomendaciones para su manejo, almacenamiento y aplicación.

Las pinturas se almacenarán siempre en sitios techados y bien ventilados, con acceso restringido al personal operativo, y adoptando las medidas de seguridad e higiene correspondientes al manejo de productos tóxicos e inflamables.

Las esferas de vidrio se almacenarán en envases de cierre hermético, indicando claramente en ellos, la marca del fabricante, uso a que se destinen, número de lote y contenido neto, de tal manera que no se contaminen y puedan inspeccionarse fácilmente.

ESPECIFICACIONES PARTICULARES

En el texto de las especificaciones particulares que se incluyen, se hace referencia a las Normas para Construcción, Normas de Características de los Materiales, todos de la Secretaría Comunicación y Transportes, debiéndose considerar su última edición en cada uno de sus libros.

PROPOSICION DE CLAUSULAS EN LAS BASES DE LICITACIÓN.

El Contratista será el único responsable de la ejecución de las obras, cuando éstas no se hayan realizado de acuerdo con lo estipulado, la dependencia ordenará su reparación o reposición inmediata, así como la ejecución de las obras adicionales que resulten necesarias, lo que hará por su cuenta sin que tenga derecho a retribución adicional alguna por ello.

Durante el período de ejecución de los trabajos y en el sitio de los mismos, el Contratista mantendrá un laboratorio de campo, con el personal calificado y equipo actualizado necesario para que sea factible controlar adecuadamente la calidad de los materiales de construcción y de la obra ejecutada de acuerdo con lo que corresponda a lo indicado en las bases de licitación, normas de la secretaria de comunicación y transportes, especificaciones generales y especificaciones particulares. El Contratista al que le sea otorgada la ejecución de la obra, antes del inicio de la misma, deberá comunicar a esta dependencia el Curriculum Vitae de la empresa y su personal que pretenda emplear para el control mencionado anteriormente, con el objeto de que la misma determine si tiene la capacidad necesaria para ello; en caso contrario deberán proponer a otra que sea calificada positivamente, sin que esto implique que representará apoyo para solicitar algún pago adicional. En el caso que determine llevar el control anterior con elementos propios, deberá presentar la relación y el organigrama del personal por emplear y experiencia del mismo, a fin de que no sea sancionado por la Dependencia.

Que deberá tener en la obra permanentemente, durante el inicio y ejecución de los trabajos, por lo menos un frente de trabajo con su correspondiente Jefe de frente siendo Ingeniero Civil, y un Superintendente para toda la Obra, que sean su representantes, quienes deberán conocer con amplitud el procedimiento de contratación, proyectos, normas de construcción, las bases de licitación y especificaciones generales y particulares, cuyos títulos deberán estar registrado en la Dirección General de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública o su homologado tratándose de personas extranjeras, anexando copias de las cédulas profesionales, anotando para tal efecto el nombre y número de la cédula profesional que los acredite como tal, así como tener suficiente experiencia en obras de la índole de la que se llevará a cabo y, deberán estar facultados para ejecutar los trabajos a que se refiere el contrato, así como para aceptar u objetar dentro de los plazos establecidos las estimaciones de trabajo o liquidación que se formulen y en general para actuar a nombre y por cuenta de "El Contratista" en todo lo referente al contrato. Los representantes de "El Contratista", previamente a su intervención en los trabajos, deberán ser aceptados por "La Dependencia" la que calificará si reúnen los requisitos señalados. En cualquier momento, y por razones que a su juicio lo justifique, "La Dependencia" podrá solicitar el cambio de los representantes de "El Contratista" y este se obliga a designar a otras personas que reúna los requisitos señalados. Asimismo deberá considerar colocar los dispositivos y señales de precaución para una adecuada operación de la vía actual, ya que cualquier accidente que se registre será de su absoluta responsabilidad.

En el caso que el representante autorizado de El Contratista se tenga que ausentar del lugar de ejecución de los trabajos deberá dejar a un encargado provisional en la obra, facultado a recibir, acordar y ejecutar instrucciones emitidas tanto por la dependencia, por lo que El Contratista acepta que la falta de cumplimiento de dicha disposición traería consigo la suspensión temporal de la obra con cargo imputable a ella.

OBLIGACIÓN DEL CONTRATISTA PARA CONTAR CON UN LABORATORIO DE CAMPO PARA REALIZAR EL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA EJECUTADA Y PARA MANTENER LA CONTINUIDAD DEL TRANSITO.

El Contratista estará obligado a contratar un laboratorio de campo con experiencia y capacidad, para que se lleven a cabo los muestreos y pruebas de laboratorio que garanticen que la calidad y los acabados de la obra, cumplan con las normas y/o especificaciones.

La dependencia 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 dependencia 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.

La omisión de la comprobación de lo antes expuesto, será causa de rechazo de la proposición, así mismo, la falta de instalación oportuna del Laboratorio de campo y la entrega de los reportes de control de calidad de los diferentes materiales que intervienen en la ejecución de la obra; Así mismo los trabajos que realizara el laboratorio de campo para garantizar la calidad de la obra, se consideraran de acuerdo a lo indicado en la Normatividad y la Especificación Particular correspondiente, excepto que deberá considerar que el pago de los mismos en el análisis del costo indirecto de conceptos de obra del proyecto a ejecutar (forma E-7) y se pagaran de acuerdo a los precios unitarios que "El Contratista" presente por los conceptos indicados por "La Dependencia", No debiendo considerar estos costos como precios unitarios de conceptos de obra.

El Contratista estará obligado a tomar todas las anticipaciones que sean necesarias para mantener la continuidad y fluidez del tránsito en este tramo, disponer de los trabajos en tal forma que se reduzcan al mínimo las molestias que se ocasionen a los usuarios con motivo de la construcción o modernización de la obra y a extremar precauciones para prevenir y evitar accidentes de cualquier naturaleza.

El Contratista deberá someter a la consideración y aprobación de esta Dependencia, 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 Dependencia 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.

RESPONSABILIDAD EN LA EJECUCION DE LA OBRA Y LABORATORIO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE LA MISMA.

El control de calidad durante la construcción o la conservación 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 oportunamente 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.

La verificación de calidad durante la construcción o la conservación es el conjunto de actividades que permiten corroborar que los conceptos de obra cumplan con las especificaciones del proyecto, ratificar la aceptación, rechazo o corrección de cada uno, y comprobar el cumplimiento del programa detallado de control de calidad. Dichas actividades comprenden principalmente el muestreo y las pruebas que se señalan en el Inciso D.2.24. de la Norma N•LEG•4, Ejecución de Supervisión de Obras, así como los análisis estadísticos de sus resultados junto con los del control de calidad, conforme a lo indicado en el Inciso D.2.25. de la misma Norma.

OBLIGACION DE PRESENTAR DETALLADOS Y COMPLETOS LOS ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

El proponente al elaborar su proposición deberá tomar en cuenta que está obligado a presentar detallados y completos los análisis para el cálculo e integración de los precios unitarios que proponga para los trabajos objeto de la licitación, debiendo en su formulación apearse estrictamente, tanto a lo señalado en las Bases de Licitación y sus apéndices como a lo dispuesto en la Ley de Obras Públicas Servicios Relacionados con las Mismas y su Reglamento Federal y Estatal.

En forma muy particular se recomienda atender a lo señalado en el párrafo anterior, ya sea que los análisis detallados de precios unitarios se presenten procesados en computadora o calculados manualmente, ya que podrá ser causa de descalificación de la proposición no presentar dichos análisis debidamente integrados.

CANTIDADES DE TRABAJO

Las Cantidades que se indican en el catálogo de actividades de trabajo son aproximadas, por lo que podrán variar en la práctica, sin que esto sea motivo de reclamación del Contratista, con respecto al Precio Unitario.

DATOS CONSIGNADOS EN EL PROYECTO Y/O BASES DE 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 Bases de Licitación y sus apéndices, tales como clasificación y abundamiento de materiales, disposición de los estratos y demás características, únicamente los ha proporcionado la dependencia 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.

BANCOS DE MATERIALES Y DE DEPÓSITO.

Al formular la proposición deberá tomarse en cuenta que los bancos de materiales necesarios para la construcción de las Terracerías, Obras de drenaje, Pavimentos, Obras Complementarias, señalamiento, ya sea los señalados en el proyecto o los que en su caso proponga el contratista para sustituir o complementar los indicados por la dependencia, así como los bancos de depósito que le sean fijados para los materiales de desperdicio, correrán por cuenta del contratista, 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; 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, justificará reclamación alguna en relación con las Actividades de Trabajo contenidas en la proposición.

Al término de la explotación del banco, el contratista deberá realizar las medidas de mitigación indicadas en el estudio de impacto ambiental que para tal efecto tramitara ante la autoridad correspondiente, así mismo afinará los fondos de las excavaciones, se tenderán y afinarán los taludes de manera que queden de uno coma cinco a uno (1,5:1) o más tendidos, salvo que se traten de frentes de roca y se proveerá de un adecuado drenaje. Una vez afinados los fondos y taludes de las excavaciones, los materiales no aprovechables o los desperdicios que hayan resultado de la explotación, se colocarán sobre aquellos, extendiéndolos para formar una superficie uniforme y estable, de forma que el producto del despalme quede en la superficie con el propósito de propiciar el crecimiento de la vegetación. Dichos trabajos se exigirán al Contratista para dar por terminada la obra, por lo que se tienen que efectuar durante el período de construcción y terminar antes de notificar a la dependencia su terminación.

Adicionalmente, el "EL CONTRATISTA" deberá de tramitar y obtener previo a la utilización de bancos, con el permiso en materia de Impacto Ambiental, con la autorización expedida por la autoridad correspondiente, cumpliendo con los requisitos que ésta solicita para la explotación y aprovechamiento de los bancos, ya sea en explotación o nuevos que pretenda utilizar

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, las desviaciones, considerando que deberá ejecutar los trabajos por alas de acuerdo con su programación que proponga en su concurso, ya que se trata de un camino en operación; así como también los caminos de acceso adecuados para comunicar los frentes de trabajo, los lugares fijados para la obtención de los 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 libro **“Manual de Señalización Vial y Dispositivos de Seguridad”** en el Capítulo VI de **Señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales (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 dependencia, las señales y dispositivos de protección en la forma y condiciones indicadas en dicho Capítulo.** Adicionalmente a lo anterior, se deberá considerar que todo el señalamiento de protección de obras y desviaciones, deberá operar en los turnos vespertinos y nocturnos, no se autorizará la colocación de “mecheros, piedras o fantasmas pintados, etc.”

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 y analizarlo dentro de sus costos indirectos, conforme a lo estipulado según proyecto anexo.

El proponente habrá de tener presente, que los trabajos se efectuarán en un camino en operación 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, Comisión Federal de Electricidad, Teléfonos, Fibra Óptica, Acueductos, 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 importes por actividad y/o subactividad propuestos en su proposición, aduciendo el desconocimiento de las condiciones en que se realizarán los trabajos. Asimismo cualquier accidente o daño, que por negligencia se cause al personal de la obra, propiedad ajena o a terceros, será de la exclusiva responsabilidad del Contratista de Obra, quien debe asumir los costos de indemnización, reparación o reposición que procedan.

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.

I.- TERRACERIAS

DESMONTE. P.U.O.T. (N.CTR.CAR.1.01.001/11) (POR DENSIDAD DE VEGETACIÓN: SELVA O BOSQUE).

Los trabajos se realizarán asegurando que toda la materia vegetal quede fuera de las zonas destinadas a la construcción, evitando dañar árboles fuera del área indicada en el proyecto o aprobada por la dependencia; cualquier daño a la vegetación fuera de dicha área, será responsabilidad del Contratista de Obra y deberá restituirla por su cuenta y costo, de acuerdo con las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes.

Las ramas de los árboles situados fuera de las áreas desmontadas, que queden sobre la corona de las terracerías, serán cortadas.

El proyecto o la dependencia indicarán los árboles o arbustos que deban respetarse; en este caso, el Contratista de Obra tomará las providencias necesarias para no dañarlos y únicamente se cortarán las ramas que queden a menos de seis (6) metros sobre la corona de la carretera, procurando conservar la simetría y buena apariencia del árbol. En cualquier caso, se respetarán los árboles y la vegetación adyacente a cuerpos de agua. Cualquier daño a árboles o arbustos que deban ser respetados, será reparado por cuenta y costo del Contratista de Obra.

Los daños y perjuicios en propiedad ajena, ocasionados por los trabajos de desmonte ejecutados indebidamente, dentro o fuera del derecho de vía, serán responsabilidad del Contratista de Obra.

Criterios de aceptación o rechazo: Además de lo establecido anteriormente en esta especificación, para que el desmonte se considere terminado y sea aceptado por la dependencia, se comprobará: que se haya retirado de la zona de desmonte, todo tipo de vegetación que exista o haya vuelto a crecer, así como las ramas que queden a menos de seis (6) metros sobre la corona. Que no se hayan dañado los árboles y arbustos que indique el proyecto u ordene la dependencia. Que la disposición de los residuos del desmonte se haya realizado en la forma y sitio indicados en el proyecto o aprobados por la dependencia.

MEDICIÓN: Cuando el desmonte se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea ejecutado conforme a lo señalado en esta especificación, a satisfacción de la dependencia, se medirá según lo señalado en la cláusula e. de la norma N-LEG-3, ejecución de obras, para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando como unidad la hectárea (ha) de desmonte terminado, según su tipo, con aproximación a un centésimo (0,01).

BASE DE PAGO. Cuando el desmonte se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medido de acuerdo con lo indicado anteriormente, se pagará al precio fijado en el contrato para la hectárea de desmonte terminado, según su tipo. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la cláusula f. de la norma N-LEG-3, ejecución de obras, incluyen lo que corresponda por: Delimitación de la zona de desmonte. Tala, roza, desenraice y limpia. Carga y descarga en el sitio y forma que indique el proyecto o apruebe la dependencia, de los residuos del desmonte. Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los residuos del desmonte, durante las cargas y las descargas. Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

EXCAVACIONES EN CORTES Y ADICIONALES DEBAJO DE LA SUBRASANTE, EN AMPLIACIONES DE CORTE, EN ABATIMIENTO DE TALUDES, EN REBAJES DE LA CORONA Y/O DE TERRAPLENES EXISTENTES. P.U.O.T. (N.CTR.CAR.1.01.003/11) EN CAJA, DESPERDIANDO EL MATERIAL.

EJECUCIÓN: Las excavaciones en los cortes se ejecutaran de manera que permita el dren natural del corte, cuyos materiales obtenidos se desperdiciaran como lo indica el proyecto; al hacer los cortes se evitara hasta donde sea posible aflojar el material en los taludes más allá de la superficie teórica fijada en el proyecto. En caso de no ser así o de que existan defectos de construcción todo el material que se derrumbe o se encuentre inestable en los taludes será removido, la excavación se hará hasta lo que indique la dependencia. No deberán quedar salientes de roca. En casos especiales la dependencia podrá aumentar o disminuir la profundidad de la excavación.

MEDICIÓN: Para los volúmenes producto excavación se consideraran los volúmenes que indique el proyecto o el indicado por la dependencia, haciendo las modificaciones por cambios autorizados por la dependencia y se medirán tomando como unidad el **metro cubico (m3)** sin abundamiento y redondeado a la unidad.

BASE DE PAGO: Los volúmenes de excavación en cortes de terraplenes existentes y en cajas, se pagaran a los precios fijados en el contrato para el metro cubico m3 para el tipo de material, estos precios unitarios incluyen lo que corresponda a: extracción, remoción y carga del material, descarga y depósito del material de desperdicio en los sitios que indique el proyecto; afinamiento de los cortes, acarreo de los materiales de desperdicio, y en general todo lo necesario para su correcta ejecución.

COMPACTACIÓN. B) DE LA CAMA DE CORTES EN QUE NO SE HAYA ORDENADO EXCAVACIÓN ADICIONAL. P.U.O.T. (N.CTR.CAR.1.01.009/11) 2) PARA NOVENTA POR CIENTO (90%) DE SU M.V.S.M.

EJECUCIÓN.- La compactación será al 90% de la masa volumétrica seca máxima (M.V.S.M.) del material, prueba AASHTO estándar, en el espesor que establezca la dependencia el cual debe ser de 10 cm y su ejecución deberá seguir en lo que corresponda los lineamientos indicados en la cláusula 3.01.01.005-f.09 libro 3 de la S.C.T.

MEDICIÓN.- La medición se hará en la cama de cortes, tomando como base el volumen indicado en el proyecto o por la dependencia para el material ya compactado, haciendo las modificaciones que procedan por cambios autorizados por la dependencia. Tomará como unidad el **metro cubico (m3)**, redondeando el resultado al decimal.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada de la compactación en la cama de cortes se hará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico compactado, al grado fijado en el proyecto o por la dependencia; este precio incluye lo que corresponda por: compactación del material por capa al grado indicado en el proyecto y/o por la dependencia; extracción, carga y acarreo a cualquier distancia del agua necesaria para la compactación, así como su aplicación e incorporación; permisos y regalías de explotación de los bancos de agua; afinamiento; y en general todo lo que sea necesario para su correcta compactación, P.U.O.T.

RECOMPACTACIÓN A) ESCARIFICADO, DISGREGADO, ACAMELLONADO POR ALAS DE LA CAPA SUPERIOR DE LA SUBRASANTE EXISTENTE EN CORTES Y TERRAPLENES CONSTRUIDOS CON ANTERIORIDAD, Y SU POSTERIOR TENDIDO Y COMPACTACIÓN. P.U.O.T. (N.CTR.CAR.1.04.002/11) 2) PARA NOVENTA Y CINCO POR CIENTO (95%) DE SU M.V.S.M.

EJECUCIÓN: Se procederá a escarificar el pavimento existente, se escarificará hasta la profundidad ordenada de acuerdo al proyecto, se disgregara el material y después se acamellonara para incorporar el agua para obtener la humedad optima necesaria, se procederá a homogenizar el material y se recompactará al 95 % de su M.V.S.M., según la prueba AASHTO modificada (5 capas), con las características geométricas que indique el proyecto u ordene la dependencia, formando la capa nuevamente.

MEDICIÓN: La medición se hará tomando como unidad el **metro cúbico (m3)** recompacto al grado fijado, medido en la capa construida, con aproximación a un décimo (0,1). En ningún caso se considerara abundamiento.

BASE DE PAGO: El pago por unidad de obra terminada será el precio fijado en el contrato para el metro cúbico recompacto (m3). Este precio unitario incluye todo lo que corresponda por: escarificación, acamellonado, todos los permisos requeridos municipales, particulares etc., para la explotación de los bancos de agua; regalías de bancos de agua, su extracción, carga, acarreo a cualquier distancia, aplicación e incorporación del agua necesaria para la recompactación; en su caso, operaciones para quitar la humedad excedente de la óptima; tendido, compactación de la capa al grado fijado; afinamiento de toda la sección; y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua, durante las cargas y descargas de todo lo demás necesario para su correcta ejecución.

RECOMPACTACION B) DE LA SUPERFICIE DESCUBIERTA AL ESCARIFICAR Y ACAMELLONAR POR ALAS DE LA CAPA SUPERIOR DE LA SUBRASANTE EXISTENTE P.U.O.T (N.CTR.CAR.1.01.009/11) 2) PARA NOVENTA Y CINCO POR CIENTO (95%) DE SU M.V.S.M.

EJECUCIÓN: Después de escarificar, y acamellonar, se procederá a incorporar el agua a la superficie descubierta para obtener la humedad óptima necesaria, se procederá a homogenizar el material y se recompactará al noventa y cinco por ciento (95%) de su M.V.S.M., según la prueba AASHTO modificada (5 capas), con las características geométricas que indique el proyecto u ordene la dependencia, formando la capa nuevamente.

MEDICIÓN: La medición se hará tomando como unidad el metro cúbico (m³) recompacto al grado fijado, medido en la capa descubierta, con aproximación a un décimo (0,1). Con las características geométricas que indique el proyecto u ordene la dependencia. En ningún caso se considerara abundamiento.

BASE DE PAGO: El pago por unidad de obra terminada será el precio fijado en el contrato para el metro cúbico recompacto (m³). Este precio unitario incluye todo lo que corresponda por: todos los permisos requeridos de SEMARNAT, CNA, municipales, particulares etc., para la explotación de los bancos de agua; regalías de bancos de agua su extracción, carga, acarreo a cualquier distancia, aplicación e incorporación del agua necesaria para la recompactación; en su caso, operaciones para quitar la humedad excedente de la óptima; tendido, compactación de la capa al grado fijado; afinamiento de toda la sección; y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua, durante las cargas y descargas de todo lo demás necesario para su correcta ejecución.

FORMACIÓN Y COMPACTACION. C) DE TERRAPLENES DE RELLENO PARA FORMAR LA SUBRASANTE, CON GRAVÓN DE 3" A FINOS, EN LOS CORTES EN QUE SE HAYA ORDENADO EXCAVACIÓN ADICIONAL. P.U.O.T. (N.CTR.CAR.1.01.009/11) 1) PARA NOVENTA POR CIENTO (90%) DE SU M.V.S.M.

EJECUCIÓN: Se formará y compactará la capa del cuerpo del terraplén al 90 % de su M.V.S.M. según la prueba AASHTO modificada (5 capas), con material producto de préstamos de banco que cumpla con los requisitos de calidad de materiales indicado en la Normativa para Infraestructura de Transporte Número N.CMT.1.01/02 de la S.C.T., En su ejecución también deberá atenderse lo que corresponda del Inciso G de la Norma N.CTR.CAR.1.01.009/16, y a los bancos de materiales N.CTR.CAR.1.01.008 de la S.C.T.

MEDICIÓN: La medición se hará tomando como base el volumen en metro cubico (m³) indicado en el proyecto o por la dependencia para el material ya compactado al grado fijado en la capa construida, con aproximación a un décimo (0,1). Para la medición también deberá atenderse lo que corresponda del Inciso I de la Norma N.CTR.CAR.1.01.009 de la S.C.T.

BASE DE PAGO: El pago por unidad de obra terminada será el precio fijado en el contrato para el metro cúbico compacto (m³). Este precio unitario incluye todo lo que corresponda por: todos los permisos requeridos del Propietario, CNA, municipales, etc., regalías del banco de materiales, explotación, tratamiento; para la explotación de los bancos de agua, cuya calidad a juicio de la dependencia sea la adecuada para la construcción de los terraplenes; mezclado, papeo, tendido y compactación de la capa; regalías de bancos de agua, su extracción, carga, acarreo a cualquier distancia, aplicación e incorporación del agua para la compactación; en su caso, operaciones para quitar la humedad excedente de la óptima; para compactación de las capas al grado fijado; recorte de las cuñas de sobreancho; afinamiento de toda la sección; y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua, durante las cargas y descargas, y lo correspondiente al inciso J.3- BASE DE PAGO de la norma N.CTR.CAR.1.01.009/00 e inciso G de la norma N.CTR.CAR.1.01.013 de la S.C.T., y en general todo lo que sea necesario para su correcta construcción P.U.O.T.

FORMACIÓN Y COMPACTACION. C) DE TERRAPLENES DE RELLENO PARA FORMAR LA SUBRASANTE, CON GRAVÓN DE 3" A FINOS, EN LOS CORTES EN QUE SE HAYA ORDENADO EXCAVACIÓN ADICIONAL. P.U.O.T. (N.CTR.CAR.1.01.009/11) 1) PARA NOVENTA Y CINCO POR CIENTO (95%) DE SU M.V.S.M.

EJECUCIÓN: Se formará y compactará la capa del cuerpo del terraplén al 95 % de su M.V.S.M. según la prueba AASHTO modificada (5 capas), con material producto de préstamos de banco que cumpla con los requisitos de calidad de materiales indicado en la Normativa para Infraestructura de Transporte Número N.CMT.1.01/02 de la S.C.T., En su ejecución también deberá atenderse lo que corresponda del Inciso G de la Norma N.CTR.CAR.1.01.009/16, y a los bancos de materiales N.CTR.CAR.1.01.008 de la S.C.T.

MEDICIÓN: La medición se hará tomando como base el volumen en metro cubico (m3) indicado en el proyecto o por la dependencia para el material ya compactado al grado fijado en la capa construida, con aproximación a un décimo (0,1). Para la medición también deberá atenderse lo que corresponda del Inciso I de la Norma N.CTR.CAR.1.01.009 de la S.C.T.

BASE DE PAGO: El pago por unidad de obra terminada será el precio fijado en el contrato para el metro cúbico compacto (m3). Este precio unitario incluye todo lo que corresponda por: todos los permisos requeridos del Propietario, CNA, municipales, etc., regalías del banco de materiales, explotación, tratamiento; para la explotación de los bancos de agua, cuya calidad a juicio de la dependencia sea la adecuada para la construcción de los terraplenes; mezclado, papeo, tendido y compactación de la capa; regalías de bancos de agua, su extracción, carga, acarreo a cualquier distancia, aplicación e incorporación del agua para la compactación; en su caso, operaciones para quitar la humedad excedente de la óptima; para compactación de las capas al grado fijado; recorte de las cuñas de sobreancho; afinamiento de toda la sección; y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte del agua, durante las cargas y descargas, y lo correspondiente al inciso J.3- BASE DE PAGO de la norma N.CTR.CAR.1.01.009/00 e inciso G de la norma N.CTR.CAR.1.01.013 de la S.C.T., y en general todo lo que sea necesario para su correcta construcción P.U.O.T.

BONIFICACION POR AFINAMIENTO P.U.O.T. (N.CTR.CAR.1.01.006/00)

EJECUCION.- EL afinamiento se ejecutara de tal forma que resulten las líneas y niveles establecidos en el proyecto o aprobados por la dependencia y se eliminen las irregularidades dejadas por el equipo de excavación así como todo el material suelto, es responsabilidad del contratista la conservación del afinamiento hasta que haya sido recibido por la dependencia como parte del concepto de obra de terracerías que se trate, junto con todo el tramo de carretera.

MEDICION.- La medición se hará tomando como unidad el kilómetro (Km), aproximando el resultado al centésimo (0.01) indicado en el proyecto o el indicado por la dependencia para el material ya afinado, haciendo las modificaciones que procedan por cambios autorizados por la dependencia.

BASE DE PAGO.- Cuando la obra se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada, y el afinamiento sea ejecutado a satisfacción de la dependencia, la bonificación por afinamiento se pagara al precio fijado en el contrato para el kilómetro de afinado, esto incluye el equipo y mano de obra calificada para realizar los trabajos a satisfacción de la dependencia, y en general todo lo necesario para su correcta ejecución.

II.- PAVIMENTOS

OPERACIÓN DE TENDIDO, CONFORMACION, AFINAMIENTO Y COMPACTACIÓN AL 90% PARA DAR EL ACABADO SUPERFICIAL CON MATERIAL PETREO DE 1 1/2" A FINOS QUE CUMPLA CON LAS NORMAS DE CALIDAD REQUERIDA POR LA S.C.T., INCLUYE SUMINISTRO Y ACARREOS P.U.O.T. (N.CTR.CAR.1.04.001/11).

EJECUCIÓN.- El revestimiento deberá construirse utilizando material con granulometría de 1 ½" a finos, procedente del banco que elija el contratista y apruebe la dependencia; deberá compactarse al noventa por ciento (90%) de su M.V.S.M. determinado por la prueba AASHTO modificada (5 capas) y construirse al espesor compacto de proyecto, de acuerdo con lo señalado en el proyecto o lo ordenado por la dependencia. Su ejecución deberá seguir todos los lineamientos indicados de la S.C.T. Los materiales utilizados deberán cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el Libro N-CMT-4-01/02 de la S.C.T.

MEDICIÓN.- La medición se hará tomando como unidad el metro cúbico compacto al grado fijado (m³), medido en las capas construidas y con aproximación a un centésimo (0,01). Para la medición también deberá atenderse lo que corresponda de la Norma N.CTR.CAR.1.04.001/11 de la S.C.T.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico compacto de formación y compactación de material pétreo de 1 ½" a finos; este precio incluye lo que corresponda por: autorización en materia de impacto ambiental otorgado por la SEMARNAT, permisos que se requieran del INAH, CNA, municipales, particulares etc. adquisición, y/o regalías del material aprovechable y de los desperdicios, sus acarreo a la zona seleccionada como almacén provisional y posterior extendido en el área del banco de explotación; extracción de los materiales aprovechables y del desperdicio de los bancos que proponga el contratista, cuya calidad a juicio de la dependencia sea la adecuada para la construcción de la subbase hidráulica, cualquiera que sea su clasificación; disgregado; separación y recolección de tamaños; instalaciones y desinstalaciones de la planta de tratamiento de los materiales; alimentación de la planta; cribados y desperdicio de los cribados; trituración total ; todas las cargas y las descargas de los materiales aprovechables y de desperdicio; todos los acarreo necesarios, tanto los locales requeridos para los tratamientos y desperdicios de ellos, como para transportar los materiales aprovechables de los bancos que elija el contratista, incluyendo los acarreo a los lugares de utilización de la obra; formación de almacenamientos; permisos y regalías de explotación de bancos de agua; carga y acarreo a cualquier distancia del agua necesaria para la compactación, así como su aplicación e incorporación ; operaciones de mezclado, tendido y compactado al grado fijado; reducción del volumen de compactación y en su caso por mezcla de dos (2) o más materiales; afinamiento para dar el acabado superficial de conformidad con la geometría del proyecto; los tiempos de los vehículos empleados durante las cargas y las descargas; y lo correspondiente considerado en el inciso J.- BASE DE PAGO de la norma N.CTR.CAR.1.04.001/11 de la S.C.T. y en general todo lo necesario para su correcta construcción.

SUB-BASE HIDRÁULICA, COMPACTADA AL 100% DE SU M.V.S.M. CONSTRUIDA CON MATERIAL PÉTREO CON TAMAÑO DE 1 1/2" A FINOS, INCLUYE: SUMINISTRO Y ACARREOS. P.U.O.T. (N.CTR.CAR.1.04.002/11)

EJECUCIÓN.- La subbase hidráulica deberá construirse utilizando material con granulometría de 1 ½" a finos, procedente del banco que elija el contratista y apruebe la dependencia; deberá compactarse al noventa y cinco por ciento (95%) de su M.V.S.M. determinado por la prueba AASHTO modificada (5 capas) y construirse al espesor compacto de proyecto, de acuerdo con lo señalado en el proyecto o lo ordenado por la dependencia. Su ejecución deberá seguir todos los lineamientos indicados en el inciso G y H de la Norma N.CTR.CAR.1.04.002/11], N.CTR.CAR.1.01.013 y N.CTR.CAR.1.01.008 de la S.C.T. Los materiales utilizados deberán cumplir con los requisitos de calidad establecidos en el Libro N-CMT-4-02-002/04 de la S.C.T.

MEDICIÓN.- La medición se hará tomando como unidad el metro cúbico compacto al grado fijado (m³), medido en las capas construidas y con aproximación a un décimo (0,1). Para la medición también deberá atenderse lo que corresponda del inciso I de la Norma N.CTR.CAR.1.04.002/11 de la S.C.T.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de formación y compactación de subbase hidráulica; este precio incluye lo que corresponda por: permisos que se requieran, adquisición, y/o regalías del material aprovechable y de los desperdicios, sus acarreo a la zona seleccionada como almacén provisional, explotación; extracción de los materiales aprovechables y del desperdicio de los bancos que proponga el contratista, cuya calidad a juicio de la dependencia sea la adecuada para la construcción de la subbase hidráulica, cualquiera que sea su clasificación; incluyendo los acarreo a los lugares

de utilización de la obra; formación de almacenamientos; permisos y regalías de explotación de bancos de agua; carga y acarreo a cualquier distancia del agua necesaria para la compactación, así como su aplicación e incorporación ; operaciones de mezclado, tendido y compactado al grado fijado; reducción del volumen de compactación y en su caso por mezcla de dos (2) o más materiales; afinamiento para dar el acabado superficial de conformidad con la geometría del proyecto; los tiempos de los vehículos empleados durante las cargas y las descargas; y lo correspondiente considerado en el inciso J.- BASE DE PAGO de la norma N.CTR.CAR.1.04.002/11 de la S.C.T. y en general todo lo necesario para su correcta construcción.

BARRIDO DE LA SUPERFICIE POR TRATAR P.U.O.T. (N.CTR.CAR.1.04.004/15) PARA RIEGO DE IMPREGNACION.

EJECUCION.- Se procederá al barrido de la superficie en la cual se hará el riego de impregnación de acuerdo al proyecto y/o lo que ordene la dependencia, utilizando el equipo adecuado que marcan la norma N-CTR-CAR-1-04-004/15 en su inciso E.2 de la S.C.T.

MEDICION.- Se tomará como unidad la hectárea (Ha) de superficie barrida para riego de impregnación; con aproximación a un centésimo (0,01).

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para la hectárea (Ha) de superficie barrida para riego de impregnación; este precio incluye: el tiempo del equipo y los trabajos necesarios para el correcto barrido, y en general todo lo necesario para su correcta ejecución.

MATERIALES ASFÁLTICOS P.U.O.T. (N.CTR.CAR.1.04.004/15) EMULSIONES ASFÁLTICAS EMPLEADAS EN RIEGOS. IMPREGNACIÓN (SUB-BASE HIDRAULICA, EMULSIÓN RM-2K

MATERIALES ASFÁLTICOS P.U.O.T. (N.CTR.CAR.1.04.005/15) EMULSIONES ASFÁLTICAS EMPLEADAS EN RIEGOS DE LIGA (SOBRECARPETA Y CARPETA EMULSIÓN RM)

MATERIALES ASFÁLTICOS P.U.O.T. (N.CTR.CAR.1.04.005/15) EMULSIONES ASFÁLTICAS EMPLEADAS EN RIEGOS DE LIGA (SELLO PREMEZCLADO, EMULSION MODIFICADA RR-2P)

EJECUCIÓN.- Los materiales asfálticos se transportarán desde el lugar de adquisición hasta el de almacenamiento utilizando autos-tanques. Los tanques del equipo de transporte contarán con instalación para calentar el producto cuando así se requiera; serán herméticos y tendrán tapas adecuadas para evitar fugas y contaminaciones. Los depósitos que se utilicen para almacenar materiales asfálticos reunirán los requisitos necesarios para evitar la contaminación de los productos que se almacenen en ellos; estarán protegidos contra incendios, fugas y pérdida excesiva de disolventes; contará con las instalaciones adecuadas para calentar el producto, y tendrá los elementos necesarios para su carga, descarga y limpieza. Los riegos de materiales asfálticos se darán de preferencia por medio de petrolizadoras aprobadas por la dependencia, dotadas del equipo de calentamiento que se requiera, bomba de presión barra de riego con espreas regulables, tacómetro, aditamento de medición de volúmenes, termómetro y todo lo necesario para su correcta operación.

MEDICIÓN.- La medición se hará tomando como unidad los litro (lts) aplicados con la dosificación que establece la dependencia para cada tipo de riego, los materiales asfálticos que se paguen por unidad de obra terminada, se medirán como se indica en la norma N-CTR-CAR-1-04-004/15 Y N-CTR-CAR-1-04-005/15 de la S.C.T. con aproximación a un décimo (0,1).

BASE DE PAGO.- Los asfaltos rebajados y emulsiones asfálticas que se empleen en estabilizaciones, riegos y construcción de carpetas por el sistema de mezcla en el lugar, por unidad de obra terminada se pagará al precio fijado en el contrato por el litro. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por; valor de adquisición, limpieza del tanque en que se transporte, arrastres en la planta de producción del material y en el lugar de destino, carga al equipo de transporte, transporte al lugar de almacenamiento, descarga en el depósito, cargo por

almacenamiento, carga en el depósito al equipo de transporte, acarreo al lugar de utilización, y/o riego, protección a las estructuras o partes de ellas y precauciones para no mancharlas, aplicación del material asfáltico en la forma en que se fije, todas las operaciones de calentamiento y bombeo requeridas, los tiempos de los vehículos empleados en los trasportes, riego durante las cargas y las descargas, y todo lo necesario para su correcta ejecución.

ARENA PARA CUBIR BASE IMPREGNADA P.U.O.T. (N.CTR.CAR.1.04.004/15)

EJECUCIÓN.- El riego de impregnación se cubrirá con arena u otro material de esas características previa autorización de la dependencia, con la dosificación empleada en la aplicación de riegos de impregnación de aproximadamente 8 lts por metro cuadrado (m²), se realizara según lo establecido en el proyecto o lo indicado por la dependencia.

MEDICION.- Cuando la arena para cubrir base impregnada se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada, y sean ejecutados conforme a lo indicado en las normas de la S.C.T. a satisfacción de la dependencia, la medición se hará tomando como unidad el metro cubico (m³) colocado de arena para base impregnada determinando el volumen del material en los vehículos de transporte inmediatamente antes de su colocación, con aproximación a un décimo (0,1).

BASE DE PAGO.- Se pagará por unidad de obra terminada y se hará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico (m³). Este precio unitario incluye lo que corresponda por; adquisición, incluyendo los material, y operaciones requeridas para; cargas y descargas; todos los acarreos necesarios, mermas y desperdicios; los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas; aplicación y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

BACHEO SUPERFICIAL, COMPACTADA AL NOVENTA Y CINCO POR CIENTO (95%) CON MATERIAL PETREO ARENA DE RIO – EMULSION, (CON EMULSION DE ROMPIMIENTO LENTO Y/O SUPERESTABLE) P.U.O.T. INCLUYE: EMULSION PARA SU ELABORACION Y LIGA Y ACARREOS

EJECUCION: El bacheo superficial compactado al noventa y cinco por ciento (95%) utilizando material de los bancos que elija el contratista, se realizará conforme a lo señalado en el proyecto o lo indicado por la dependencia; conforme a lo establecido en la norma N-CTR-CAR-1-04-007/15 de la S.C.T. Inmediatamente antes de iniciar la construcción de bacheo, la superficie sobre la que se colocará estará debidamente exenta de basura, piedras, polvo, grasa o encharcamientos. No se permitirá la construcción sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la dependencia. Si así lo indica el proyecto o lo aprueba la dependencia, es responsabilidad del Contratista establecer el lapso entre la impregnación y el inicio de la construcción del bacheo. Después de elaborada la mezcla de bacheo, se extenderá y se conformará, de tal manera que se obtenga una capa de material sin compactar de espesor uniforme. Inmediatamente después de tendida la mezcla asfáltica, será compactada. La capa extendida se compactará lo necesario para lograr que cumpla con las características indicadas en el proyecto o aprobadas por la dependencia. Es responsabilidad del Contratista la conservación hasta que haya sido recibida por la dependencia.

MEDICION: El bacheo superficial se llevará a cabo de acuerdo con lo señalado en la Normativa para la Infraestructura del Transporte de la S.C.T. Se tomará como unidad el metro cúbico compactado (m³), con aproximación a un décimo (0,1).

BASE DE PAGO: El bacheo superficial se pagará por unidad de obra terminada y se hará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de bacheo. Este precio unitario incluye lo que corresponda por; valor de elaboración ó adquisición, incluyendo los material pétreo necesarios, aditivos en su caso y operaciones requeridas para la preparación de la mezcla; cargas y descargas; todos los acarreos necesarios; tendido y compactación al grado fijado, acabados, mermas y desperdicios; los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las

cargas y las descargas; La conservación hasta que sea recibida por la dependencia; Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE CON MATERIAL PÉTREO (GRAVA DE 1/2" A FINOS) Y CEMENTO ASFALTICO 64-22 P.U.O.T. (N.CTR.CAR.1.04.006/14) COMPACTADA AL NOVENTA Y CINCO POR CIENTO (95%) (INCLUYE: SUMINISTRO Y ACARREOS DE LOS MATERIALES PÉTREOS)

EJECUCIÓN.- Para la construcción de carpetas de concreto asfáltico con mezcla en caliente se considerará lo señalado en la Cláusula D. de la Norma N•LEG•3, Ejecución de Obras de la S.C.T.

Los materiales pétreos, asfálticos y aditivos que se empleen en la elaboración de las carpetas asfálticas con mezcla en caliente, se mezclarán con el proporcionamiento necesario para producir una mezcla asfáltica homogénea, con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la dependencia. El proporcionamiento se determinará mediante un diseño de mezclas asfálticas en caliente, para obtener las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la dependencia. Este diseño será responsabilidad del Contratista de Obra, aplicando el método de diseño que establezca el proyecto o apruebe la dependencia.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la dependencia, con las dosificaciones de los distintos tipos de materiales pétreos, asfálticos y aditivos utilizados en la elaboración de la base asfáltica con mezcla en caliente, no se obtiene una mezcla con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la dependencia, se suspenderá inmediatamente el trabajo en tanto que el Contratista de Obra 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 de Obra.

Los trabajos serán suspendidos en el momento en que se presenten situaciones climáticas adversas y no se reanudarán mientras éstas no sean las adecuadas, considerando que no se construirán carpetas asfálticas con mezcla en caliente: Sobre superficies con agua libre o encharcada, Cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo.

Inmediatamente antes de iniciar la construcción de carpetas de concreto asfáltico con mezcla en caliente, la superficie sobre la que se colocará estará debidamente terminada dentro de las líneas y niveles, exenta de basura, piedras, polvo, grasa o encharcamientos de material asfáltico, sin irregularidades y reparados satisfactoriamente los baches que hubieran existido. No se permitirá la construcción sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por la dependencia.

Si así lo indica el proyecto o lo aprueba la dependencia, cuando la mezcla en caliente se construya sobre una subbase, ésta se impregnará de acuerdo con lo indicado en la Norma N•CTR•CAR•1•04•004, Riegos de Impregnación. Es responsabilidad del Contratista de Obra establecer el lapso entre la impregnación y el inicio de la construcción de la carpeta.

Si así lo indica el proyecto o lo aprueba la dependencia, inmediatamente antes de iniciar el tendido de la mezcla en caliente, se aplicará un riego de liga en toda la superficie, del tipo y con la dosificación establecidos en el proyecto o aprobados por la dependencia, de acuerdo con lo indicado en la Norma N•CTR•CAR•1•04•005, Riegos de Liga de la S.C.T.

Los acarreos de la mezcla asfáltica hasta el sitio de su utilización, se harán de tal forma que el tránsito sobre la superficie donde se construirá la carpetas de concreto asfáltico con mezcla en caliente, se distribuya sobre todo el ancho de la misma, evitando la concentración en ciertas áreas y, por consecuencia, su deterioro. 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 de Obra reparará inmediatamente los daños causados, por su cuenta y costo. Si la mezcla asfáltica está quemada, no se permitirá su tendido.

El Contratista de Obra determinará, mediante la curva Viscosidad-Temperatura del material asfáltico utilizado, las temperaturas mínimas convenientes para el tendido y compactación de la mezcla asfáltica. En el caso de emplear asfalto modificado, el proveedor del mismo indicará al Contratista de Obra, las temperaturas adecuadas de

mezclado y compactación para su producto. Inmediatamente después de tendida la mezcla asfáltica, será compactada., para lograr que cumpla con las características indicadas en el proyecto o aprobadas por la dependencia.

La compactación se hará longitudinalmente a la carretera, de las orillas hacia el centro en las tangentes y del interior al exterior en las curvas, con un traslape de cuando menos la mitad del ancho del compactador en cada pasada. Que el alineamiento, perfil, sección y espesor de la mezcla en caliente, cumplan con lo establecido en el proyecto, con las tolerancias que se indique la dependencia.

MEDICIÓN.- Cuando la construcción de carpetas de concreto asfáltico 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 dependencia, se medirá según lo señalado en la Cláusula E. de la Norma N•LEG•3, Ejecución de Obras de la S.C.T., para determinar el avance o la cantidad de trabajo realizado para efecto de pago, tomando como unidad el metro cúbico de carpeta terminada (m3), según su tipo y para cada banco en particular, con aproximación a un centésimo (0,01).

BASE DE PAGO.- Cuando la construcción de carpetas de concreto asfáltico con mezcla en caliente se contrate a precios unitarios por unidad de obra terminada y sea medida de acuerdo con lo indicado por esta especificación, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de carpeta asfáltica terminada en cada tramo de un (1) kilómetro o fracción, según su tipo y para cada banco en particular. Estos precios unitarios, conforme a lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N•LEG•3, Ejecución de Obras de la S.C.T., incluyen lo que corresponda por: Valor de adquisición o producción de los materiales asfálticos para la mezcla en caliente, así como de los aditivos y, en su caso, las fibras que se requieran. Limpieza del tanque en que se transporten, 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. Extracción del material pétreo aprovechable y del desperdicio, cualesquiera que sean sus clasificaciones; cribados y desperdicios de los cribados; trituración parcial o total; lavado o eliminación del polvo superficial adherido a los materiales; cargas, descargas y todos los acarrees de los materiales y de los desperdicios; formación de los almacenamientos y clasificación de los materiales pétreos separándolos por tamaños. Instalación, alimentación y desmantelamiento de las plantas. Secado del material pétreo; dosificación, calentamiento y mezclado de los materiales pétreos, asfálticos, aditivos y, en su caso, fibras. Barrido y limpieza de la superficie sobre la que se construirá la carpeta asfáltica con mezcla en caliente. Cargas en la planta de la mezcla asfáltica al equipo de transporte y acarreo al lugar de tendido. Tendido y compactación de la mezcla asfáltica. Los tiempos de los vehículos empleados en los transportes de todos los materiales durante las cargas y las descargas. La conservación de la carpeta asfáltica con mezcla en caliente hasta que sea recibida por la dependencia. Y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

RIEGO DE SELLO PREMEZCLADO CON MATERIAL PÉTREO 3-A Y EMULSION SUPER ESTABLE (SE) AC-20, P.U.O.T. (N.CTR.CAR.1.04.006/09). INCLUYE: ACARREOS Y MATERIALES.

EJECUCIÓN.- En el ancho y longitud de la sección que establezca el proyecto o indique la dependencia, sobre la carpeta de concreto asfáltico construida, se aplicara un riego de sello sincronizado con material pétreo 3-A y producto asfáltico, previamente se realizara un perfecto barrido, dejando libre de polvos e impurezas dicha superficie. Posteriormente se deberá aplicar un riego de liga con producto asfáltico a razón de 1.1 lts/m², determinándose en campo la dosificación correcta. Para garantizar la perfecta adherencia del material pétreo con la superficie y el asfalto, se deberá considerar un aditivo para tal fin, se cubrirá el riego del material asfáltico con una capa de material pétreo que fije el proyecto y/o ordene la dependencia y en la cantidad también así fijada y/u ordenada se rastreará y planchará el material pétreo, se recolectará mediante barrido y removerá el material pétreo excedente que se adhiera al material asfáltico depositándolo en el lugar que señale la dependencia.

MEDICIÓN.- La medición para el riego de sello, se efectuará de acuerdo a lo indicado en el proyecto y/o lo ordenado por la dependencia. Se considera como unidad el metro cúbico (m3) del material pétreo premezclado tipo 3-A citados en la ejecución, con aproximación a un décimo (0,1).

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico (m3) de riego de sello premezclado, para los bancos que proponga el contratista y cuya calidad a juicio de la Dependencia sea adecuada para la construcción del Riego de Sello. Este precio unitario incluye lo que corresponda por: formación de los almacenamientos, barrido de la superficie por tratar, composición del material pétreo 3-A y producto asfáltico, preparación de secciones de prueba, todos los acarrees necesarios hasta el lugar de su utilización, tendido, planchado, rastreo, recolección y remoción del material excedente, barrido de la superficie para dejarla limpia, y todo lo necesario para la correcta ejecución de este concepto.

MATERIALES ASFÁLTICOS P.U.O.T. (N.CTR.CAR.1.04.007.J/15) CEMENTO ASFÁLTICO PG 64-22 EMPLEADAS PARA LA ELABORACIÓN DE CONCRETO ASFÁLTICO (CEMENTO EKBE)

EJECUCIÓN.- Se empleará cemento asfáltico EKBE del grado PG 64-22 en mezcla asfáltica que se elaboren, debiendo cumplir con las especificaciones siguientes:

Características	Especificación
Penetración, 100 gr. 5 seg. 25°C grados	60-80
Viscosidad Saybolt Furol a 135°C, 5 seg.	120 min.
Punto de inflamación, Copa abierta Cleveland, °C.	232 min.
Punto de reblandecimiento, °C	48-56
Solubilidad en tricloroetileno por ciento	99.0 min.
Prueba de la película delgada, 50 cm ²	
Penetración retenida, por ciento	54 min.
Pérdida por calentamiento, por ciento	0.5 máx.
Ductilidad, 25°C, 5 cm/min, cm	50 min.

MEDICION.- El cemento asfáltico que sea empleado en las mezclas asfálticas se medirá tomando como unidad el kilogramo (Kg) de cemento aplicado, para efecto de pago se cuantificarán las unidades realmente ejecutadas.

BASE DE PAGO.- El cemento asfáltico del tipo que se trate, que sea empleado en la elaboración de concreto asfáltico, por unidad de obra terminada se pagará al precio fijado en el contrato para el kilogramo (Kg). Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por suministro, limpieza del tanque en que se transporte, arrastre en la planta de producción del material y en el lugar de destino, carga al equipo de transporte, transporte al lugar de almacenamiento fijado, descarga en este lugar, cargo por calentamiento, acarreo del depósito a la planta mezcladora e incorporación en ésta a los materiales pétreos, todas las operaciones de calentamiento y bombeo requeridas y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

III.-SEÑALAMIENTO HORIZONTAL

RAYA LATERAL SENCILLA, CONTINUA O DISCONTINUA, REFLEJANTE ESPECIAL PARA TRANSITO, DE 10 CM DE ANCHO, COLOR BLANCO P.U.O.T. CON PINTURA DE TRANSITO BASE AGUA, PARA TODO CLIMA (AWP) CON MICROESFERA. (N.CTR.CAR.1.07.001.J/00)

RAYA CENTRAL SENCILLA, CONTINUA O DISCONTINUA, REFLEJANTE ESPECIAL PARA TRANSITO, DE 10 CM DE ANCHO, COLOR BLANCO P.U.O.T. CON PINTURA DE TRANSITO BASE AGUA, PARA TODO CLIMA (AWP) CON MICROESFERA. (N.CTR.CAR.1.07.001.J/00)

EJECUCIÓN.- El pintado de raya separadora de sentidos de circulación y/o raya lateral derecha-izquierda, de color blanco y/o amarillo, deberá efectuarse de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o lo ordenado por la

dependencia. Previamente a la aplicación de la pintura, las superficies correspondientes deberán barrerse y limpiarse en una franja con ancho mínimo igual al de la señal más 25 cm. por cada lado, a fin de eliminar el polvo y materias extrañas que pueden afectar la adherencia de la pintura. A continuación se trazaran sobre el pavimento las marcas del señalamiento, con claridad y frecuencia necesaria para guiar el equipo utilizado en la aplicación de la pintura la cual deberá ser previamente aprobada por la dependencia.

Al termino de los trabajos realizados en la superficie de rodamiento de los tramos carreteros donde desaparezca el señalamiento horizontal, se deberá reponer en forma provisional el pintado de raya separadora de sentidos de circulación y/o raya en la orilla derecha-izquierda al día siguiente de que terminen los trabajos, aplicando el pintado de acuerdo a las Normas de la S.C.T., considerando una proporción adecuada de pintura.

MEDICION.- La medición se considera tomando como unidad el **metro lineal (ml) efectivo** de raya pintada en el pavimento, para cada ancho ordenado y cada uno de los signos, letras o cifras indicados en el proyecto y señalados por la dependencia. No se medirán las rayas desalineadas, mal trazados o que no cumplan con lo ordenado por la dependencia.

BASE DE PAGO.- El pago por unidad de obra terminada se hará a los precios fijados en el contrato para el metro lineal (ml) efectivo de raya pintada de cada uno de los anchos señalados ordenados por la dependencia. Estos precios unitarios incluyen todo lo que corresponde por valor adquisición de *pintura de tránsito base agua*, blanca y/o amarilla, micro esferas de vidrio y elemento cerámico, catalizador y de todos los materiales necesarios para las operaciones previas, trazado y pintado del señalamiento: cargas, transportes hasta el lugar de la obra, descargas y almacenamientos, mermas y desperdicios, mano de obra y equipos requeridos, barrido y limpieza, trazado de las señales, aplicación de la pintura y material reflejante, micro esfera, el equipo especial (camión que aplica la pintura presión "spray") para el pintado de la superficie de rodamiento con compresores de aire para limpieza del pavimento que viene adaptado al camión a, sistema de recirculación que permite un preciso control de la presión de las pistolas, señalamiento, las pistolas para aplicar la pintura, los tiempos de vehículos usados en los transportes durante las cargas y las descargas y en general todo lo necesario para que los trabajos queden terminados a satisfacción de la dependencia.

Elaboró

Ing. Francisco Alvarez Pascual
Jefe del departamento de Proyectos

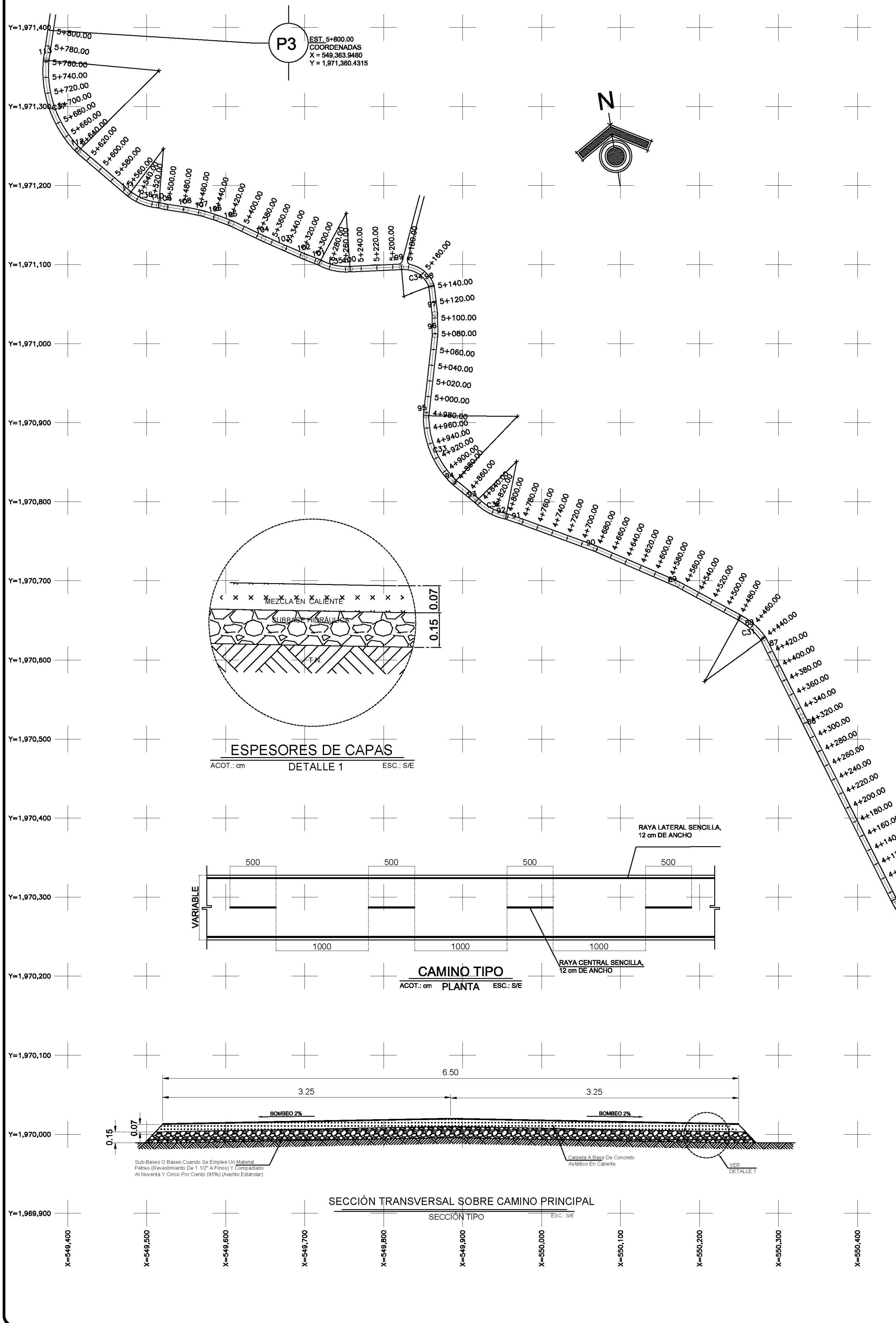
Revisó

Vo. Bo

Ing. Ruben Cabral Quiñones
Jefe de Depto. de Caminos

Ing. Eduardo Pancardo Palacios
Director de Obras, Ordenamiento Territorial y
Servicios Municipales

En estos alcances y especificaciones se usaron de referencia las Normas de Construcción (CTR) y de calidad de los materiales (CMT) de la Normativa para la Infraestructura del Transporte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.



CUADRO DE CONSTRUCCION								
LADO EST-PV	AZIMUT	DISTANCIA (MTS.)	COORDENADAS UTM		CONVERGENCIA	FACTOR DE ESC. LINEAL	LATITUD	LONGITUD
			ESTE (X)	NORTE (Y)				
71-72	317°40'58.67"	18.18	551,258.3873	1,969,666.1730	-0°8'52.714725"	0.99963248	17°48'50.157915" N	92°30'58.723998" W
72-73	310°39'10.92"	39.79	551,246.1455	1,969,679.6185	-0°8'52.591381"	0.99963247	17°48'50.596442" N	92°30'59.138669" W
73-74	291°28'2.07"	121.08	551,215.9556	1,969,705.5429	-0°8'52.285108"	0.99963243	17°48'51.442518" N	92°31'0.161937" W
74-75	286°0'41.58"	39.68	551,103.2508	1,969,749.7883	-0°8'51.126548"	0.99963229	17°48'52.891658" N	92°31'3.986619" W
75-76	247°40'44.26"	57.92	551,065.1062	1,969,760.7345	-0°8'50.733266"	0.99963224	17°48'53.251022" N	92°31'5.281430" W
76-77	267°38'33.96"	83.88	551,011.5248	1,969,738.7361	-0°8'50.170091"	0.99963217	17°48'52.539710" N	92°31'7.103508" W
77-78	275°15'12.84"	6.87	550,928.7639	1,969,725.0986	-0°8'49.306080"	0.99963207	17°48'52.102882" N	92°31'9.916062" W
78-79	278°26'54.32"	27.69	550,921.9254	1,969,725.7274	-0°8'49.235191"	0.99963206	17°48'52.123914" N	92°31'10.148310" W
79-80	278°17'9.99"	15.40	550,894.5312	1,969,729.7963	-0°8'48.951659"	0.99963202	17°48'52.258596" N	92°31'11.078530" W
80-81	292°32'42.13"	39.60	550,879.2941	1,969,732.0154	-0°8'48.793941"	0.99963200	17°48'52.332073" N	92°31'11.595939" W
81-82	304°25'2.59"	262.96	550,842.7214	1,969,747.1979	-0°8'48.418198"	0.99963196	17°48'52.829142" N	92°31'12.836984" W
82-83	305°42'40.57"	177.18	550,625.7926	1,969,895.8289	-0°8'46.206051"	0.99963169	17°48'57.683426" N	92°31'11.078530" W
83-84	294°38'31.33"	106.64	550,481.9253	1,969,999.2510	-0°8'44.740130"	0.99963151	17°49'1.060561" N	92°31'25.071390" W
84-85	310°53'32.15"	159.68	550,384.9938	1,970,043.7157	-0°8'43.745215"	0.99963139	17°49'2.515396" N	92°31'28.360343" W
85-86	342°9'35.54"	259.73	550,264.2889	1,970,148.2468	-0°8'42.520100"	0.99963124	17°49'5.926852" N	92°31'32.451896" W
86-87	342°3'4.95"	109.62	550,184.7163	1,970,395.4852	-0°8'41.762771"	0.99963114	17°49'13.977993" N	92°31'35.133619" W
87-88	320°18'33.51"	39.75	550,150.9344	1,970,499.7732	-0°8'41.440987"	0.99963109	17°49'17.374156" N	92°31'36.272266" W
88-89	307°5'46.25"	89.61	550,125.5499	1,970,530.3628	-0°8'41.185660"	0.99963106	17°49'18.371586" N	92°31'37.132086" W
89-90	302°4'4.72"	113.19	550,054.0706	1,970,584.4124	-0°8'40.457733"	0.99963097	17°49'20.136156" N	92°31'39.555589" W
90-91	298°45'0.73"	100.32	549,958.1496	1,970,644.5088	-0°8'39.477292"	0.99963086	17°49'22.099477" N	92°31'42.809007" W
91-92	297°34'41.75"	20.19	549,870.1922	1,970,692.7643	-0°8'38.576270"	0.99963075	17°49'23.676844" N	92°31'45.792922" W
92-93	307°2'58.05"	42.05	549,852.2932	1,970,702.1130	-0°8'38.392776"	0.99963073	17°49'23.982503" N	92°31'46.400182" W
93-94	317°40'59.07"	36.78	549,818.7315	1,970,727.4490	-0°8'38.050900"	0.99963068	17°49'24.809643" N	92°31'47.538160" W
94-95	345°45'1.70"	91.34	549,793.9696	1,970,754.6458	-0°8'37.801039"	0.99963065	17°49'25.696613" N	92°31'48.377041" W
95-96	15°5'40.28"	102.54	549,771.4867	1,970,843.1757	-0°8'37.592044"	0.99963063	17°49'28.579087" N	92°31'49.133277" W
96-97	07°57'45.64"	27.26	549,798.1882	1,970,942.1737	-0°8'37.897448"	0.99963066	17°49'31.798180" N	92°31'48.217734" W
97-98	01°41'8.49"	35.33	549,801.9641	1,970,969.1883	-0°8'37.944279"	0.99963066	17°49'32.676217" N	92°31'48.087157" W
98-99	310°58'51.67"	44.95	549,803.0033	1,971,004.4782	-0°8'37.964981"	0.99963066	17°49'33.825067" N	92°31'48.048843" W
99-100	276°7'52.28"	64.96	549,769.0723	1,971,033.9542	-0°8'37.620359"	0.99963062	17°49'34.786945" N	92°31'49.199032" W
100-101	290°55'55.65"	39.60	549,704.4852	1,971,040.8921	-0°8'36.950595"	0.99963054	17°49'35.017966" N	92°31'51.392600" W
101-102	300°6'19.47"	20.20	549,667.5014	1,971,055.0386	-0°8'36.569916"	0.99963050	17°49'35.481289" N	92°31'52.647816" W
102-103	302°1'50.17"	27.98	549,650.0225	1,971,065.1730	-0°8'36.390965"	0.99963048	17°49'35.812471" N	92°31'53.240749" W
103-104	302°22'29.75"	28.97	549,626.3014	1,971,080.0132	-0°8'36.148405"	0.99963045	17°49'36.297283" N	92°31'54.043545" W
104-105	304°10'6.43"	44.62	549,601.8344	1,971,095.5254	-0°8'35.898272"	0.99963042	17°49'36.804020" N	92°31'54.875223" W
105-106	299°28'51.50"	20.86	549,564.9139	1,971,120.5868	-0°8'35.521275"	0.99963037	17°49'37.622487" N	92°31'56.127366" W
106-107	298°17'25.29"	18.11	549,546.7476	1,971,130.8429	-0°8'35.335196"	0.99963035	17°49'37.957683" N	92°31'56.743646" W
107-108	290°28'26.64"	21.29	549,530.5149	1,971,138.8623	-0°8'35.168602"	0.99963033	17°49'38.219940" N	92°31'57.294429" W
108-109	287°19'40.23"	25.56	549,510.5678	1,971,146.3100	-0°8'34.963213"	0.99963031	17°49'38.463999" N	92°31'57.971452" W
109-110	291°32'42.94"	9.77	549,486.1833	1,971,153.9241	-0°8'34.711514"	0.99963028	17°49'38.713633" N	92°31'58.799877" W
110-111	299°34'32.80"	39.61	549,477.0753	1,971,157.5122	-0°8'34.617992"	0.99963026	17°49'38.831124" N	92°31'59.108311" W
111-112	319°11'10.88"	84.64	549,442.6283	1,971,177.0615	-0°8'34.265158"	0.99963022	17°49'39.470027" N	92°32'0.276901" W
112-113	348°55'21.70"	121.58	549,387.3066	1,971,241.1215	-0°8'33.707569"	0.99963016	17°49'41.558933" N	92°32'2.150889" W
113-114	17°10'20.54"	58.84	549,363.9480	1,971,360.4315	-0°8'33.497751"	0.99963013	17°49'45.443004" N	92°32'2.934348" W

LONGITUD = 2,900.00 m

CUADRO DE CURVAS						
CURVA	DELTA	RADIO	ARCO	STAN	CUERDA	AREA BAJO CUERDA
C24	23°59'33.14"	95.727	40.085	20.341	39.793	55.582
C25	28°49'8.29"	79.735	40.106	20.487	39.684	66.572
C26	32°27'23.46"	103.630	58.703	30.163	57.922	160.086
C27	34°40'39.42"	140.723	85.171	43.935	83.877	359.227
C28	32°29'3.95"	70.788	40.134	20.623	39.599	74.889
C29	32°20'12.12"	191.487	108.072	55.518	106.643	540.628
C30	62°15'48.02"	154.425	167.814	93.272	159.678	2,403.839
C31	25°0'46.11"	91.786	40.070	20.359	39.752	57.857
C32	34°38'42.78"	70.614	42.699	22.025	42.051	90.204
C33	46°29'42.33"	115.707	93.895	49.706	91.340	576.874
C34	74°39'14.13"	37.062	48.290	28.261	44.946	232.557
C35	32°33'26.09"	70.631	40.135	20.625	39.597	75.054
C36	32°7'18.63"	71.582	40.131	20.608	39.608	74.069
C37	50°5'59.87"	143.567	125.536	67.099	121.575	1,105.235

NOTA: CAJEO TODO EL ANCHO DE CAMINO EST. 2+311 A LA EST. 2+330 EST. 2+633 A LA EST. 2+664