



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
ARAGÓN

"MODERNIZACIÓN A CUATRO CARRILES DEL KM. 10+000 AL KM. 12+000, DE  
LA CARRETERA: PORTEZUELOS - PALMILLAS, TRAMO PORTEZUELOS - LIM.  
DE EDOS HGO/QRO. EN EL ESTADO DE HIDALGO"

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A :

JAIME LUCARIO GALVÁN

ASESOR: ING. RICARDO RODRÍGUEZ CORDERO

MÉXICO 2011



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **AGRADECIMIENTO**

LE DOY LAS GRACIAS A MIS PADRES POR APOYARME EN ESTE LARGO CAMINO ACADÉMICO, LES DOY LAS GRACIAS POR SU SACRIFICIO PARA QUE YO LLEGUE A CUMPLIR ESTE SUEÑO, POR HABER CONFIADO EN MI, APOYÁNDOME CUANDO TODOS OPINABAN QUE YO NO LO LOGRARÍA, QUE YO NO TENIA EL PERFIL PARA ESTA CARRERA Y POR HABERME ORIENTADO Y ENSEÑADO QUE EN ESTA VIDA SOLO SE PUEDE TRIUNFAR TRABAJANDO, Y DESPUÉS DE TRABAJAR DÁNDOLE UN PLUS QUE MUCHOS CARECEN DE EL, LA RESPONSABILIDAD ANTE TODO.

HE APRENDIDO QUE LO QUE REALMENTE VALE EN ESTA CARRERA Y EN LA VIDA ES EL VALOR, EL NUNCA TENER MIEDO A INTENTARLO, EL NUNCA DECIR NO PUEDO, Y CUANDO TODO PARECE EN TU CONTRA NO DESPEGARSE DEL INTENTO POR LOGRAR LO QUE SE QUIERE, Y YO CONFÍO EN QUE SI LE PONGO MUCHA DEDICACIÓN Y ENTUSIASMO A UN SUEÑO SE LOGRARA AUN CUANDO NO TENGA LAS ARMAS NECESARIAS PARA LOGRARLO.

ESTE PROYECTO DE TESIS NO ES PRODUCTO DE LA CASUALIDAD, ES EL RESULTADO DE DE MUCHOS DESVELOS, DESMAÑA NADAS, MOJADAS Y DE MUCHOS SACRIFICIOS, POR QUE NO ES EL PROYECTO MADAMAS, NI LA SIMPLE PRESENCIA MÍA EN LA OBRA, SINO ES UN PROYECTO ECHO REALIDAD EN EL MUNICIPIO DONDE HE VIVIDO TODA MI VIDA, ALFAJAYUCAN HIDALGO, LO CUAL ES MAS DIFÍCIL YA QUE NADIE ES PROFETA EN SU TIERRA.

PERO ESTE SOLO ES UN PRINCIPIO EN EL CAMINO DE MI CARRERA, POR QUE YO SEGUIRÉ EXPLORANDO NUEVOS CONOCIMIENTOS Y TECNOLOGÍAS PARA DESARROLLAR MI MÁXIMA PASIÓN EN LA INGENIERÍA: "LAS VÍAS TERRESTRES "

GRACIAS PAPAS SIN USTEDES NO HUBIERA SIDO POSIBLE SALIR ADELANTE  
LOS QUIERO

JAIME LUCARIO GALVÁN

# Capitulado

	Pág.
<b>1.- introducción.....</b>	<b>1</b>
Ubicación del lugar	
Información general	
<b>2.- proceso constructivo.....</b>	<b>5</b>
<b>3.- Actividades antes y durante la ejecución de la obra.....</b>	<b>10</b>
<b>4.- Terracerías.....</b>	<b>13</b>
<b>5.- Obras de drenaje .....</b>	<b>52</b>
<b>6.-Pavimentos.....</b>	<b>61</b>
<b>7.-Integraion de precios unitarios.....</b>	<b>100</b>
<b>6.-Conclucìòn.....</b>	<b>103</b>



## CAPITULO 1

### Información General y Ubicación Geográfica del Estado de Hidalgo



El estado de Hidalgo se ubica en la parte central de México, al oeste de la sierra Madre oriental, al noroeste del sector meridional de la altiplanicie Mexicana y al sur de la Costera nororiental. Encuadrado en la región Centro, limita por el norte con San Luis Potosí, por el este con Veracruz y Puebla, por el sureste con Tlaxcala, por el sur con el estado de México y por el oeste con Querétaro y esta comprendida entre los 19° 35' 52" y 21° 00' de latitud norte y los 97° 57' 27" y 99° 51' 51" de longitud oeste.



El estado de Hidalgo se divide política y administrativamente en 84 municipios, con un total de 4.596 localidades. Superficie, 20.987 km<sup>2</sup>; población del estado 2.231.392 habitantes (según Censo 2000).

Esta conformada en su mayor parte por sierras y lomeríos, tanto de origen volcánico, como sedimentario. El sur del estado se caracteriza por presentar valles que es donde se localizan los principales asentamientos, como son Tulancingo, Actopan, Tula, Apan y Pachuca.

Debido a la variedad de zonas topográficas dentro del estado se cuenta con lugares de atractivo natural como son balnearios y zonas boscosas las cuales han sido declaradas como de reserva ecológica para su preservación.

Carreteras: dentro del estado se cuenta con una extensión en el tramo carretero troncal de 1, 012,534 Km. y en el tramo carretero de cuota con 36.6 Km. a lo largo del estado.

Las principales carreteras que comunican al estado con los estados colindantes a este son:

“Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo ”

- Pachuca - México
- Pachuca - Tampico, Tam.
- Pachuca - Tuxpan, Ver.
- Pachuca - Calpulalpan, Tlax.
- México - Laredo (Pachuca - CD. Valles)
- Pachuca - limites del estado de Hidalgo / Querétaro

## Ficha Técnica

### Carretera:

“Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo ”

### Tramo: ALFAJAYUCAN - HUICHAPAN

Subtramo: del km. 10+000 al km. 12+000

LONGITUD DE TRAMO	2.7 KM
TIPO DE CARRETERA	A4
TIPO DE TERRENO	PLANO Y LOMERIO SUAVE
VELOCIDAD DE PROYECTO	80-110 KM/ HR
TDPA (PROYECTO)	10 000 VEHICULOS
TIPO DE CARPETA	CONCRETO ASFALTICO CON CEMENTO ASFÁLTICO MODIFICADO GRADO PG 82-22 PARA CARPETA Y BASE ASFALTICA
ANCHO DE CORONA	21.00
ANCHO DE CALZADA	2 DE 7 M
ANCHO DE VIA	60 M
ESPEJOR DE BASE HIDRAULICA	0.20 M
ESPEJOR DE BASE ASFALTICA	0.14 M
AHORRO DE TIEMPO ENTRE ALFAJAYUCAN- HUICHAPAN	15 MIN
NUMERO DE PUENTES	1

FECHA DE CONCURSO	4 DE DICIEMBRE DEL 2009
FECHA DE INICIO	16 DE FEBRERO DEL 2010
FECHA DE TERMINACION	1 DE DICIEMBRE 2010
IMPORTE DEL CONTRATO	\$ 70,575,509.96
EMPRESA GANADORA	ASFALTOS MAQUINARIA Y CONSTRUCCIONES



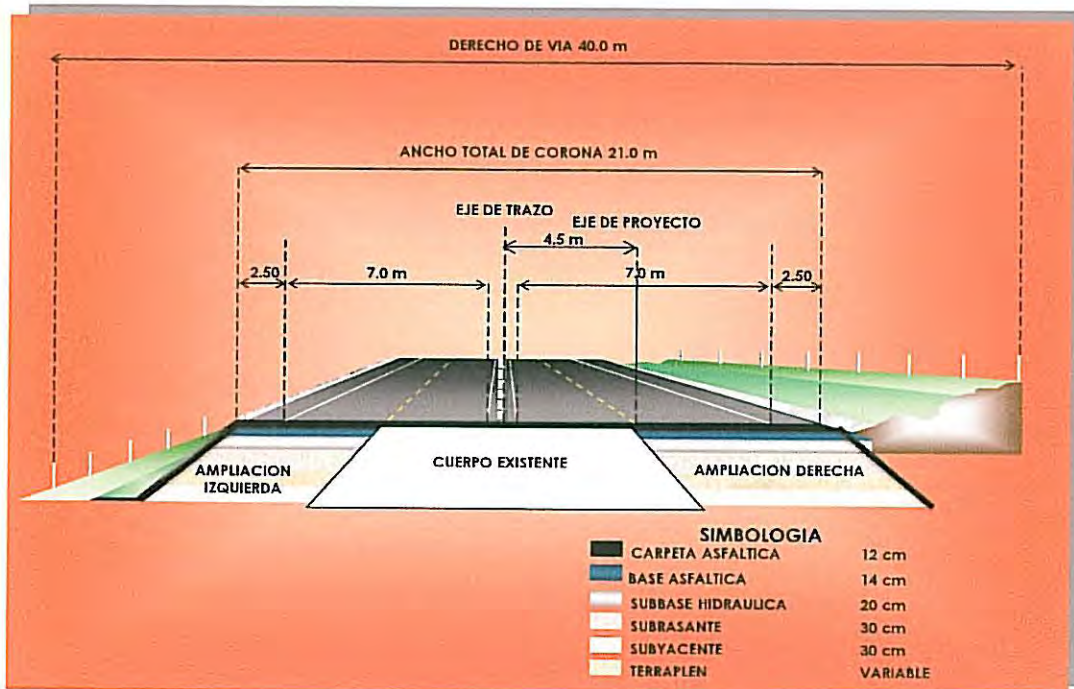


## I. GENERALIDADES Y SECCION TIPO

En esta especificación se describe el procedimiento constructivo que deberá seguirse para construir la Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, mediante la ejecución de terracerías, obras de drenaje, pavimentación, obras complementarias, obra inducida y señalamiento de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo .

Los trabajos a ejecutar consisten en la Ampliación a cuatro carriles de Ixmiquilpan - Palmillas, tramo: Portezuelos - Huichapan, en el estado de Hidalgo.” separando los sentidos de circulación por medio de una barrera central y camellón central, teniendo una corona de 21 a 24 m. con dos carriles de circulación en ambos sentidos tal y como se muestra en las secciones tipo siguientes.

## II. SECCION TIPO



### III. ESPESORES DE PROYECTO

Tomando en cuenta, las características del material de apoyo, el volumen y composición del tránsito vehicular que circulará por la vialidad y las condiciones que prevalecerán en el desplante del pavimento se determinaron las siguientes secciones:

CAPA	ESPESOR M.
CARPETA ASFALTICA	0.10 M
BASE ASFALTICA	0.14 M
SUB BASE HIDRAULICA	0.20 M
SUBRASANTE	0.30 M
SUBYACENTE TERRAPLEN	0.50 M
SUBYACENTE CORTE	0.30 M
TERRAPLEN	VARIABLE

### IV. PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

La construcción de la sección se efectuará siguiendo los lineamientos que se describen a continuación:

#### IV.1. Trabajos preliminares

Como actividad inicial se realizará el trazo y nivelación en el área que abarcará el tramo, señalando las zonas de despalme, corte y terraplenes a ejecutar del km 10+000 al km 12+000. Se realizará el despalme del suelo el suelo vegetal y el retiro de la vegetación existente incluyendo todo tipo de relleno.



## **IV.2 Excavación y cortes**

En las zonas que se requiera excavar se abrirá una caja para alojar la sección del cuerpo nuevo considerando el ancho indicado en el proyecto geométrico, para lo cual se podrá utilizar equipo mecánico. El nivel del fondo de la excavación se deberá situar 60 cm por debajo del nivel de rasante que se marca en el proyecto de perfil.

## **IV.3 Terraplén**

Para conformar el terraplén se podrán utilizar el producto de los cortes o material de bancos cercanos a la obra, que hayan sido aprobados por la supervisión de la obra o por la Dependencia y que además cumplan con los requisitos de calidad que se describen en el capítulo V, en ningún caso se podrán utilizar materiales producto de despalmes o que contengan materia orgánica. El material deberá tenderse en capas de 20 cm de espesor máximo y se compactará al 95 % de su masa volumétrica seca máxima (M.V.S.M.) de acuerdo a la prueba AASHTO Estándar.

## **IV.4 Subyacente**

En los tramos de corte se colocara una capa de subyacente de 0.30 m y en los tramos de terraplén se colocara una capa de subyacente de 0.50 m., que se conformará con materiales, procedentes de bancos cercanos a la obra, que hayan sido aprobados por la supervisión de la obra y que además cumplan con los requisitos de calidad que se describen en el capítulo V. Los materiales se tenderán en capas de 15 cm de espesor, y se compactarán hasta alcanzar 95% su M.V.S.M. de acuerdo a la prueba AASHTO Modificada T180-74, variante “D” (E.C.= 27.35 kg/cm/cm<sup>3</sup>); la superficie terminada de la capa subyacente deberá situarse 72 cm por abajo del nivel de rasante que se marca en el proyecto de perfil.

## **IV.5 Subrasante**

Una vez conformada la capa subyacente se colocará la capa subrasante, utilizando materiales de banco aprobados por la supervisión, que cumplan con los requisitos de calidad que se describen en el capítulo V, los cuales se tenderán en dos capas de 15 cm y se compactarán hasta alcanzar el 100% de su M.V.S.M, de acuerdo a la prueba AASHTO Estándar (E.C.= 6.03 kg/cm/cm<sup>3</sup>), durante la colocación del material deberá cuidarse que la humedad esté cercana a la óptima ó de preferencia del lado seco de la curva de compactación, la capa de subrasante terminada deberá tener un espesor de 30 cm.

### **IV.5 a Sub-base**

La capa de sub-base tendrá un espesor de 20 cm, y se conformará utilizando materiales granulares procedentes de bancos previamente aprobados por la supervisión de la obra, los cuales deberán cumplir con los requisitos de calidad que se describen en el capítulo V. Se recomienda emplear agregados pétreos que hayan sido obtenidos mediante tratamientos de trituración. La construcción de esta capa se realizará tendiendo el material en una capa de 20 cm de espesor, que se compactará con una humedad cercana a la óptima, al 100 % de su peso volumétrico seco máximo de acuerdo a la norma AASHTO Modificada (E.C.= 27.35 kg/cm/cm<sup>3</sup>). El nivel de la superficie terminada de la capa de base, deberá situarse 27 cm por debajo del nivel de rasante de proyecto.

### ***Riego de impregnación***

Al concluir los trabajos de compactación de la capa de sub-base, la superficie de ésta se limpiará con escoba para eliminar todo tipo de material suelto (polvo y materias extrañas). Si la superficie por limpiar no es uniforme o se encuentra deteriorada, se deberá reacondicionar.

Después de realizado el barrido a la superficie, se aplicará un riego de impregnación, utilizando una emulsión catiónica tipo a razón de uno punto dos (1.5) litros por metro cuadrado del producto diluido con agua, de tal manera que se obtenga un residuo de cemento asfáltico máximo de 30%, aproximadamente. La dosificación indicada deberá ajustarse en campo en tramos de prueba de 50 a 100 m de longitud, empleando para tal objeto una petrolizadora en condiciones mecánicas satisfactorias y cuya barra esparcidora, bomba y tacómetro estén funcionando apropiadamente, previa aprobación de la supervisión. Preferentemente la aplicación del riego asfáltico deberá efectuarse en una sola operación, a la temperatura ambiente.

La construcción del riego de impregnación, en términos generales, deberá sujetarse a lo que se indica en la Norma N.CTR.CAR.1.04.004, de la Normatividad para la Infraestructura del Transporte de la SCT. Este trabajo deberá realizarse preferentemente en las horas de mayor temperatura ambiente. La superficie impregnada deberá presentar un aspecto uniforme y el material asfáltico cubrirá totalmente la superficie de la base. En caso de acumularse material, se deberá retirar con cepillos. No se permitirá ningún tipo de circulación sobre la base impregnada como mínimo durante 48 horas.

#### **IV.6 Base Asfáltica**

La capa de base asfáltica tendrá un espesor de 14 cm, y se conformará utilizando materiales granulares procedentes de bancos previamente aprobados por la supervisión de la obra, los cuales deberán cumplir con los requisitos de calidad que se describen en el capítulo V. Se recomienda emplear agregados pétreos que hayan sido obtenidos mediante tratamientos de trituración. La construcción de esta capa se realizará tendiendo el material en dos capa de 7.0 cm de espesor, que se compactará con una humedad cercana a la optima, al 100 % de su peso volumétrico seco máximo de acuerdo a la norma AASHTO Modificada ( $E.C. = 27.35 \text{ kg/cm/cm}^3$ ).

#### ***Riego de liga***

Previamente impregnada y barrida la superficie por tratar, antes de tender la Base asfáltica se dará el riego de liga con una emulsión asfáltica catiónica de rompimiento rápido, diluida al cincuenta (50) por ciento, a razón de cero punto ocho (0.5) litros por metro cuadrado del producto diluido, aproximadamente.



La construcción del riego de liga, en términos generales, deberá apegarse a lo señalado en la Norma N.CTR.CAR.1.04.005, de la Normatividad para la Infraestructura del Transporte de la SCT.

#### **IV.8 Carpeta asfáltica**

La carpeta que coronará la sección del pavimento tendrá un espesor de 12 cm, la cual se colocará en dos capas que se compactarán lo necesario para lograr que se cumpla con las características establecidas en el proyecto, así como lo indicado en la norma N.CMT.4.05.003.D.1.1.1, de la Normatividad para la Infraestructura del Transporte de la S.C.T., al alcanzar el 98% de su Masa Volumétrica Máxima, determinada por el procedimiento Marshall.

El procedimiento de construcción de la carpeta de concreto asfáltico se deberá realizar conforme a los lineamientos que se describen en la norma N-CTR-CAR-1-04-006 de la Normatividad para la Infraestructura del Transporte de la (S.C.T.)

### **V FRENTE DE TRABAJO**

Para la presente obra la dependencia solicita que se realicen dos frentes de trabajo el primero de ellos del km 10+000 AL KM 12+000 en trabajos obras de drenaje y el segundo del km 10+000 al km 12+000 en la ampliación de los cuatro carriles. los para lo cual se deberá considerar equipo de trabajo independiente en cada frente de trabajo para terracerías y pavimentación.

## 1 ACTIVIDADES ANTES Y DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

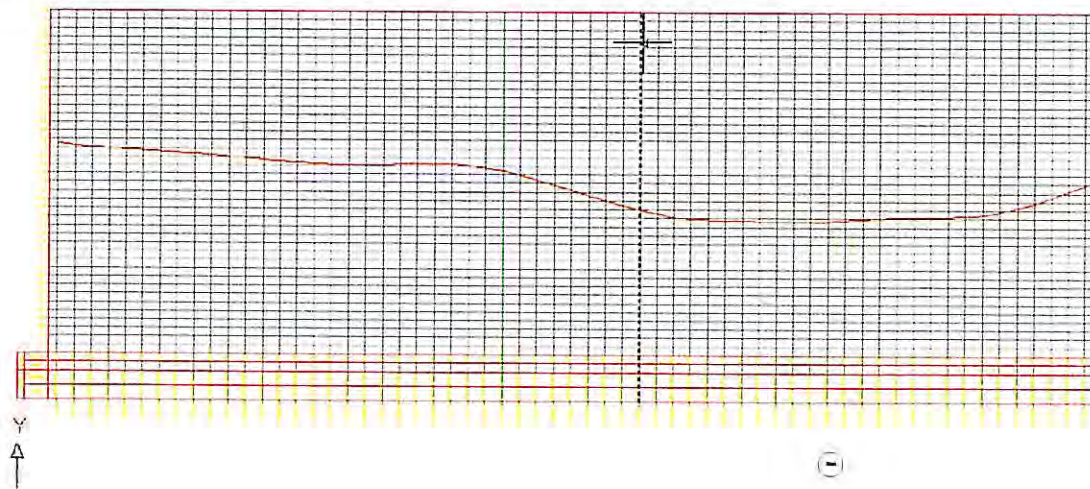
### ALINEAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL

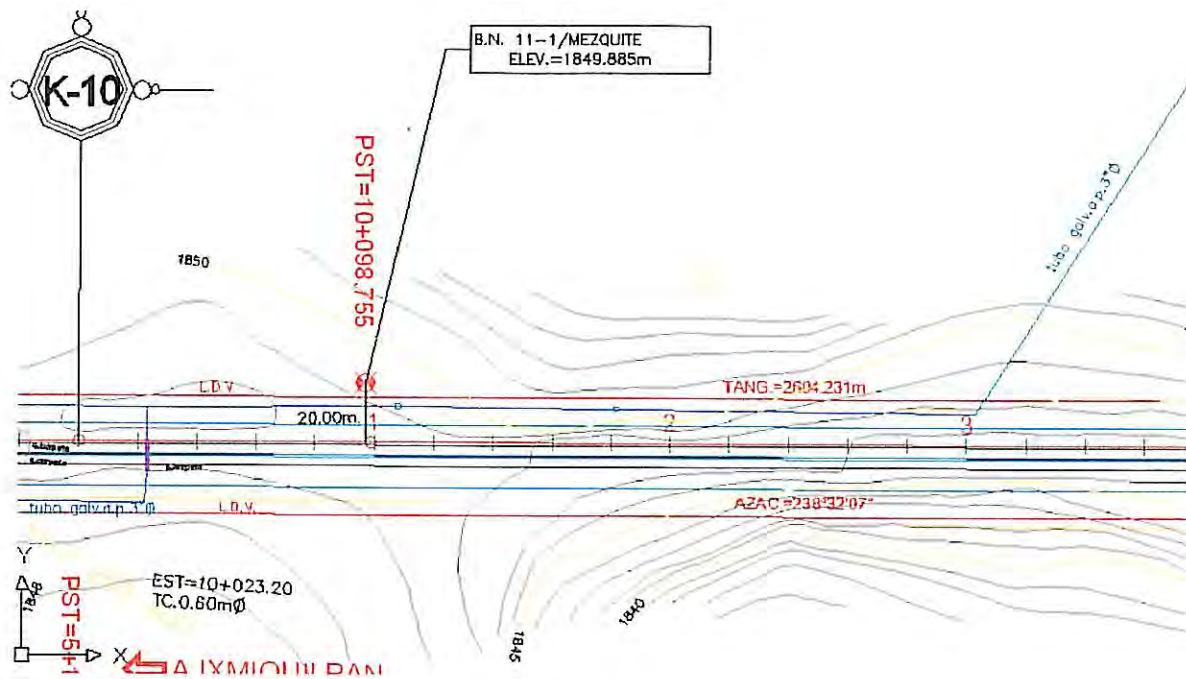
#### Proyección del eje de proyecto de una carretera sobre un plano horizontal y vertical

- A) Previo al trazo definitivo se hará un reconocimiento para verificar la ruta y definir los puntos de control obligados
- B) Estudio preliminar : estudio controlado con **estación total** , que deberá servir de apoyo al trazo definitivo en todo el desarrollo
- c) con apoyo en la preliminar se llevara en el terreno el trazo definitivo dentro de las especificaciones que indique la sct

#### PUNTOS PRINCIPALES A VERIFICAR

- A) grado máximo de curvatura y pendiente máxima y longitud de curvas verticales de acuerdo a las normas de la sct (tabla 6)
- B) Referencia en planos y testigos en campo
- c) el dibujo de la planta será en escala 1 : 2000 con topografía a 50 m de cada lado del eje de la carretera con los datos de alineamiento horizontal ,el dibujo del perfil de construcción será a escala 1:200 horizontal y 1:200 mostrando el alineamiento horizontal con sus datos (curvas verticales ,longitud de tangentes y pendientes ) , movimiento de tierra (sobre acarreos ) ubicación de bancos de nivel y obras de drenaje ,tirilla con datos de terracería que indique : cadenamiento, elevaciones del terreno natural, elevaciones de la subrasante ,espesores, y ordenadas curva masa





## SECCION TRANSVERSAL

DEFINICION: corte vertical al alineamiento horizontal del eje de la carretera

Ejecucion:

- Se determinaran transversalmente las elevciones y distancias según lo indique la configuracion del terreno natural
- Se determinaran horizontalmente las distancias a cada 20 metros o menos si la configuracion del terreno natural asi lo requiere

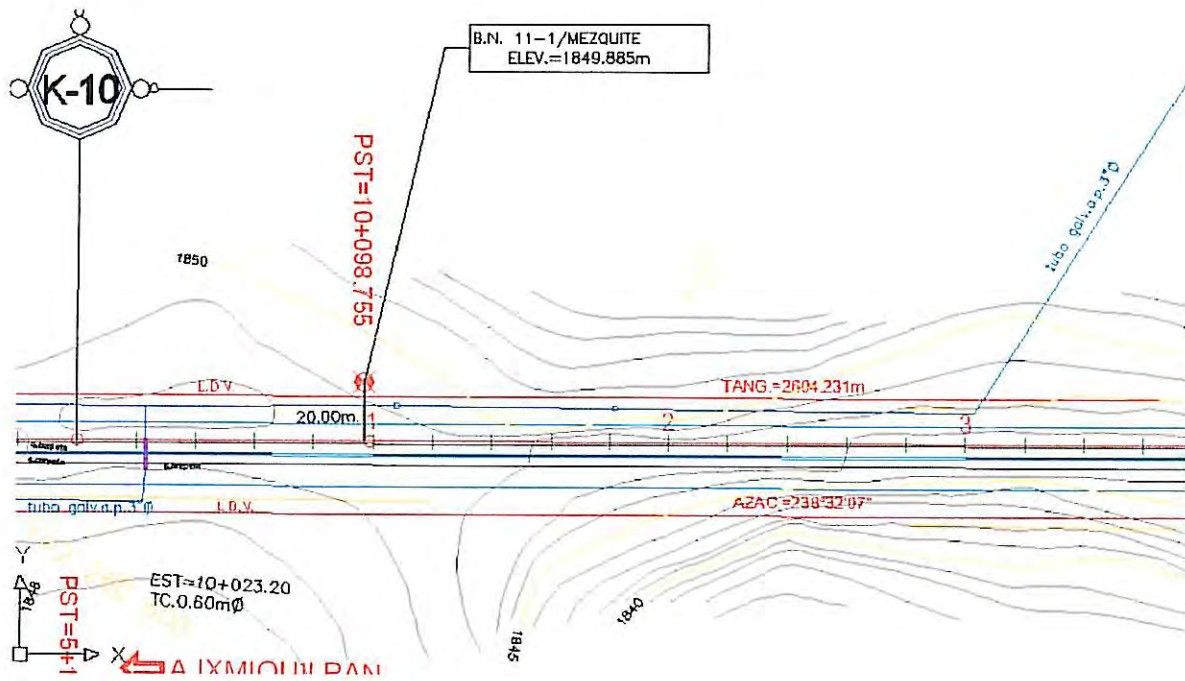
Puntos verificar:

- longitud de 20 metros ra ambos lados del eje de la carretera
- el dibujo de a seccion de contruccion sera a escala 1:100 horizontal y vertical, con el proyecto correspondiente ;espesores semianchos bombeos, sobre elevaiones, iclinacion de los taludes y areas de los cortes y/o terraplenes
- la seccion transversal estara definida por la corona ,las cunetas, los taludes, las contracunetas, las partes complementarias y el terreno comprendido dentro del derecho de via como se muestra en la figura 002





Fig.002



## 2 TERRACERIAS

Conjunto de movimiento de tierras de un camino que se ejecutan hasta la subrasante



### 2.1.1 Desmonte

#### Definición

El desmonte es la remoción de la vegetación existente en el derecho de vía, en las zonas de bancos, de canales y en las áreas que se destinen a instalaciones o edificaciones, entre otras, con objeto de eliminar la presencia de material vegetal, impedir daños a la obra y mejorar la visibilidad.

El desmonte comprende:

- Tala*, que consiste en cortar los árboles y arbustos.
- Roza*, que consiste en cortar y retirar la maleza, hierba, zacate o residuos de siembras.
- Desenraíce*, que consiste en sacar los troncos o tocones con o sin raíces.
- Limpia y disposición final*, que consiste en retirar el producto del desmonte al banco de desperdicios que indique el proyecto o apruebe la Secretaría.



#### Equipo

El equipo que se utilice para el desmonte, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección.



### **Trasplante de especies vegetales**

Previamente o durante el desmonte, se hará el trasplante de los individuos vegetales, trasladándolos a los sitios que señale el proyecto o la Secretaría.

### **Criterios de aceptación o rechazo**

-Se debe retirar 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 ocho (8) metros sobre la corona.

-No deberán haberse dañado los árboles y arbustos que indique el proyecto u ordene la Secretaría.

-La disposición de los residuos del desmonte se deben realizar en la forma y sitio indicados en el proyecto o aprobados por la Secretaría.

### **Medición**

El desmonte se medirá tomando como unidad la hectárea, el resultado se considerara con una (1) decimal

### **Base de pago**

Los desmontes se pagaran a los precios fijados en el contrato para la hectárea. Estos precios unitarios, además de lo señalado por Secretaría. (En cuanto a operaciones de tala y desenraice.) Incluyen lo que corresponda por: las cargas, acarreo para depositar y acomodar los materiales en los bancos de desperdicio que proponga el Contratista, y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte durante las cargas y las descargas.



## 2.1.2 Despalme

### Definición

El despalme es la remoción del material superficial del terreno, con objeto de evitar la mezcla del material de las terracerías con materia orgánica o con depósitos de material no utilizable.



### Equipo

El equipo que se utilice para el despalme, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto (retroexcavadora, excavadora, tractor etc.), en cantidad suficiente para producir el volumen establecido, siendo responsabilidad del Contratista de Obra su selección.

### Ejecución

Los despalmes, se efectúan por medio de tractores del tipo de D8N almacenando el material para su futura colocación sobre los taludes de los terraplenes, y los escalones, por unidad de obra terminada, Considerando que los despalmes se ejecutaran solamente en material tipo A. incluyendo los acarrees que en su caso resulten necesarios para depositar el material en el banco de desperdicios que propuso la Contratista, Los acarrees se efectuaran de acuerdo a lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la secretaria

### Criterios de aceptación o rechazo

- Que todo el material inadecuado haya sido removido según lo ordene la Secretaría.
- Que la disposición final del material producto del despalme se haya realizado en la forma y sitio indicados en el proyecto o aprobados por la Secretaría.

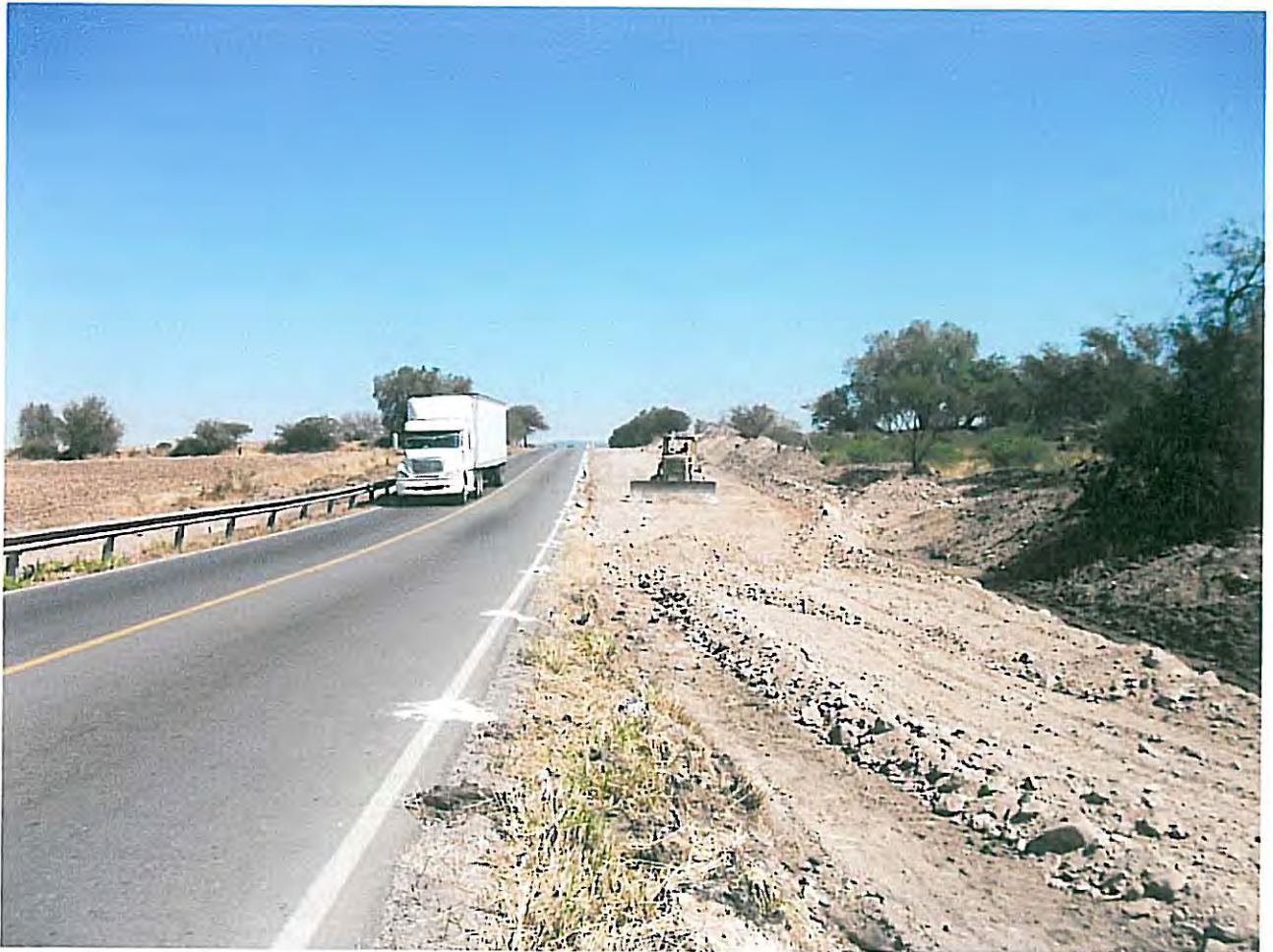
### Medición

La medición de los despalmes, almacenando el material y colocándolo posteriormente sobre los taludes de los terraplenes, por unidad de obra terminada, se hará conforme con lo establecido, (Para los volúmenes producto del despalme de terraplenes se consideraran los volúmenes que indica el proyecto) tomando como unidad el metro cúbico redondeado a la unidad.



### Base de pago

Los despalmes, se pagarán a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico. Estos precios unitarios, además de lo señalado por la Secretaría. (El despalme de cortes y/o despalme para desplanté de terraplenes se pagara a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico del material A.) incluyen lo que corresponda por: las cargas, acarreo para depositar y acomodar los materiales en los bancos de desperdicio que proponga el Contratista, y los tiempos de los vehículos empleados en el transporte durante las cargas y las descargas, así como la colocación del despalme sobre los taludes de los terraplenes, en una capa sensiblemente homogénea y superficialmente conformada, con lo que se propiciará el crecimiento de la vegetación sobre dichos terraplenes.

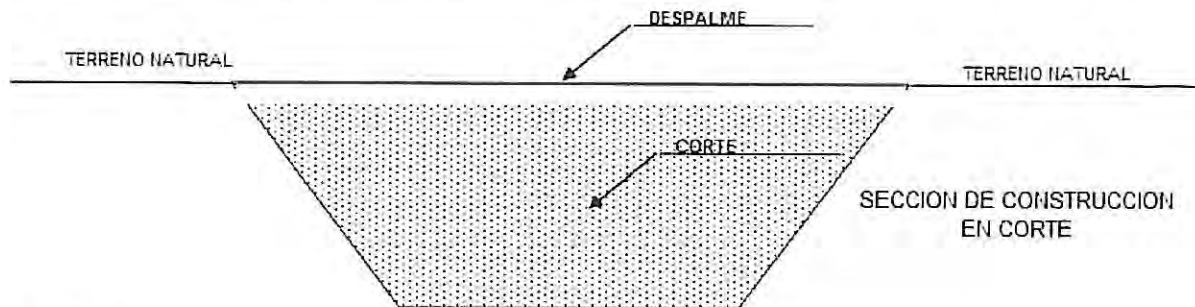




### 2.1.3 Cortes

#### Definición

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



#### Equipo

El equipo que se utilice para la construcción de cortes, será el adecuado para obtener la geometría y selección de los materiales especificados en el proyecto (tractor, excavadora, motoescropa, barrenadoras, etc.).

Si para la construcción de cortes se requiere el uso de explosivos y artificios, el Contratista de Obra debe obtener los permisos para su adquisición, traslado, manejo, almacenamiento y utilización, conforme a los requerimientos de la Secretaría de la Defensa Nacional.

Los polvorines para el almacenamiento de los explosivos y sus accesorios, cumplirán con los lineamientos establecidos por la Secretaría de la Defensa Nacional.

#### Criterios de aceptación o rechazo

- Que se haya realizado el despalme en aquellos sitios donde el material producto del corte sea destinado a formar terraplenes y que el material producto del despalme se haya colocado en el sitio y forma que indique el proyecto o apruebe la Secretaría.
- Que los cortes se hayan efectuado de acuerdo con el alineamiento, perfil y sección en su forma, anchura y acabado.
- Que la excavación haya sido efectuada hasta la línea de proyecto con una tolerancia de más menos diez ( $\pm 10$ ) centímetros en taludes y de más menos tres ( $\pm 3$ ) centímetros en el fondo de la excavación.
- Que no existan salientes de acuerdo con la línea de proyecto de más de cincuenta (50) centímetros, y que los taludes queden correctamente amacizados.
- Que el material sobrante de los cortes se haya depositado en el sitio y forma que indique el proyecto o apruebe la Secretaría.

#### Medición

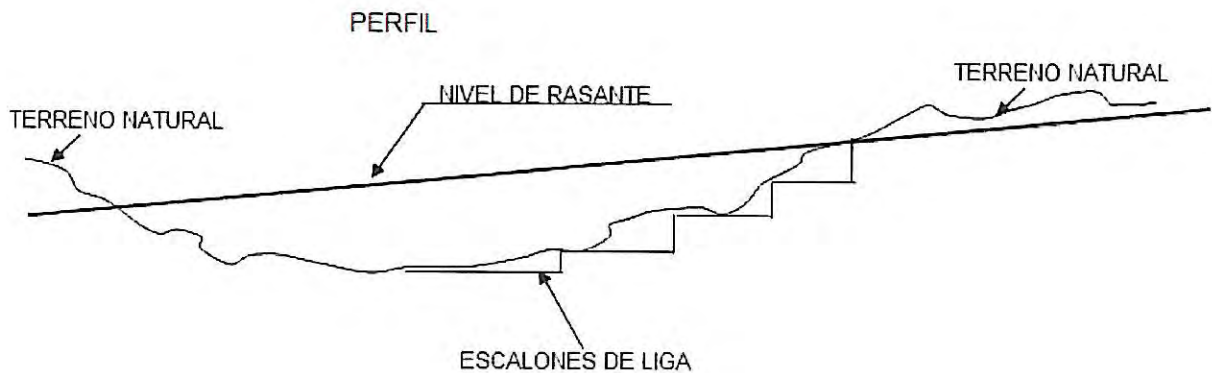
Para los volúmenes de cortes, los adicionales excavados debajo de la subrasante, los de ampliación y/o abatimiento de taludes de cortes y los de rebajes de la corona existentes se consideraran los que indique el proyecto. Haciendo las modificaciones por cambios autorizados por la Secretaria de Comunicaciones y Transportes.



### 2.1.4 Escalones de liga

#### Definición

Los escalones de liga son excavaciones en el terreno natural o en el cuerpo de terraplenes existentes cuya pendiente transversal exceda de veinticinco (25) por ciento, con objeto de proporcionar un apoyo al material que se colocará para formar terraplenes nuevos o ampliar terraplenes construidos.



#### Equipo

El equipo que se utilice para la construcción de escalones de liga, será el adecuado para obtener la geometría especificada en el proyecto (tractor, excavadora, etc.), en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución.

### **Criterios de aceptación o rechazo**

Para que los escalones de liga se consideren terminados y sean aceptados por la Secretaría, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Secretaría cuando lo juzgue necesario, se comprobará que la ubicación y dimensiones de los escalones de liga cumplan con lo establecido en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

### **Medición**

Para efecto de pago tomando como unidad el metro cúbico excavado y terminado, con aproximación a la unidad. El cálculo de los volúmenes se hará mediante seccionamiento y siguiendo el método de promedio de áreas extremas.

### **Base de pago**

Los escalones, por unidad de obra terminada, se pagarán a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico. Estos precios unitarios, incluyen lo que corresponda por: las cargas, acarreo para depositar y acomodar los materiales.



## **2.1.5 Excavación para Canales**

### **Definición**

Excavaciones ejecutadas a cielo abierto, para formar la sección de cauces artificiales o para la rectificación de cauces naturales, que capten los escurrimientos y desalojen el agua hacia las alcantarillas, a una cañada inmediata o a una parte baja del terreno, en un sitio donde no haga daño a la carretera o a terceros.



### **Equipo**

El equipo que se utilice en la excavación de canales, será el adecuado para obtener la geometría y selección de los materiales especificados en el proyecto (excavadora, retroexcavadora, tractor, barrenadora etc.).

Si para ejecutar la excavación para canales se requiere el uso de explosivos y artificios, el Contratista de Obra debe obtener los permisos para su adquisición, traslado, manejo, almacenamiento y utilización, conforme a los requerimientos de la Secretaría de la Defensa Nacional.

Los polvorines para el almacenamiento de los explosivos y sus accesorios, cumplirán con los lineamientos establecidos por la Secretaría de la Defensa Nacional.

### **Criterios de aceptación o rechazo**

- Que la ubicación, alineamiento, sección y niveles de la excavación para canales sean los establecidos en el proyecto o aprobados por la Secretaría.
- Que el fondo de la excavación esté libre de materiales sueltos, inestables o materia vegetal.
- Que cuando así lo indique el proyecto o apruebe la Secretaría, el fondo de la excavación esté afinado.
- Que la disposición de los residuos de la excavación se haya realizado en la forma y sitio indicados en el proyecto o aprobados por la Secretaría.



## 2.1.6 Afinamiento

### Definición

El afinamiento es la excavación y remoción de materiales necesario para perfilar las secciones ya atacadas anteriormente en una terracería o canal.

### Equipo

El equipo que se utilice para el afinamiento, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto (pala, pico, carretilla) en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución.

### Criterios de aceptación o rechazo

Para que el afinamiento se considere terminado y sea aceptado por la Secretaría, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Secretaría cuando lo juzgue necesario

## 2.1.7. Excavación para Estructuras

### Definición

Son las que se ejecutan a cielo abierto en el terreno natural o en rellenos existentes, para alojar estructuras y obras de drenaje, entre otras.





### **Equipo**

El equipo y herramienta que se utilice en la excavación para estructuras, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto (excavadora, retroexcavadora, barrenadora etc.)

en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución

Si para ejecutar la excavación se autoriza el uso de explosivos y artificios, el Contratista de Obra debe obtener los permisos para su adquisición, traslado, manejo, almacenamiento y utilización, conforme a los requerimientos de la Secretaría de la Defensa Nacional.

Los polvorines para el almacenamiento de los explosivos y sus accesorios, cumplirán con los lineamientos establecidos por la Secretaría de la Defensa Nacional.

### **Criterios de aceptación o rechazo**

-Que la excavación se haya ejecutado conforme las dimensiones y taludes establecidos en el proyecto o aprobados por la Secretaría, con una tolerancia en las dimensiones de menos diez (-10) centímetros.

-Que las grietas u oquedades se hayan rellenado debidamente, conforme a lo ordenado por la Secretaría.

-Que en el fondo de la excavación se haya construido el firme de concreto hidráulico pobre conforme con lo indicado en el proyecto o lo aprobado por la Secretaría.

-Que el fondo de la excavación esté libre de materiales sueltos, inestables o materia vegetal.

-Que la disposición de los residuos de la excavación se haya realizado en la forma y sitio indicados en el proyecto o aprobados por la Secretaría.

## **2.1.8. Bancos**

### **Definición**

Los bancos de materiales son las excavaciones a cielo abierto destinadas a extraer material para la formación de cuerpos de terraplenes; ampliaciones de las coronas, bermas o tendido de los taludes de terraplenes existentes; capas subyacentes o subrasantes; terraplenes reforzados; rellenos de excavaciones para estructuras o cuñas de terraplenes contiguas a estructuras; capas de pavimento; protección de obras y trabajos de restauración ecológica, así como para la fabricación de mezclas asfálticas y de concretos hidráulicos.

### **Equipo**

El equipo que se utilice para la explotación de bancos, será el adecuado para obtener la selección de materiales especificada en el proyecto, (excavadora, retroexcavadora, barrenadora etc.) en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución.

Si para la explotación del banco se requiere el uso de explosivos y artificios, el Contratista de Obra debe obtener los permisos para su adquisición, traslado, manejo, almacenamiento y utilización, conforme a los requerimientos de la Secretaría de la Defensa Nacional.

Los polvorines para el almacenamiento de los explosivos y sus accesorios, cumplirán con los lineamientos establecidos por la Secretaría de la Defensa Nacional.

#### **Criterios de aceptación o rechazo**

- Que durante la explotación del banco, los taludes de las excavaciones sean regulares y estables, que no se obstruya el drenaje natural del banco.
- Que no se haya aflojado el material y no se hayan afectado áreas fuera de los límites de la zona de excavación.





### 2.1.9. Terraplenes

#### Definición

Los terraplenes son estructuras que se construyen con materiales producto de cortes o procedentes de bancos, con el fin de alcanzar la altura necesaria para satisfacer principalmente las especificaciones geométricas sobre todo en lo relativo a la pendiente longitudinal, resistir las cargas del tránsito transmitidas por las capas superiores y distribuir los esfuerzos a través de su espesor para transportarlos en forma adecuada al terreno natural de acuerdo con su resistencia.

#### Materiales

Los materiales para la construcción del cuerpo del terraplén deben tener un vrs mayor al 5% y sus tamaños máximos pueden ser hasta de 75 cm, en la actualidad los proyectistas exigen un límite líquido  $q$  sea inferior al 70 % es necesario utilizar materiales con más de 30% de partículas al pasar por la malla 200, y como ya se comentó el vrs del 5% como mínimo en especímenes compactados al 95 % de su PVSM

Los materiales utilizados en la construcción del cuerpo del terraplén se clasifican en compactables y no compactables. Se dice que un material es compactable cuando después de disgregarlo, se retienen menos del 20 % en la malla de 7.5 cm y menos de 5% en la malla de 15cm y los materiales no compactables carecen de estas características

Para mejor comprensión a continuación se muestra las características de los materiales conforme a la norma N-CMT-1-01/02 (Esta Norma contiene los requisitos de calidad de los materiales que se utilicen en la construcción de terraplenes.):



### Requisitos de calidad de material

Los materiales que se utilicen para la formación de terraplenes Cumplirán con los requisitos de calidad que se establecen en la Tabla 1 De esta Norma, a menos que exista un estudio previamente aprobado Por la Secretaría, que justifique el empleo de materiales con características distintas. En ningún caso se utilizarán materiales altamente orgánicos como turba (Pt), ni materiales producto de despalmes.

**TABLA 1.- Requisitos de calidad de materiales para terraplén**

Característica Valor	
Límite líquido; %, máximo	50
Valor Soporte de California (CBR) <sup>PI</sup> ; %, mínimo	5
Expansión; %, máxima	5
Grado de compactación <sup>PI</sup> ; %	90+_2

*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.*

### **Equipo**

**Cuando los materiales son compactables**, se les debe dar el tratamiento con el equipo q corresponda según su calidad. en general el grado de compactación de estos materiales en el cuerpo del terraplén es del 90 % y el espesor de las capas corresponde al equipo de construcción: por ejemplo rodillos con salientes metálicos q tiene picos , vástagos o pernos de 15cm a 25 cm sus formas son troco cónicas y tronco piramidal o de paralelipedos. Que trabajan al introducir las salientes en el material y compactándolo así de abajo hacia arriba, con lo cual evitan encarpetamientos, las capas pueden ser de hasta 40cm dando de 3 a 5 pasadas con previa humedad en banco y posterior humedad en el sitio,

También pueden ser con compactadores vibratorios q transmiten ondas dinámicas a los materiales y producen un acomodo masivo, son mas útiles para compactar materiales inertes (bases) pero también da buenos resultados en terraplenes, con un menor rendimiento, esto por la disminución del espesor de las capas (capas de 20cm).

**Si los materiales no son compactables**, se forma una capa con un espesor casi igual al tamaño de los fragmentos de roca, no menor q 15cm, y pasando un tractor de orugas se pasa tres veces por cada punto de la superficie de esta capa con movimiento en zigzag, para mejorar el acomodo es necesario agregar agua en una cantidad de 100 lts por cada metro cubico de material.

Nota: durante los trabajos de terraplén es necesario dar un riego de alivio antes de desplantar la primera capa nunca se debe de desplantar en seco, esto para dar adherencia entre capa y capa.

La obra de portezuelo palmillas se efectuó el trabajo con materiales que a continuación se muestra la calidad, esto de un banco de tepetate ubicado a 10 km del dendroide de la obra, utilizando un compactador con salientes (pata de cabra)

### **Criterios de aceptación o rechazo**

Para que los terraplenes se consideren terminados y sean aceptados por la Secretaría, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Secretaría cuando lo juzgue necesario mediante los siguientes criterios según la norma N-CMT-1-01/02 :

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

La aceptación de los materiales para terraplén por parte de la Secretaría, se hará considerando lo siguiente:

El encargado de elaborar el estudio geotécnico o del banco, es el responsable de determinar, a nivel estudio, que el material cumpla con los requisitos de calidad indicados en esta Norma, según el tipo de material establecido en el proyecto, en muestras obtenidas como se establece en el Manual M-MMP-1-01, Muestreo de Materiales para Terracerías, mediante los procedimientos de prueba contenidos en los Manuales que se señalan en la Cláusula C. de esta Norma.

En el caso de que el Contratista de Obra seleccione el material o el banco, é será el responsable de asegurar que el material cumpla con los requisitos de calidad señalados en esta Norma, considerando lo indicado en la Fracción anterior. El Contratista de Obra entregará a la Secretaría un certificado de calidad que garantice el cumplimiento de todos los requisitos establecidos en esta Norma, expedido por su propio laboratorio o por un laboratorio externo aprobado por la Secretaría.

Durante el proceso de producción, con objeto de controlar la calidad del material en la ejecución de la obra, el Contratista de Obra, por cada trescientos (300) metros cúbicos o fracción del material de un mismo tipo extraído de un corte o un banco, realizará las pruebas necesarias que aseguren que cumple con el límite líquido indicado en esta Norma, entregando a la Secretaría los resultados de dichas pruebas. Las pruebas se realizarán en muestras obtenidas como se establece en el Manual M·MMP·1·01, *Muestreo de Materiales para Terracerías* y mediante el procedimiento de prueba contenido en el Manual M·MMP·1·07, *Límites de Consistencia*. Será motivo de rechazo por parte de la Secretaría, el incumplimiento de ese requisito.

Además de lo señalado en la Fracción anterior, el Contratista de Obra, por cada mil (1 000) metros cúbicos o fracción del material de un mismo tipo, extraído de un corte o un banco, realizará las pruebas necesarias que aseguren que cumple con todos los valores establecidos en esta Norma, entregando a la Secretaría los resultados de dichas pruebas. Las pruebas se realizarán en muestras obtenidas como se establece en el Manual M·MMP·1·01, *Muestreo de Materiales para Terracerías* y mediante los procedimientos de prueba contenidos en los Manuales que se señalan en la Cláusula C. de esta Norma. Será motivo de rechazo por parte de la Secretaría, el incumplimiento de cualquiera de los requisitos establecidos.

Una vez tendidas y compactadas las capas de terraplén, el Contratista de Obra realizará las pruebas necesarias que aseguren el cumplimiento del grado de compactación establecido en esta Norma, en el proyecto o señalado por la Secretaría, en el número y con la periodicidad indicada por los mismos, mediante el procedimiento contenido en el Manual M·MMP·1·10;

*Grado de Compactación*, entregando a la Secretaría los resultados de dichas pruebas.

En cualquier momento, la Secretaría puede verificar que el material suministrado cumpla con cualquiera de los requisitos de calidad establecidos en esta Norma, siendo motivo de rechazo el incumplimiento de cualquiera de ellos.

#### **MATERIALES USADOS EN LA OBRA:**

En esta obra se eligió el banco situado en el kilómetro 11+000 lado izquierdo llamado banco la Hupilla a 300 metros de este kilometraje, siendo este banco el mas apropiado debido a sus propiedades, después de un muestreo de este banco conforme a lo establecido por la norma m·mmp·1·01, muestreo de materiales para terracerías, arrojándonos los siguientes resultados:



ARQUITECTURA INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

PROYECTO  
CONSTRUCCIÓN  
SUPERVISIÓN  
CONTROL DE CALIDAD



**INFORME DE TERRACERIAS**

OBRA:	Construcción de carretera biviqulpan "Palmillas" tramo biviqulpan Huchapan	ENSAYE No.	14b
LOCALIZACIÓN:	Km 0+400 al Km 12+000	FECHA DE RECIBO:	11 de Marzo 2010
		FECHA DE INFORME:	16 de Marzo 2010

IDENTIFICACIÓN	No. DE ENSAYE	14 b
	ESTACIÓN	Km 10 + 500
	LADO	Cuerpo Izquierdo
	CAPA	Cuerpo Terroplen

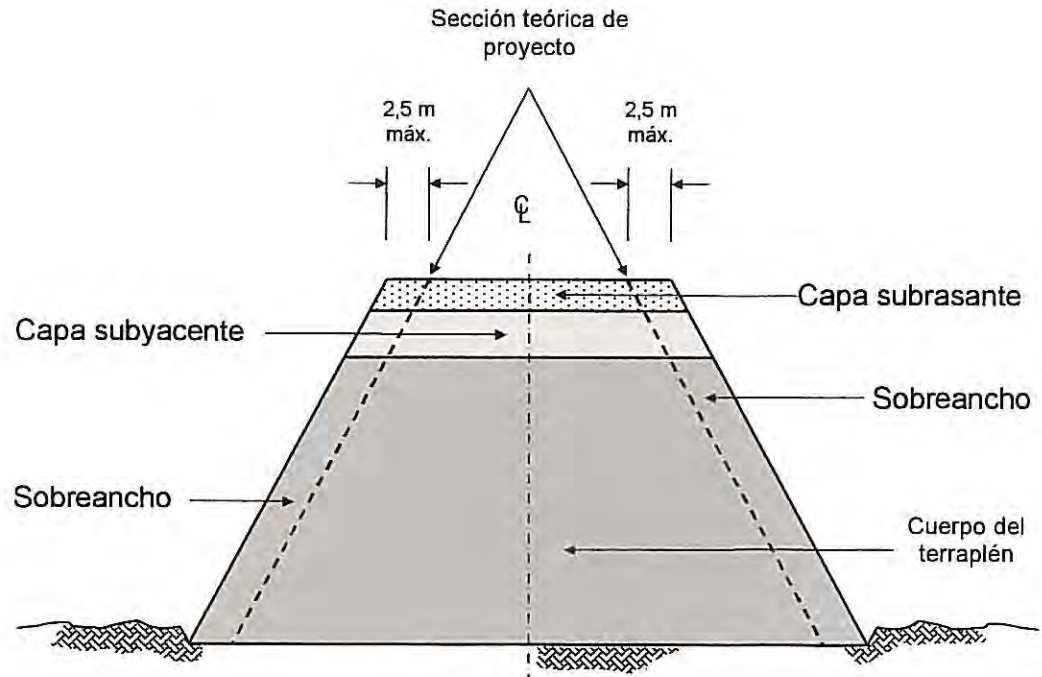
CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO	1 1/2"		
	% QUE RETIENE LA MALLA DE 75 MM.	0		
	% QUE PASA LA MALLA DE 4.75 MM.	91		
	% QUE PASA LA MALLA DE 0.425 MM.	66		
	% QUE PASA LA MALLA DE 0.075 MM.	38		
	EQUIVALENTE DE HUM. DE CAMPO %	—		
	LIMITE LIQUIDO %	41.7	50 Max	
	INDICE PLASTICO %	N.P		
	CONTRACION LINEAL %	2.3		
	P.E.S. SUELTO Kg/M <sup>3</sup>	913		
	P.E.S. MAXIMO PORTER EST. Kg/M <sup>3</sup>	1527		
	HUMEDAD OPTIMA %	24.2		
	HUMEDAD NATURAL %	—		
	COMPACTACION DEL LUGAR %	—		
	VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA C.B.R. <sup>(1)</sup> %	90.00	5.0 Min	
EXPANSION %	0.18	5.0 Max		
GRADO DE COMPACTACIÓN <sup>(1)</sup> %	—	90 ±2		
CLASIFICACION SUCS	SM			

ESTUDIO DE ESPESORES	TIPO DE PRUEBA						
	CURVA DE PROYECTO						
	CON DEL LUGAR	HUMEDAD DE PRUEBA %					
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %					
		ESPESOR REQUERIDO CM.					
	90% COMP.	HUMEDAD DE PRUEBA %					
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %					
		ESPESOR REQUERIDO CM.					
	95% COMP.	HUMEDAD DE PRUEBA %					
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %					
		ESPESOR REQUERIDO CM.					
	100% COMP.	HUMEDAD DE PRUEBA %					
VALOR RELATIVO DE SOPORTE %							
ESPESOR REQUERIDO CM.							

RETOCADO DE PAVIMENTO EN EL PUNTO 3 COL. ERACC PINCONES DEL PARAISO CP 42081  
 OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:  
 El material utilizado cumple con las características requeridas por especificacion de la norma N-CMT-1-01/02 de la SCT.  
 TEL: 011 52 562 222 0000 FAX: 011 52 562 222 0000  
 EMAIL: aycc2006@yahoo.com.mx

EL LABORATORISTA	JEFE DE LABORATORIO	Va.Bo
TEC. ALEJANDRO G. DIAZ PEREZ	C. CARLOS ESCORZA LAZCANO	ARQ. ELIZABETH PEREZ YAÑEZ





### 2.1.10. sub yacente

#### Definición

Cuan el transito que soportara un camino es mayor que 5000 vehículos por día los últimos 50 cm superiores al cuerpo del terraplén se construye con material compactable y se le da este tratamiento hasta alcanzar un grado de compactación de 95 % del pvs. Si el material de la parte inferior también es compactable la diferencia solo es el grado de compactación para cada capa a esta capa se le denomina subyacente.

En la construcción de la capa subyacente de nuestra obra en estudio se llevo a cabo con apego a la norma N·CMT·1·02/02 de la secretaria de comunicaciones y transportes en la cual nos exige una calidad del material a emplearse:

#### Requisitos de calidad de material

Los materiales que se utilicen para la formación de la capa subyacente, en función de sus características y de la intensidad del tránsito esperada en términos del número de ejes equivalentes de ocho coma dos (8,2) toneladas, acumulados durante la vida útil del pavimento ( $\Sigma L$ ), cumplirán con lo que se indica a continuación, a menos que exista un estudio previamente aprobado por la Secretaría, que justifique el empleo de materiales con características distintas. En ningún caso se utilizarán materiales altamente orgánicos como turba (Pt).

Cuando la intensidad del tránsito ( $\Sigma L$ ) sea menor de diez mil (10 000) ejes equivalentes, no se requiere la capa subyacente.

Cuando la intensidad del tránsito ( $\Sigma L$ ) sea de diez mil (10 000) a un (1) millón de ejes equivalentes, el material cumplirá con los requisitos de calidad que se establecen en la Tabla 1 de esta Norma y tendrá un espesor mínimo de treinta (30) centímetros.

**TABLA 1.- Requisitos de calidad de materiales para capa subyacente**

Característica	Valor
Tamaño máximo y granulometría	Que sea Compactable [1]
Límite líquido; %, máximo	50
Valor Soporte de California (CBR) <sup>PI</sup> ; %, mínimo	10
Expansión; %, máxima	3
Grado de compactación <sup>PI</sup> ; %	95 ± 2

De acuerdo con lo indicado en el Manual M-MMP-1-02, *Clasificación de Fragmentos de Roca y Suelos.*

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

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 Secretaría indiquen otra cosa.

Cuando la intensidad del tránsito ( $\Sigma L$ ) sea de un (1) millón a diez (10) millones de ejes equivalentes, el material cumplirá con los requisitos de calidad que se establecen en la Tabla 1 de esta Norma y tendrá un espesor mínimo de setenta (70) centímetros.

Cuando la intensidad del tránsito ( $\Sigma L$ ) sea mayor de diez (10) millones de ejes equivalentes, la capa subyacente será motivo de diseño especial.

Si la capa subyacente se desplanta directamente sobre el terreno de cimentación y su espesor es menor que el señalado en las Fracciones D.2. o D.3. de esta Norma, según corresponda, cuando el material del terreno de cimentación no cumpla con los requisitos establecidos en la Tabla 1, se excavará una caja hasta la profundidad necesaria para completar el espesor mínimo.

### **TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES PARA SUBYACENTE**

Cuando el material para subyacente sea producto de los cortes, se podrá transportar utilizando tractores o motoescrapas.

Cuando el material para subyacente 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, atendiendo los siguientes aspectos:

El material se almacenará en un sitio específicamente destinado para tal propósito. Cuando en dicho sitio no se cuente con un firme, previamente a su utilización se deberá:

- Remover la materia vegetal y limpiar la superficie.
- Conformar, nivelar y compactar la superficie, dejando una Sección transversal uniforme que permita el drenaje.

Los materiales constituidos por partículas de diferentes tamaños que se almacenen en los depósitos, tienden a segregarse, por lo que será necesario que al cargar el material para llevarlo al frente de trabajo, se tome desde la parte baja del depósito.

Los materiales se cargarán y transportarán al frente de trabajo, en vehículos con cajas cerradas o protegidas con lonas, que impidan la contaminación del entorno o que se derramen.



## CRITERIOS PARA ACEPTACIÓN O RECHAZO

La aceptación de los materiales para subyacente por parte de la Secretaría, se hará considerando lo siguiente:

El encargado de elaborar el estudio geotécnico o del banco, es el responsable de determinar, a nivel estudio, que el material cumpla con los requisitos de calidad indicados en esta Norma, según el tipo de material establecido en el proyecto, en muestras obtenidas como se establece en el Manual M·MMP·1·01, *Muestreo de Materiales para Terracerías*, mediante los procedimientos de prueba contenidos en los Manuales que se señalan en la Cláusula C. de esta Norma.

En el caso de que el Contratista de Obra seleccione el material o el banco, él será el responsable de asegurar que el material cumpla con los requisitos de calidad señalados en esta Norma, considerando lo indicado en la Fracción anterior. El Contratista de Obra entregará a la Secretaría un certificado de calidad que garantice el cumplimiento de todos los requisitos establecidos en esta Norma, expedido por su propio laboratorio o por un laboratorio externo aprobado por la Secretaría.

Durante el proceso de producción, con objeto de controlar la calidad del material en la ejecución de la obra, el Contratista de Obra, por cada trescientos (300) metros cúbicos o fracción del material de un mismo tipo, extraído de un corte o un banco, realizará las pruebas necesarias que aseguren que cumple con el límite líquido indicado en esta Norma, entregando a la Secretaría los resultados de dichas pruebas. Las pruebas se realizarán en muestras obtenidas como se establece en el Manual M·MMP·1·01, *Muestreo de Materiales para Terracerías* y mediante el procedimiento de prueba contenido en el Manual M·MMP·1·07, *Límites de Consistencia*. Será motivo de rechazo por parte de la Secretaría, el incumplimiento de ese requisito.

Además de lo señalado en la Fracción anterior, el Contratista de Obra, por cada ochocientos (800) metros cúbicos

### **Comparativa de calidad con la norma**

De acuerdo a lo anterior presento la calidad del material para la capa subyacente, este material es producto del mismo banco en el que se extrajo el material para la capa de terraplen, ya que este cumple con la calidad para subyacente me permito mostrar los resultados de dicho muestreo, realizado con lo establecido en la norma de muestreo de materiales:



- PROYECTO
- CONSTRUCCIÓN
- SUPERVISIÓN
- CONTROL DE CALIDAD



ARQUITECTURA INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD  
**INFORME DE TERRACERIAS**

OBRA:	CARR PORTEZUELOS - PALMILLAS	ENSAYE No	36
LOCALIZACION:	KM 10+200 AL KM 12+000	FECHA DE RECIBO:	29 DE ABRIL DEL 2010
		FECHA DE INFORME:	03 DE MAYO DEL 2010

<b>IDENTIFICACION</b>	No DE ENSAYE	36				
	ESTACION	KM 10+600				
	LADO	CUERPO DERECHO				
	CAPA	SUB-BRASANTE				
<b>CARACTERISTICAS DEL MATERIAL</b>	TAMAÑO MAXIMO	1"	76 mm			
	% QUE RETIENE LA MALLA DE 75 MM	0				
	% QUE PASA LA MALLA DE 4.75 MM	90				
	% QUE PASA LA MALLA DE 0.425 MM	71				
	% QUE PASA LA MALLA DE 0.075 MM	43				
	EQUIVALENTE DE HUM. DE CAMPO %					
	LIMITE LIQUIDO %	29.4	50 MAX			
	INDICE PLASTICO %	N.P				
	CONTRACION LINEAL %	1.10				
	P.E.S. SUELTO Kg/M3	965				
	P.E.S. MAXIMO PORTER EST. Kg/M3	1392				
	HUMEDAD OPTIMA %	21.4				
	HUMEDAD NATURAL %					
	COMPACTACION DEL LUGAR %					
V.R.S. ESTANDAR SATURADO %	84.30					
EXPANSION %	0.24	2 MAX				
CLASIFICACION SUCS	SC					

<b>ESTUDIO DE ESPESORES</b>	TIPO DE PRUEBA						
	CURVA DE PROYECTO						
	CON. DEL LUGAR	HUMEDAD DE PRUEBA %					
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %					
		ESPESOR REQUERIDO CM					
	30% COMP.	HUMEDAD DE PRUEBA %					
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %					
		ESPESOR REQUERIDO CM					
	95% COMP.	HUMEDAD DE PRUEBA %					
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %					
		ESPESOR REQUERIDO CM					
	100% COMP.	HUMEDAD DE PRUEBA %					
VALOR RELATIVO DE SOPORTE %							
ESPESOR REQUERIDO CM							

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:  
 EL MATERIAL PARA CUERPO SUBYACENTE CUMPLE CON LA NORMA N-CM-1-02/02 DE SCI

EL LABORATORISTA	JEFE DE LABORATORIO	Va. Bo
TEC ALEJANDRO G DIAZ PEREZ	TEC CARLOS ESCORZALAZCANO	ING EPIFANIO MARTINEZ CRUZ

RETORNO BACALAR No 132 MZA 17 LOTE 3 COL. FRACC. RINCONES DEL PARAISO CP.42083  
 PACHUCA HGO.  
 TEL. Y FAX 771 138 60 86 CEL. (044) 771 143 96 38, (044) 771 143 96 39  
 EMAIL: aiyc2006@yahoo.com.mx

## Equipo

El equipo que se utilice en la construcción de subyacente es el mismo mencionado en el apartado para materiales compactables, siendo utilizado para este proyecto la pata de cabra, y el material fue el del mismo banco debido a su calidad, cabe mencionar que debido al incremento del porcentaje de compactación a este material se le dio un tratamiento mas especializado, al momento de agregar agua, y un control mas estricto en cuanto a la granulometría similar a la del apartado de subyacente

### 2.1.11. Subrasante

#### DEFINICIÓN

Los materiales para la capa subrasante son los 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, de la capa subyacente o del cuerpo de un terraplén cuando ésta última no se construya, para servir de desplante a un pavimento

#### Calidad:

D1 Los materiales que se utilicen para la formación de la capa subrasante, en función de sus características y de la intensidad del tránsito esperada en términos del número de ejes equivalentes de ocho coma dos (8,2) toneladas, acumulados durante la vida útil del pavimento ( $\Sigma L$ ), cumplirán con lo que se indica a continuación, a menos que exista un estudio previamente aprobado por la Secretaría, que justifique el empleo de materiales con características distintas. En ningún caso se utilizarán materiales altamente orgánicos como turba (Pt).

D2 Cuando la intensidad del tránsito ( $\Sigma L$ ) sea igual a un (1) millón de características granulométricas y con los requisitos de calidad que se establecen en la Tabla 1 de esta Norma y tendrá un espesor mínimo de veinte (20) centímetros

D3 Cuando la intensidad del tránsito ( $\Sigma L$ ) sea de un (1) millón a diez (10) millones de ejes equivalentes, el material cumplirá con los requisitos de calidad que se establecen en la Tabla 1 de esta Norma y tendrá un espesor mínimo de treinta (30) centímetros.

D4 Cuando la intensidad del tránsito ( $\Sigma L$ ) sea mayor de diez (10) millones de ejes equivalentes, la capa subrasante será motivo de diseño especial.

Si la capa subrasante se desplanta directamente sobre el terreno de cimentación y su espesor es menor que el señalado en las Fracciones D.1. o D.2. de esta Norma, según corresponda, cuando el material del terreno de cimentación no cumpla con los requisitos establecidos en la Tabla 1, se excavará una caja hasta la profundidad necesaria para completar el espesor mínimo.

#### REQUISITOS DE CALIDAD PARA EL MATERIAL DE UNA CAPA SUBRASANTE

CARACTERÍSTICA	VALOR
TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO MM	76
LIMITE LIQUIDO EN % MÁXIMO	40
INDICE PLASTICO EN % MÁXIMO	12
VALOR DE SOPORTE DE CALIFORNIA CBR% MÍNIMO	20
EXPANSIÓN MAXIMA %	2
GRADO DE COMPACTACIÓN	100 +- 2

*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.*

*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 Secretaría indiquen otra cosa.*

*Una vez tendidas y compactadas las capas subrasantes, el Contratista de Obra realizará las pruebas necesarias que aseguren el cumplimiento del grado de compactación establecido en esta Norma, en el proyecto o señalado por la Secretaría, en el número y con la periodicidad indicada por los mismos, mediante el procedimiento contenido en el Manual M-MMP-1-10, Grado de Compactación, entregando a l Secretaría los resultados de Dichas pruebas.*



### **Proceso constructivo del km 10+000-12+000**

Una vez terminada la capa subyacente se procede a introducir material con las propiedades anteriormente descritas, en una sola fila, previamente se tiene que cubicar el material a utilizarse para nuestra capa de 30 cm dividido en numero de viajes por estación según curva masa. Posteriormente se procesa el material haciendo uso de una moto conformadora, agregando la humedad optima, este proceso se realiza dando dos vueltas al material mientras que se le agrega paulatinamente el agua apropiada; una vez tenido el material listo se procede a tenderse, ajustándolo a los niveles topográficos (determinan el bombeo y el espesor)después como una técnica mas eficaz para lograr la compactación se le da una serie de pasadas con un compactador pata de cabra, después se procede a afinar los niveles centrales con la moto conformadora dándole así un acabado fino y sin ninguna oquedad.

Por ultimo se termina de compactar mediante un vibro compa catador de rodillo liso asegurando así la compactación a un 100% +-2 de su pvsm

A continuación muestro los resultados de laboratorio y de campo para comparar con los resultados conforme la norma N.CMT.1.03/02 N.CMT.1.03/02 que como se puede observar son aceptables, también se muestran los resultados de los estudios de compactación y nos damos cuenta que se encuentran dentro de los limites permitidos

Por lo que nos es aceptado por parte de la secretaria.



“Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo”



“Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo”



ARQUITECTURA INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

PROYECTOS  
CONSTRUCCIÓN  
SUPERVISIÓN  
CONTROL DE CALIDAD



**INFORME DE CALIDAD DE SUBRASANTE**

OBRA:	Construcción de carretera Ixmiquilpan "Palmillas" tramo Ixmiquilpan Huichapan	ENSAYE No.	2
LOCALIZACIÓN:	Km 0+400 al Km 12+000	FECHA DE RECIBO:	19 de Febrero 2010
		FECHA DE INFORME:	24 de Febrero 2010

IDENTIFICACIÓN	No. DE ENSAYE	2
	ESTACIÓN	Km 10 + 100
	LADO	Izquierdo
	CAPA	Banco la Huapilla 300 mts Lado Izquierdo

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MÁXIMO	3"	76 MM
	% QUE RETIENE LA MALLA DE 75 MM.	0	
	% QUE PASA LA MALLA DE 4.75 MM.	83	
	% QUE PASA LA MALLA DE 0.425 MM.	38	
	% QUE PASA LA MALLA DE 0.075 MM.	16	
	EQUIVALENTE DE HUM. DE CAMPO %	—	
	LÍMITE LÍQUIDO %	36.9	40 Max
	ÍNDICE PLÁSTICO %	N.P	12 Max
	CONTRACCIÓN LINEAL %	0.10	
	P.E.S. SUELTO Kg/M <sup>3</sup>	996	
	P.E.S. MÁXIMO PORTER EST. Kg/M <sup>3</sup>	1491	
	HUMEDAD ÓPTIMA %	23.4	
	HUMEDAD NATURAL %	—	
	COMPACTACIÓN DEL LUGAR %	—	
	VALOR SOPORTE DE CALIFORNIA C.B.R. <sup>(1)</sup> %	70.00	20 Min
EXPANSIÓN %	0.26	2.0 Max	
GRADO DE COMPACTACIÓN <sup>(1)</sup> %	—	100 ±2	
CLASIFICACIÓN SUCS	SM		

ESTUDIO DE ESPESORES	TIPO DE PRUEBA		
	CURVA DE PROYECTO		
	CON DEL LUGAR	HUMEDAD DE PRUEBA %	
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %	
	90% COMP.	ESPESOR REQUERIDO CM.	
		HUMEDAD DE PRUEBA %	
	95% COMP.	VALOR RELATIVO DE SOPORTE %	
		ESPESOR REQUERIDO CM.	
	98% COMP.	HUMEDAD DE PRUEBA %	
		VALOR RELATIVO DE SOPORTE %	
	100% COMP.	ESPESOR REQUERIDO CM.	
		HUMEDAD DE PRUEBA %	
100% COMP.	VALOR RELATIVO DE SOPORTE %		
	ESPESOR REQUERIDO CM.		

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:  
El material analizado, cumple con las características requeridas por especificación de la norma N-CM-1-03/02 de la SCT.

EL LABORATORISTA	JEFE DE LABORATORIO	Va. Ba
TEC. ALEJANDRO G. DIAZ PEREZ	C. CARLOS ESCORTA LAZCANO	ARQ. ELIZABETH PEREZ YANEZ

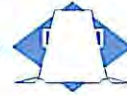
RETORNO BACALAR No 132 MZA 17 LOTE 3 COL FRACC RINCONES DEL PARAISO CP 42083  
PACHUCA HGO  
TEL Y FAX 771 138 60 86 CEL (044) 771 143 96 38, (044) 771 143 96 39  
EMAIL alycc2006@yahoo.com.mx







-PROYECTOS  
-CONSTRUCCIÓN  
-SUPERVISIÓN  
-CONTROL DE CALIDAD



ARQUITECTURA INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

**INFORME DE COMPACTACION**

CONSTRUCTOR	ASFALTOS ,MAQUINARIA Y CONSTRUCCIONES
UBICACIÓN DE LA OBRA	CARRETERA: IXMIQUILPAN-PALMILLAS TRAMO: IXMIQUILPAN - HUICHAPAN SUBTRAMO: DEL KM 10+200 AL KM 12+000
FECHA DE PRUEBA.	16 DE ABRIL DEL 2010
FECHA DE INFORME.	17 DE ABRIL DEL 2010
REPORTE No.	30
COMPACTACIÓN DE.	CAPA DE SUBRASANTE
CADENAMIENTO KM.	KM DEL 10+100 AL KM 10+700 CUERPO IZQUIERDO

ensaye No.	localizacion	lado	profundidad sondeo en cm.	Peso volumetrico kg/m <sup>3</sup>		humedad %		% de compactacion
				máximo	Del lugar	optima	del lugar	
1207	10+150	DER	30.0	1210	1210	28.8	26.0	100.0
1208	10+200	CEN	31.0	1210	1209	28.8	28.0	99.9
1209	10+250	IZQ	30.0	1210	1210	28.8	26.0	100.0
1210	10+300	DER	30.0	1210	1225	28.8	26.0	101.2
1211	10+350	CEN	30.0	1210	1210	28.8	28.0	100.0
1212	10+450	IZQ	31.0	1210	1210	28.8	28.0	100.0
1213	10+500	DER	30.0	1210	1226	28.8	26.0	101.3
1214	10+550	CEN	31.0	1210	1210	28.8	27.0	100.0
1215	10+600	IZQ	30.0	1210	1209	28.8	26.0	99.9
1216	10+650	DER	30.0	1210	1210	28.8	26.0	100.0

OBSERVACIONES: LOS GRADOS DE COMPACTACION OBTENIDOS SE CONSIDERAN ACEPTABLES EN LA CAPA DE SUBRASANTE		
LABORATORISTA	JEFE DE LABORATORIO	Vo.Bo.
TEC ALEJANDRO G. DIAZ PEREZ	TEC. CARLOS ESCORZA LAZCANO	ING. ARQ. EPIFANIO MARTINEZ CRUZ.

RETORNO BACALAR No 132 MZA 17 LOTE 3 COL. FRACC. RINCONES DEL PARAISO CP 42083  
PACHUCA HGO  
TEL Y FAX 771 138 60 86 CEL (044) 771 143 96 38, (044) 771 143 96 39  
EMAIL: aiyc2006@yahoo.com.mx



## 2.1.12. Rellenos

### Definición

El relleno es la colocación de materiales seleccionados o no, en excavaciones hechas para estructuras, obras de drenaje y subdrenaje, cuñas de terraplenes contiguos a estructuras, así como en trincheras estabilizadoras.

### Equipo

El equipo que se utilice para rellenos, será el adecuado para evitar daños a las estructuras vecinas y obtener la calidad especificada en el proyecto, (moto conformadoras, camión, compactadores, motocompactadoras manuales etc.)

### Materiales:

Los materiales que se utilicen para rellenos, cumplirán con lo establecido en las Normas N·CMT·1·01, *Materiales para Terraplén* o N·CMT·3·04·001, *Filtros*, así como en las Normas aplicables del Libro CMT. *Características de los Materiales*, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría. Los materiales seleccionados procederán de los bancos indicados en el proyecto o aprobados por la Secretaría.

No se aceptará el suministro y utilización de materiales que no cumplan con lo indicado en la Fracción anterior, ni aun en el supuesto de que serán mejorados posteriormente en el lugar de su utilización por el Contratista de Obra.

Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, los materiales presentan deficiencias respecto a las características establecidas como se indica en la Fracción D.1. de esta Norma, 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.

### TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO

El transporte y almacenamiento de todos los materiales son responsabilidad exclusiva del Contratista de Obra y los realizará de tal forma que no sufran alteraciones que ocasionen deficiencias en la

calidad de la obra, tomando en cuenta lo establecido en las Normas

N·CMT·1·01, *Materiales para Terraplén* o N·CMT·3·04·001, *Filtros*. Se sujetarán en lo que corresponda, a las leyes y reglamentos de protección ecológica vigentes, considerando lo establecido en la Norma N·CTR·CAR·1·01·013, *Acarreos*.

## **PARA RELLENO DE EXCAVACIONES**

A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, los trabajos de relleno se podrán iniciar tan pronto sea posible, especialmente cuando las condiciones de desplante total o parcial de la estructura requieran protección.

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar daños en las estructuras u obras de drenaje durante el relleno de las excavaciones. Los daños ocasionados por negligencia del Contratista de Obra serán reparados por su cuenta y costo, a satisfacción de la Secretaría.

Cuando el proyecto o la Secretaría establezcan que el relleno deba compactarse, las capas de material se colocarán con espesores no mayores de los que puedan ser compactados con el equipo seleccionado. La compactación se hará de tal forma que se garantice una compactación uniforme en toda el área del relleno. A menos que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, los rellenos se compactarán a un grado de compactación mínimo de noventa (90) por ciento de su masa volumétrica seca máxima, obtenida mediante la prueba AASHTO estándar.

## **CUÑAS DE TERRAPLENES CONTIGUAS A ESTRUCTURAS**

Se tomarán las precauciones necesarias para evitar daños en los muros y las estructuras de los puentes o pasos a desnivel durante la construcción de las cuñas de los terraplenes. Los daños ocasionados por negligencia del Contratista de Obra serán reparados por su cuenta y costo, a satisfacción de la Secretaría. Cuando el proyecto o la Secretaría establezcan que las cuñas deban compactarse, las capas de material se colocarán con espesores no mayores de los que puedan ser compactados con el equipo seleccionado. La compactación se hará de tal forma que se garantice una compactación uniforme en toda la Cuña.

Cuando la construcción de terraplenes en los accesos a los puentes y estructuras de pasos a desnivel, no se lleve hasta los apoyos, como se ilustra en las Figuras 1 y 2 de esta Norma, la construcción posterior de las cuñas de terraplén contiguas a estos apoyos, incluyendo los derrames cuando proceden, se hará considerando lo señalado en la Norma N·CTR·CAR·1·01·009, *Terraplenes*.

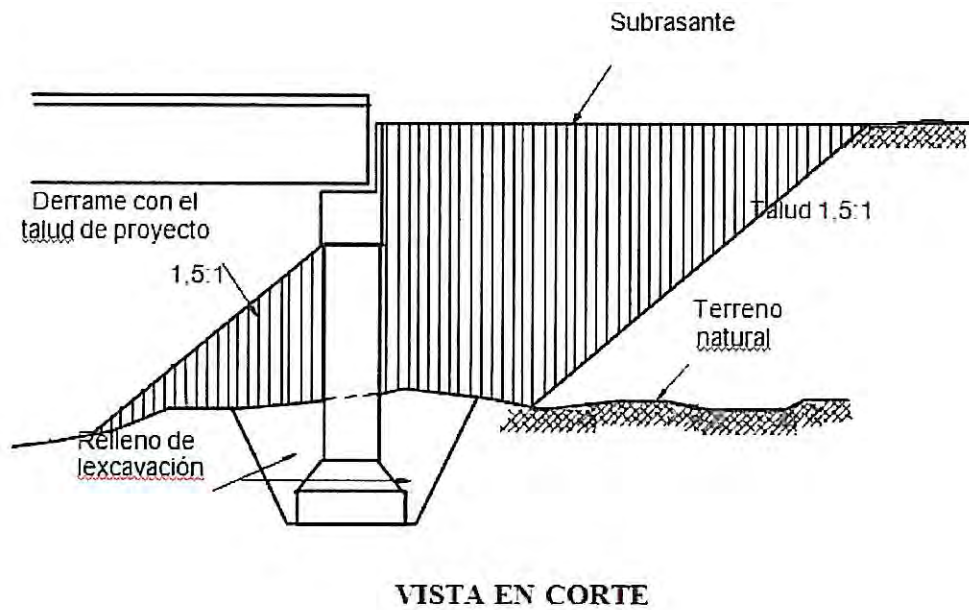
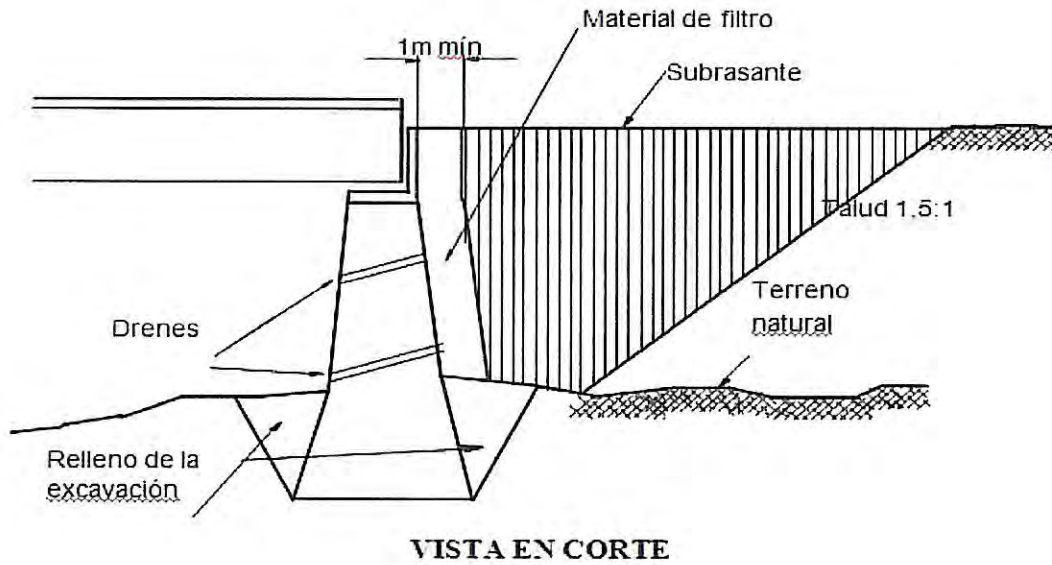


FIGURA 2.- Cuña de terraplén con derrame



## COMPACTACIÓN

Que en su caso, la compactación del relleno, determinada en cada capa en calas ubicadas al azar mediante un procedimiento basado en tablas de números aleatorios, conforme a lo indicado en el Manual M-CAL-1-02, *Criterios Estadísticos de Muestreo*, cumpla con lo establecido en el proyecto o lo aprobado por la Secretaría.

Con excepción de rellenos para trincheras estabilizadoras, el número de calas por realizar se determinará aplicando la siguiente fórmula:

$$c = A/100$$

**C= numero de calas realizadas**

**A=superficie de la capa construida en un día de trabajo**

Todos los grados de compactación que se determinen en las calas, para ser aceptados, estarán dentro de las tolerancias que fije el proyecto o apruebe la Secretaría.

Tan pronto se concluya la verificación, se rellenarán los huecos con el mismo material usado en el relleno.

### **Criterios de aceptación o rechazo**

Para que los rellenos se consideren terminados y sean aceptados por la Secretaría, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Secretaría

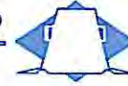
## PROCESO CONSTRUCTIVO USADO DURANTE LA OBRA

Durante los trabajos de la obra portezuelos-palmillas se hicieron rellenos en las obras de drenaje en los cadenamientos 10+350,10+880,11+020 y 11+960, con especial apego a las normas mencionadas anteriormente:

El banco de materiales para los rellenos en obras de drenaje es el mismo banco de material usado en las capas de terracería (subyacente y subrasante) cuya calidad fue favorable, la calidad se menciona e en la tabla de datos siguiente:



- PROYECTO
- CONSTRUCCIÓN
- SUPERVISIÓN
- CONTROL DE CALIDAD



ARQUITECTURA INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

INFORME DE TERRACERIAS

OBRA: CARR PORTEZUELOS - PALMILLAS	ENSAYE No. 36
LOCALIZACION: KM 10+200 AL KM 12+000	FECHA DE RECIBO: 23 DE ABRIL DEL 2010
	FECHA DE INFORME: 03 DE MAYO DEL 2010

IDENTIFICACION	No. DE ENSAYE	36					
	ESTACION	KM 10+600					
	LADO	AMBOS					
	CAPA	RELLENO					
CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	TAMAÑO MAXIMO	1"	76 mm				
	% QUE RETIENE LA MALLA DE 75 MM.	0					
	% QUE PASA LA MALLA DE 4.75 MM.	90					
	% QUE PASA LA MALLA DE 0.425 MM.	71					
	% QUE PASA LA MALLA DE 0.075 MM.	43					
	EQUIVALENTE DE HUM. DE CAMPO %						
	LIMITE LIQUIDO %	29.4	50 MAX				
	INDICE PLASTICO %	N.P					
	CONTRACCION LINEAL %	1.10					
	P.E.S. SUELTO Kg/M3	965					
	P.E.S. MAXIMO PORTER EST. Kg/M3	1392					
	HUMEDAD OPTIMA %	21.4					
	HUMEDAD NATURAL %						
	COMPACTACION DEL LUGAR %						
V.R.S. ESTANDAR SATURADO %	84.30						
EXPANSION %	0.24	2 MAX					
CLASIFICACION SUCS	SC						

ESTUDIO DE ESPESORES	TIPO DE PRUEBA						
	CURVA DE PROYECTO						
	100%	COMP.	HUMEDAD DE PRUEBA %				
			VALOR RELATIVO DE SOPORTE %				
			ESPESOR REQUERIDO CM.				
	95%	COMP.	HUMEDAD DE PRUEBA %				
			VALOR RELATIVO DE SOPORTE %				
			ESPESOR REQUERIDO CM.				
	30%	COMP.	HUMEDAD DE PRUEBA %				
			VALOR RELATIVO DE SOPORTE %				
			ESPESOR REQUERIDO CM.				
	CONV. DEL LUGAR	LUGAR	HUMEDAD DE PRUEBA %				
VALOR RELATIVO DE SOPORTE %							
ESPESOR REQUERIDO CM.							

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:

EL MATERIAL PARA CUMPLE PARA RELLENO CON LA NORMA N-CMT-1-02/02 DE SCT

EL LABORATORISTA	JEFE DE LABORATORIO	Vo Bo
TEC ALEJANDRO G DIAZ PEREZ	TEC CARLOS ESCORZALA ZA CANO	ING EP IFANIO MARTINEZ CRUZ

RETORNO BACALAR No 132 MZA 17 LOTE 3 COL. FRACC. RINCONES DEL PARAISO CP.42083  
 PACHUCA HGO.  
 TEL. Y FAX 771 138 60 86 CEL (044) 771 143 96 38, (044) 771 143 96 39  
 EMAIL: aiycc2006@yahoo.com.mx

Una vez teniendo el material en el sitio de la estructura se procede a dar la humedad óptima para así alcanzar la compactación, este material es mezclado por medio de una retroexcavadora, una vez tendido el material se procede a compactarse mediante una motocompactora manual dando pasadas uniformemente hasta alcanzar la compactación debida. En ocasiones cuando las excavaciones de la estructura son bastante amplias recurrimos al uso de un rodillo liso (vibro compactador ingersoll ran sd 100) esto para agilizar los trabajos, es benéfico mencionar q en este tipo de técnicas no es posible omitir la motocompactora manual ya que se tiene que complementar la compactación con este instrumento ,por que hay zonas en las que pondríamos en riesgo nuestra estructura y por otro lado mas ,hay partes en que no puede llegar en su totalidad el rodillo liso .







El proceso de verificación de los materiales fue mediante sondeos, utilizando la misma técnica que en el cuerpo del terraplén: peso volumétrico en sitio como se muestra en la siguiente imagen. Cabe mencionar que por indicación de la secretaria se nos recomendó que nuestros rellenos tuvieran una compactación del 90%.

Los rellenos son algo muy importante en la construcción de carreteras ya que si no se cumple con lo establecido en las normas, al paso del tiempo se registrarán asentamientos, en los puntos de relleno de las obras de drenaje.



### 2.1.13. Recubrimiento de Taludes

#### Definición

El recubrimiento de taludes es el conjunto de trabajos que tienen el objeto de proteger de la erosión al material que forma los taludes de cortes o terraplenes. Los recubrimientos más comunes son:

- Siembra de especies vegetales.
- Mallas vegetables.
- Mallas ge sintéticas
- Mallas metálicas.
- Riego asfáltico.
- Zampeados.

### **Equipo**

El equipo que se utilice en el recubrimiento de taludes, será el adecuado para obtener la calidad especificada en el proyecto, en cantidad suficiente para producir el volumen establecido en el programa de ejecución

### **Criterios de aceptación o rechazo**

Para que el recubrimiento de taludes se considere terminado y sea aceptado por la Secretaría, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Secretaría



Este trabajo es muy importante, en nuestra obra en estudio se nos fue recomendado por parte de la SCT que se hicieran los arropes correspondientes a todos nuestros terraplenes, este es el caso del ubicado en el KM 10+100 cuerpo izquierdo y el ubicado en el kilometro 10+860 ambos cuerpos, con esta acción aseguramos la estabilidad del cuerpo del terraplén es preciso mencionar que para optimizar costos estos trabajos se realizaron con material procedente de las mismas excavaciones y despalmes.



## 2.1.14. Acarreos

### Definición

Los acarreo son el transporte del material producto de bancos, cortes, excavaciones, desmontes, despalmes y derrumbes, desde el lugar de extracción hasta el sitio de su utilización, depósito o banco de desperdicios. Los acarreo pueden ser:

-*Acarreo libre*, el que se efectúa desde el sitio de extracción del material hasta una distancia de veinte (20) metros o hasta la distancia que establezca el proyecto como acarreo libre. Este acarreo, se considera como parte del concepto correspondiente a la extracción del material transportado, por lo que no será objeto de medición y pago por separado.

-*Acarreo hasta cien (100) metros*, el que se efectúa hasta una distancia de cien (100) metros, es decir, cinco (5) estaciones de veinte (20) metros, medida desde el término del acarreo libre.

-*Acarreo hasta un (1) kilómetro*, el que se efectúa hasta una distancia entre ciento uno (101) y mil (1.000) metros, es decir, hasta diez (10) hectómetros, medida desde el término del acarreo libre.

-*Acarreo mayor de un (1) kilómetro*, el que se efectúa hasta una distancia mayor de mil (1 000) metros, es decir, un (1) kilómetro, medida desde el término del acarreo libre.

### Equipo

El equipo que se utilice para los acarreo, será el adecuado para transportar el tipo de material de que se trate, (camiones, excavadora, cargador frontal etc.) en cantidad suficiente para acarrear el volumen establecido en el programa de ejecución

### Criterios de aceptación o rechazo

Una vez concluidos los acarreo la Secretaría los aprobará y aceptará.

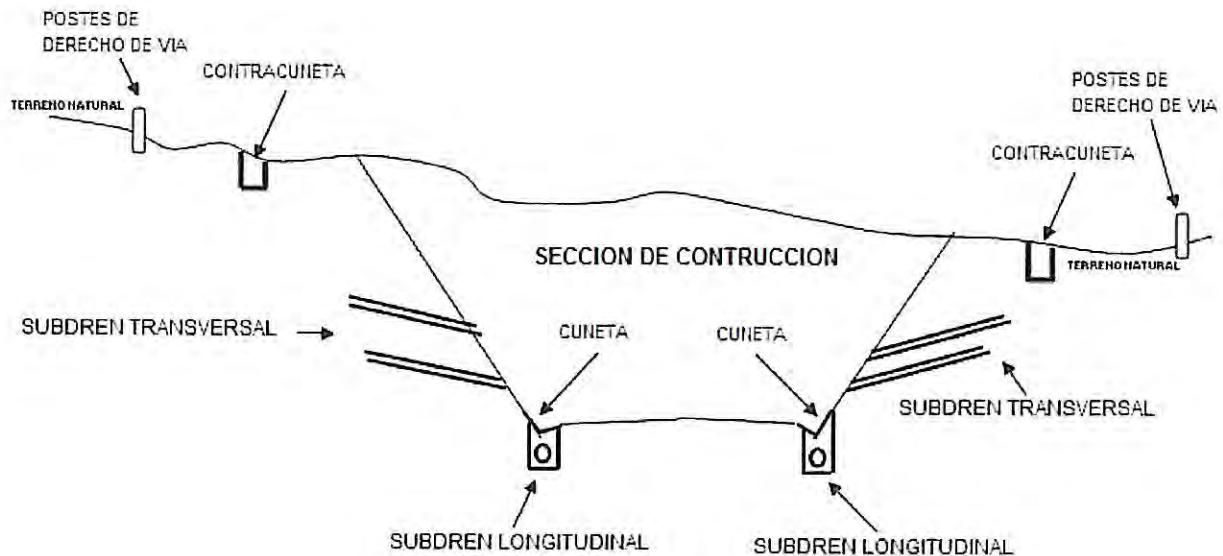


**En nuestra obra todos los acarreo fueron a mas de un kilometro  
En la siguiente tabla se muestra la distancia de cada uno de los acarreo**

Banco y material	km
Desalojo	1.2
Banco la Huapilla (tepetate)	1.3
Banco Deca (base hidráulica)	7.2
Planta de Asfalto (asfalticos)	1

### 3 DRENAJE Y SUBDRENAJE

Estructuras para captar, coleccionar y desalojar agua superficial o subterránea.



#### 3.1.1 Alcantarillas de hasta seis metros de claro (losa, estribos, guarniciones de concreto armado)

##### Definición

Estructura con claro de hasta seis metros diseñada en base a proyectos tipo asignados por la secretaria. consideradas para una carga viva HS<sub>15</sub> o Hs-20 (ver proyecto tipo:).para el proyecto estructural de las obras de drenaje , es necesario conocer las especificaciones de carácter geométrico de caminos de bajo transito , y se considera conveniente utilizar las características del vehículo DE-427 con particularidades de concentración de concentración HS-15 ósea con un peso total de 15 toneladas inglesas 13 608 kg, de los cuales 2722kg están el las llantas delanteras y 10886 en las llantas traseras

La losa será de concreto  $f_c=200\text{kg/cm}^2$  ,las varillas A,A1,B,E Y E1 se colocaran normal al eje de la estructura. Las varillas C Y D se colocaran paralelas al mismo eje y la separación se medirá por norma al mismo eje. El recubrimiento superior será igual a 3.10cm y el inferior a 3.10 cm

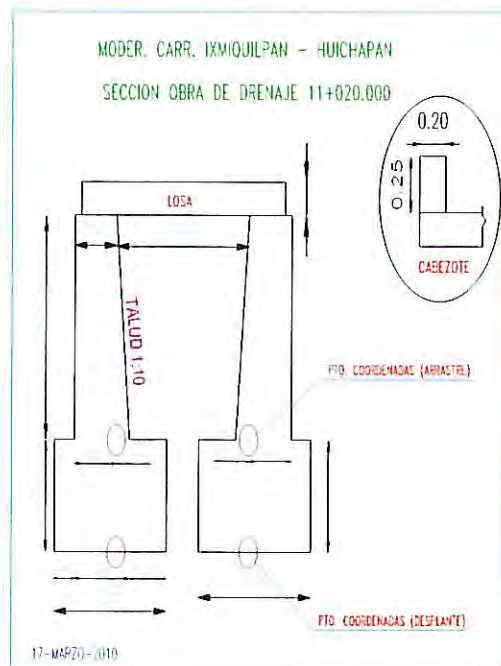
Los estribos y los aleros serán de concreto  $f_c= 150 \text{ kg /cm}^2$  y las varillas J,K Y L se colocaran normal al eje de la estructura.las varillas m se colocaran paralelas al mismo eje



El desplante se hará para una carga de 1 kg/cm<sup>2</sup> para ello podrá variar su elevación hasta 20cm, conservando los taludes del cuerpo de los estribos, el vuelo y peralte del escalón de los cimientos.

**LISTA DE VARILLAS**

	ESG	NUM	DIA Ø	LONG	CROQUIS	a	b	c	d	ESPC	FED
ESTRIBO	J	15	3	165		0.25	1.00	0.15	0.25		965
	K	15	3	178		0.25	1.00	0.28	0.25		1040
	L	15	3	129		0.79	0.25	—	—		754
	M	14	3	263		2.63	—	—	—		2376



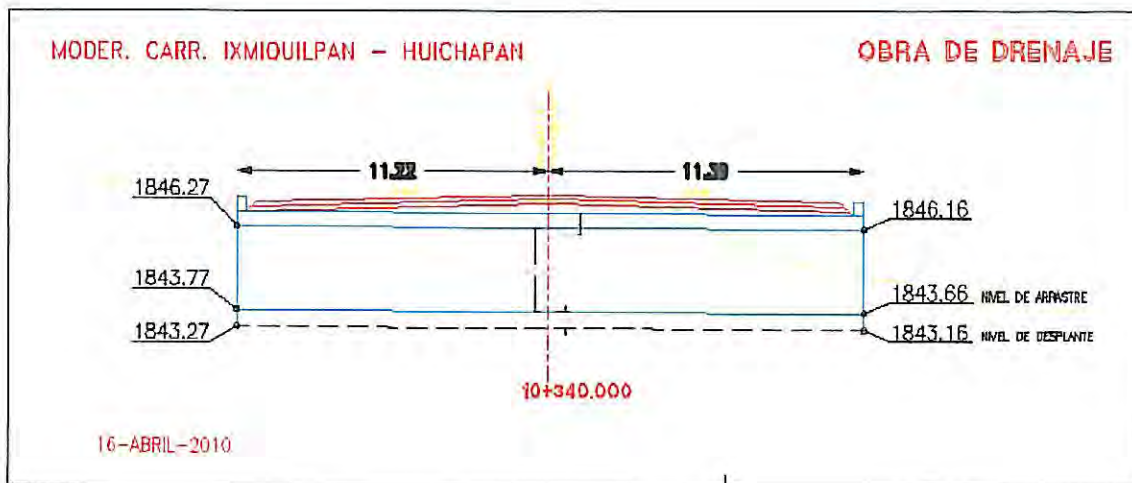
**DETALLE DE VARILLAS (losa)**

	ESG	NUM	DIA Ø	CROQUIS	LONG	ESPC	FED
GUARNICION	VARSA	15	8		4.0	115.3	285.5
	VARSB	82	8		4.34	34.0	144.2
	VARSC	14	6		27.9	3.0	578.6
	VARSD	15	4		27.9	2.0	416.3
	VARSE	97	4		4.2	2.0	416.77
	VARSD	8	3		4.2		13.72
VARSE	10	3		2.34	2.0	22.47	

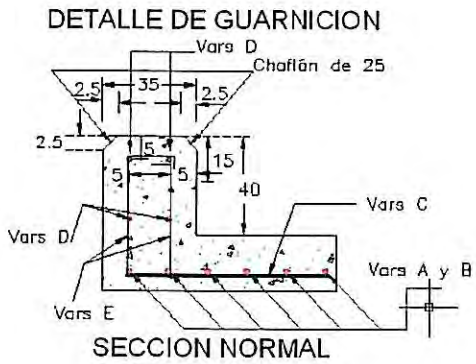
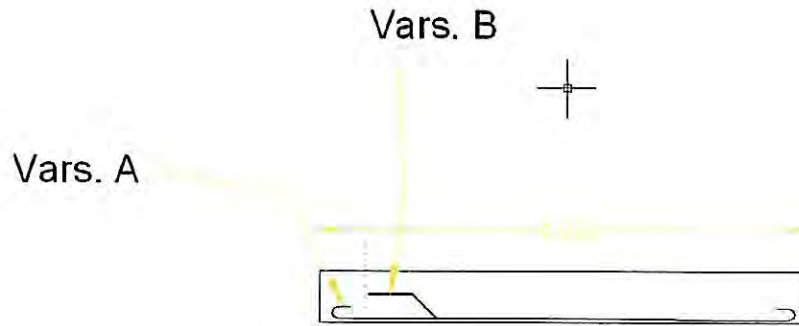
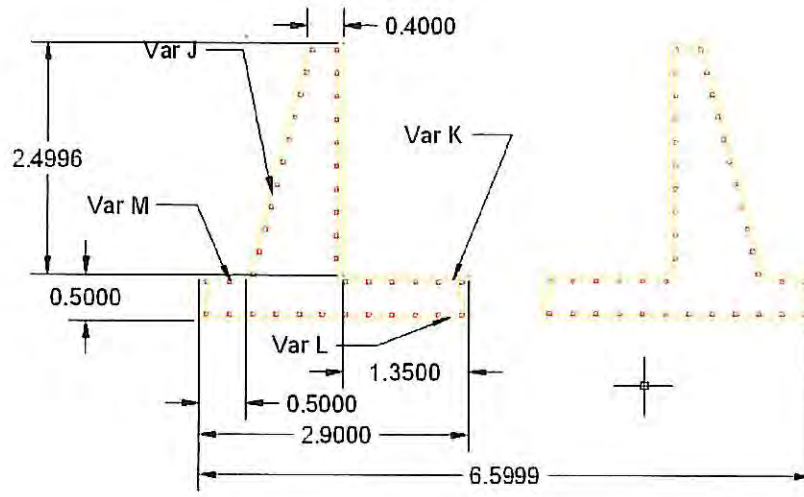
### 3.1.2 Obras de carácter social

Debido a la necesidad de las personas de las comunidades aledañas fueron solicitadas la sustitución de obras de drenaje por pasos ganaderos, ya que lamentablemente fueron perjudicados con el paso de la carretera. Así que por consiguiente, se estudio el sitio perfecto en el cual sería útil para las personas de la comunidad y también que funcionaria como obra de drenaje. para esto siempre es necesario verificar en que sección transversal del terreno es factible para alojar nuestra estructura. para hacerlo mas entendible se necesita una sección en la cual sea mixta, es decir aguas arriba sea corte y aguas abajo sea terraplén, ¿por que?

Debió a que si el paso ganadero quedase en una sección de corte tanto aguas arriba como aguas abajo el agua no tendría salida. Después de múltiples revisiones a las secciones se opto por colocarla en la siguiente sección:



El diseño estructural se nos fue entregado por parte de la secretaria de comunicaciones y transportes en base al manual de proyectos tipo de esta misma, desacuerdo al tipo de cargas expuestas con anterioridad para este tipo de vía terrestre, tal y como se muestra a continuación:





LISTA DE VARILLAS											
DESIG	NUM	DIAM Ø	LONG	CROQUIS	a	b	c	e	ESPAC	PESO	
ESTRIBO	J	112	4	3.48		0.30	2.58	0.40	0.20		388.20
	K	112	4	4.30		0.30	2.50	1.30	0.20		479.67
	L	112	4	3.30		2.80	0.25	—	—		368.12
	M	41	4	27.90		27.90	—	—	—		1139.32

ALEROS	J	24	4	2.04		0.25	M=2.58 m=1.50 2.04	M=0.40 m=0.2 0.30	0.20		67.89
	K	24	4	2.75		0.25	M=2.50 m=1.50 2.00	M=0.40 m=0.2 0.30	0.20		65.74
	L	24	4	3.30		M=2.80 m=0.80 1.60	0.25				78.88
	M	29	4	5.80		5.80	—	—	—		167.53

DETALLE DE VARILLAS (losa)						
DESIG.	NUM	DIAM Ø	CROQUIS	LONG	ESPAC	PESO
VAR A	165	8		4.40	11.5, 23	2865.85
VAR B	82	8		4.24	34.50	1382.03
VAR C	14	6		27.90	30.50	878.85
VAR D	15	4		27.90	29.00	416.83
VAR E	97	4		4.20	29.00	405.77
VAR D	8	3		4.20		18.72
VAR E	140	3		2.34	20	182.47

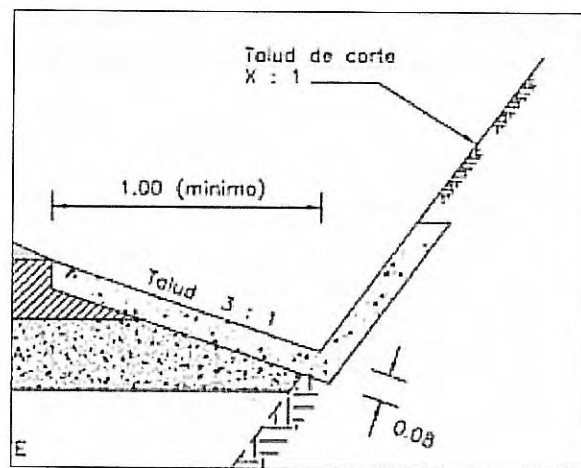


**PASO GANADERO KM 10+340**

### 3.1.3 Cunetas

#### Definición

Son zanjas que se construyen adyacentes a los hombros de la corona en uno o en ambos lados, con el objeto de interceptar el agua que escurre sobre la superficie de la corona, de los taludes de los cortes, o del terreno contiguo, conduciéndola a un sitio donde no haga daño a la carretera o a terceros.





Normalmente para calcular el área hidráulica de las cunetas es necesario tomar en cuenta las características del área por drenar, para este proyecto se considera suficiente utilizar la sección transversal triangular con una profundidad de 33 cm, un ancho de 1m y taludes del lado de corona de 3:1 y de lado del corte el que corresponda según el material que se tenga, la longitud de las cunetas por norma no puede pasar de 250 m si esto así fuera, sería necesario colocando una obra de alivio que permita reducir esa longitud al captar y conducir el caudal de la cuneta aguas abajo fuera del camino.

Se propuso construir cunetas del km 10+100 al km 10+340 – 10+600 del lado izquierdo, debido a que es una sección en corte, utilizando el paso ganadero del 10+340 como obra de alivio, también en el km 11+ 100-11-020 lado derecho, siendo el 11+100 aguas arriba y el 11+020 aguas abajo, aliviando en la alcantarilla del 11+020.

En los tramos subsecuentes no se requirió cuneta debido a que la sección permite el drenaje rápido y sin ningún obstáculo.

#### **Criterios de aceptación o rechazo**

Para que la cuneta se considere terminada y sea aceptada por la Secretaría, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Secretaría cuando lo juzgue conveniente, se comprobará: que los materiales empleados cumplan con la calidad, la sección, niveles, compactación, espesores y alineamiento de la cuneta sean los establecidos en el proyecto, el recubrimiento no presente agrietamientos.



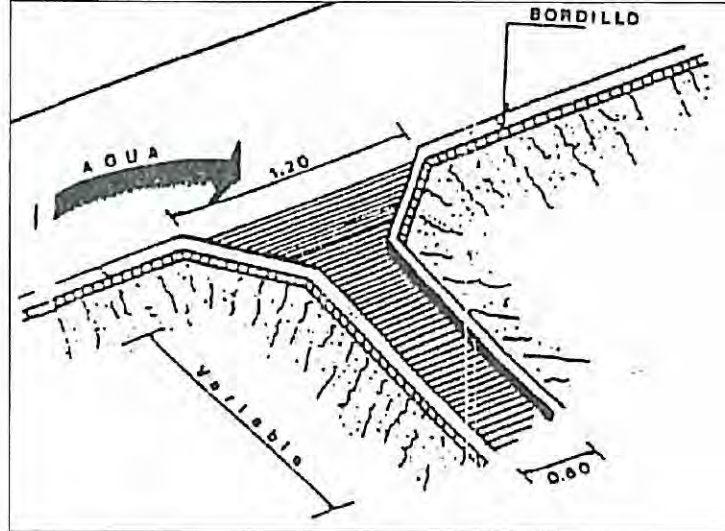


## CUNETAS TIPO SCT KM 10+600 LADO IZQUIERDO

### 3.1.4 Lavaderos

#### Definición

Son canales de mampostería, concreto hidráulico o metálicos que conducen y descargan el agua recolectada por los bordillos, cunetas y guarniciones a lugares donde no cause daño a la estructura del pavimento.



Así bien en el kilómetro 10+860 ambos lados es necesario recurrir al uso de un lavadero como medida preventiva para la preservación de nuestro terraplén, usando bordillos como una barrera en causador del agua que es drenada mediante el bombeo del pavimento.

#### Criterios de aceptación o rechazo

Para que el lavadero se considere terminado y sea aceptado por la Secretaría, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Secretaría, se comprobará: los materiales cumplan con las características establecidas, forme un canal continuo, firme y sin filtraciones, con una tolerancia de (-1) centímetro para concreto simple y de (-3) centímetros para mampostería.

### 3.1.5 Bordillos

#### Definición

Son elementos de concreto hidráulico, concreto asfáltico o de suelo-cemento; que interceptan y conducen el agua que por el efecto del bombeo corre sobre la corona del camino, descargándola en los lavaderos, para evitar erosión a los taludes de los terraplenes.

Los bordillos tendrán forma trapezoidal con base inferior de dieciséis (16) centímetros, base superior de ocho (8) centímetros y altura de doce (12) centímetros.

Los bordillos sean colados en el sitio, se utilizarán moldes rígidos sobre el terreno, colocando varillas a cada metro de tal manera que permanezcan anclados al terreno natural.

Los bordillos sólo se construirán en los terraplenes mayores de uno coma cinco (1,5) metros de altura

La ubicación de nuestro bordillo será el kilometro 10+820-10+860 y 10+900-10+860 en ambos lados, con esto complementamos nuestro drenaje para la corona del pavimento.

#### **Criterios de aceptación o rechazo**

Para que el bordillo se considere terminado y sea aceptado por la Secretaría, con base en el control de calidad que ejecute el Contratista de Obra, mismo que podrá ser verificado por la Secretaría, se comprobará: que los materiales empleados cumplan con la calidad, la sección, alineamiento del bordillo sean los establecidos en el proyecto, no presente agrietamientos.

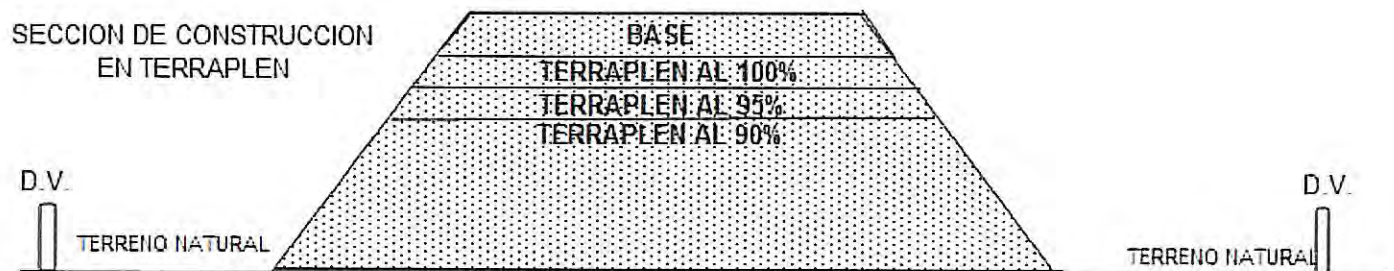
## 4 PAVIMENTOS

### 4.1.1 sub base

---

#### Definición

*Sub Base*, capa de materiales pétreos seleccionados que se construye generalmente sobre la subrasante, cuyas funciones principales son proporcionar un apoyo uniforme a la carpeta asfáltica, soportar las cargas que ésta le transmite y distribuyéndolas adecuadamente a la capa inmediata inferior, proporcionar a la estructura de pavimento la rigidez necesaria para evitar deformaciones excesivas, drenar el agua que se pueda infiltrar e impedir el ascenso capilar del agua subterránea. Si el proyecto marca una capa subsecuente (base asfáltica) penúltima a la carpeta asfáltica se denominara sub base si no existiera dicha capa se denominara base





## Materiales

### Requisitos de calidad de los materiales para sub bases de pavimentos

Característica	Valor %	
	$\Sigma L \leq 10^6$	$\Sigma L > 10^6$
Limite liquido, máximo	25	25
Índice plástico, máximo	6	6
Equivalente de arena, mínimo	40	5
Valor Soporte de California (CBR), mínimo	80	100
Desgaste Los Ángeles, máximo	35	30
Partículas alargadas y lajeadas, máximo	40	35
Grado de compactación, mínimo	100	100

$\Sigma L$  = Numero de ejes equivalentes acumulados, de 8,2 t, esperado durante la vida útil del pavimento

#### Ejecución en los trabajos del 10+000-12+000

Antecedido por los datos anteriores procedimos a buscar un banco con roca sana, basalto, para asegurar la calidad de la obra, tras los análisis a este material se opta por explotar este,

Se le dará mediante equipos de trituración la calidad que requiere el material para su uso en las diferentes capas de el pavimento.

Se ubica el material ,tras previa cubicación, respecto a la curva masa, se procede a mezclar el material mediante una moto conformadora, agregando paulatinamente el porcentaje de humedad optimo, en dos o mas pasadas tratando de dejar los mas homogéneo el material en tanto el la distribución finos gruesos, como en la humedad, de ahí depende el éxito del tendido y compactado; una vez tenido la homogenización del material se tiende respetando los niveles antepuestos por topografía, se le permite al vibrocompactador cerrar la textura para facilitar el afine (compensar el material conforme a los niveles de proyecto y dando una textura lisa y sin oquedades.

La compactación se hará longitudinalmente, 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.



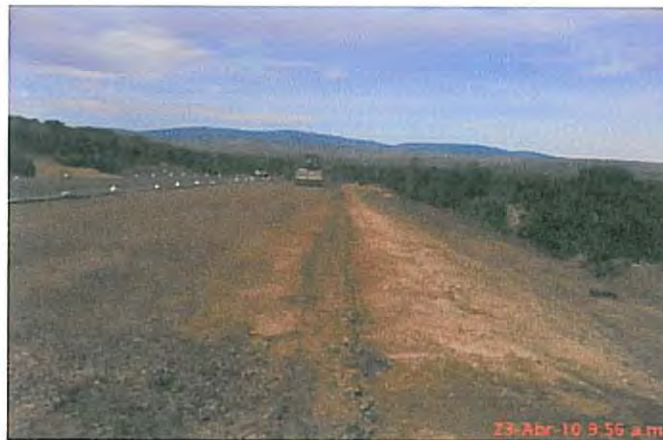
**EXPLOSION DE BANCO (BANCO DECA KM 11+760 LAD O IZQUIERDO)**



**TRITURACION A BASE DE EQUIPO DE TRITURACION PRIMARIO Y SECUNDARIO (BANCO DECA KM 11+760 LAD O IZQUIERDO)**



**MEZCLADO Y TENDIDO DE SUB BASE KM 11+960**



**COMPACTACION DE SUB BASE CON UN VIBRO COMPACTADOR DE RODILLO LISO EN KM 11+600**

**Criterios de aceptación o rechazo**

-Que el alineamiento, perfil y sección de la subbase o la base, cumplan con lo establecido en el proyecto, con las tolerancias que se indican a continuación:



### Tolerancias para líneas y niveles

Unidades en cm

Característica	Tolerancia	
	Subbase *	Base
Ancho de la corona, del eje a la orilla	+ 5	
Nivel de la superficie en cada punto nivelado, respecto al de proyecto	± 1,5	± 1

\* En el caso de subbases para pavimentos de concreto hidráulico, deberán cumplir con las tolerancias para bases indicadas en esta Tabla.

-Que la compactación de la subbase o de la base, cumpla con lo establecido en el proyecto o lo aprobado por la Secretaría, considerando que:

El número de calas por realizar se determinará aplicando la siguiente fórmula:

$$c = \frac{L}{50}$$

Donde:

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

$L$  = Longitud del tramo construido en un día de trabajo, (m)

A continuación se presenta los resultados obtenidos al hacerle las pruebas de laboratorio y campo a nuestra base hidráulica:



-PROYECTOS  
-CONSTRUCCIÓN  
-SUPERVISIÓN  
-CONTROL DE CALIDAD



ARQUITECTURA INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

CALIDAD DE MATERIAL DE SUBBASE HIDRAULICA

OBRA	CARRETERA IXMIQUILPAN-PALMILLAS	ENSAYE N°	13
PROCEDENCIA	TRAMO IXMIQUILPAN-HUICHAPAN DEL KM 0+400 AL KM 12+000	FECHA DE RECIBO:	8 DE MARZO DEL 2010
BANCO	"GOLONDRINAS"	FECHA DE INFORME:	13 DE MARZO DEL 2010
KM DE MUESTREO			

P. E. SECO SUELTO kg/m <sup>3</sup>	: 1351
P. E. S. MAXIMO Kg/m <sup>3</sup>	: 1,988
HUMEDAD OPTIMA	: 11.3
% QUE RETIENE MALLA 2"	: 0.0

MALLA	MATERIAL QUE PASA %	DEL PROYECTO
2"		100
1 1/2"	100	72 - 100
1"	82	58-100
3/4"	86	52-100
3/8"	63	40-100
No. 4	46	30-60
No. 10	30	21-40
No. 20	20	13-45
No. 40	14	8-33
No. 60	12	5-24
No. 100	10	3-20
No. 200	8	0-15

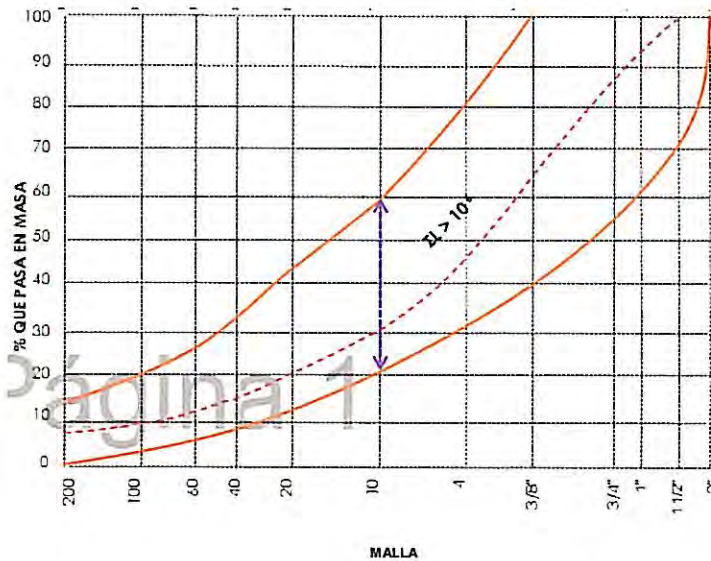
V. R. S. ESTANDÁR %	: 100.0	60.0 MIN
% EXPANSIÓN	: 0.3	
DESGASTE DE LOS ANGELES	: 28.8	40.0 MIN

ABSORCION %	: 3.3	LIMITE LIQUIDO %	: 26.0	25.0 MAX	EQUIV DE ARENA %	: 41.0	40.0 MIN
DENSIDAD gr/cm <sup>3</sup>	: 2.42	LIMITE PLÁSTICO %	: N/P		CONTRACCIÓN LINEAL%		
		ÍNDICE PLÁSTICO %	: N/P	6.0 MAX	CLASIFICACION SUCS	: GW-GM	

observaciones y recomendaciones: la muestra analizada cumple con los requisitos de calidad como lo indica la norma N-CMT-4-02-001/04

LABORATORISTA	JEFE DE LABORATORIO	Vo Bo.
TEC. ALEJANDRO G. DIAZ PEREZ.	TEC. CARLOS ESCORZA LAZCANO	ING. ARQ. EPIFANIO MARTINEZ CRUZ.

Requisitos de granulometria del material pétreo para sub bases de pavimentos asfálticos  $\Sigma I > 10^4$



$\Sigma I$  = No. de ejes equivalentes acumulados, de 8,2 t, esperado durante la vida útil del pavimento



-PROYECTOS  
-CONSTRUCCIÓN  
-SUPERVISIÓN  
-CONTROL DE CALIDAD



ARQUITECTURA INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

INFORME DE COMPACTACION

CONSTRUCTOR	ASFALTOS ,MAQUINARIA Y CONSTRUCCIONES
UBICACIÓN DE LA OBRA	CARRETERA. IXMIQUILPAN-PALMILLAS TRAMO: IXMIQUILPAN - HUICHAPAN SUBTRAMO: DEL KM 10+200 AL KM 12+000
FECHA DE PRUEBA.	19 DE ABRIL DEL 2010
FECHA DE INFORME.	20 DE MARZO DEL 2010
REPORTE No.	31
COMPACTACIÓN DE.	CAPA DE SUBBASE HIDRAULICA
CADENAMIENTO KM.	KM DEL 10+100 AL KM 10+700 CUERPO IZQUIERDO

ensaye No.	localizacion	lado	profundidad sondeo en cm.	Peso volumetrico kg/m <sup>3</sup>		humedad %		% de compactacion
				máximo	Del lugar	optima	del lugar	
1217	10+100	CEN	20.0	1950	1952	10.0	9.0	100.1
1218	10+150	DER	20.0	1950	1956	10.0	8.0	100.3
1219	10+200	IZQ	20.0	1950	1950	10.0	8.0	100.0
1220	10+250	CEN	20.0	1950	1950	10.0	8.5	100.0
1221	10+300	DER	21.0	1950	1973	10.0	9.0	101.2
1222	10+350	IZQ	20.0	1950	1950	10.0	8.0	100.0
1223	10+450	CEN	20.0	1950	1950	10.0	8.0	100.0
1224	10+500	DER	20.0	1950	1950	10.0	8.0	100.0
1225	10+550	IZQ	20.0	1950	1950	10.0	8.5	100.0
1226	10+620	CEN	21.0	1950	1950	10.0	8.6	100.0

OBSERVACIONES: LOS GRADOS DE COMPACTACION OBTENIDOS SE CONSIDERAN ACEPTABLES EN LA CAPA DE SUBRASANTE

LABORATORISTA	JEFE DE LABORATORIO	Vo.Bo.
TEC.ALEJANDRO G. DIAZ PEREZ	TEC. CARLOS ESCORZA LAZCANO.	ING. ARQ. EPIFANIO MARTINEZ CRUZ

RETORNO BACALAR No 132 MZA 17 LOTE 3 COL. FRACC. RINCONES DEL PARAISO CP 42083  
PACHUCA HGO  
TEL Y FAX 771 138 60 86 CEL (044) 771 143 96 38, (044) 771 143 96 39  
EMAIL: aiyc2006@yahoo.com.mx



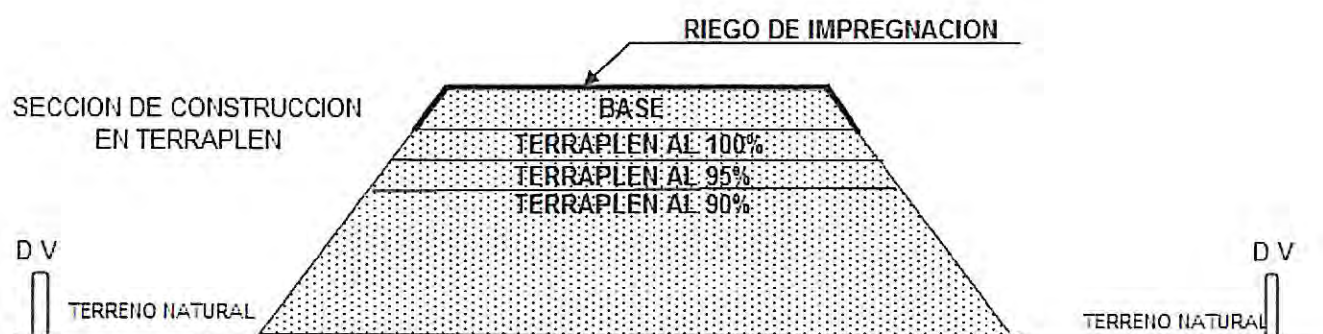
## 4.1.2 Riegos de Impregnación

### Definición

Consiste en la aplicación de un material asfáltico, sobre una capa de material pétreo como la Sub base del pavimento, con objeto de impermeabilizarla y favorecer la adherencia entre ella y la carpeta asfáltica.

La aplicación del riego de impregnación puede omitirse si la capa por construir encima es una carpeta asfáltica con espesor mayor o igual que diez (10) centímetros.

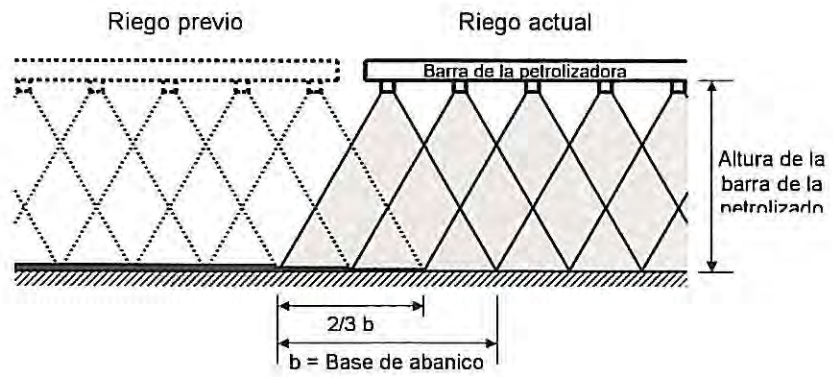
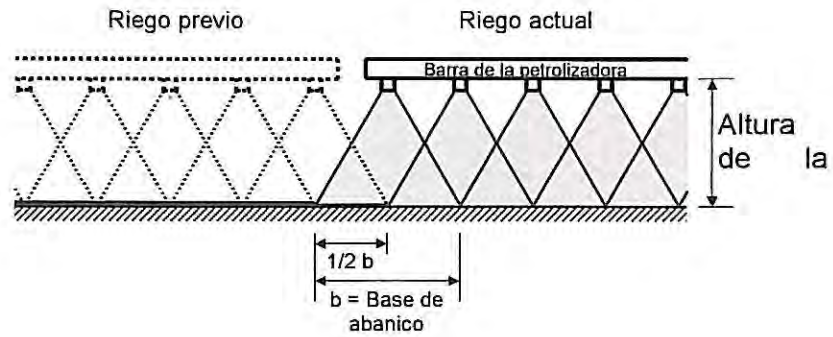
El material asfáltico que se utiliza normalmente es una emulsión, ya sea de rompimiento lento o especial para impregnación, o bien un asfalto rebajado.



ESTE CONCEPTO INVOLUCRA BARRIDO DE LA ZONA A TRATAR

### Ejecución

No se aplicarán riegos de impregnación en las siguientes condiciones: sobre superficies con agua, cuando se utilicen asfaltos rebajados éstos no podrán aplicarse cuando la capa por cubrir esté húmeda.

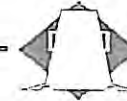


De acuerdo a las especificaciones del proyecto para este tramo se nos recomienda un riego de impregnación mediante Materiales asfálticos, según su tipo y dosificación que apruebe la contratante, por unidad de obra terminada, EP 1.04.004/00.P.04: Emulsiones asfálticas: De rompimiento lento, de tipo cationica a razón de 1.5 lts por m<sup>2</sup> a una temperatura de 60°C



ARQUITECTURA INGENIERÍA Y CONTROL DE CALIDAD

- PROYECTOS
- CONSTRUCCION
- SUPERVISION
- CONTROL DE CALIDAD



IMPREGNACION

LIGA

OBRA	Carretera Portezuelos - Palmillas	ENSAYE No	1
LOCALIZACION	Ixmiquilpan-Huichapan del km 0+400 - 12+000 (CIUDAD, CAMINO, TRAMO, KILOMETRO, ORIGEN DEL CADENAMIENTO, ETC.)	FECHA DE RECIBO	30 de Marzo 2010
		FECHA DE INFORME	31 de Marzo 2010

REPORTE DE CAMPO No.	01	HORA DE INICIACION.	17:40	HORA DE TERMINACION.	18:30
PRODUCT. ASFCO EMPLEADO.	RL-2K	CANTIDAD RECOMENDADA.	1.5	TEMP. DE APLICACION.	60
ADITIVO EMPLEADO.	NINGUNO	CANTIDAD RECOMENDADA.	1.5	CANTIDAD EMPLEADA	
EQUIPO BARRIDO.	MECANICO	TEMPERATURA AMBIENTE.	ACEPTABLE		
CONDICIONES DEL CLIMA.	CALUROSO				

DEL KM. A KM.	LADO	FRANJA	LONGITUD m	ANCHO m	ÁREA m2	PRODUCTO ASFALTICO REGADO		TEXTURA Y ACABADO DE LA CAPA ANTES DE SU APLICACION.
						LITROS	Lts/m2	
								SEMIABIERTA
11+940 al 11+700	CPO/IZQ.	IZQ.	240	10.50	2520	4000	1.57	

OBSERVACIONES

EL RIEGO DE IMPREGNACION SE REALIZO EN CONDICIONES NORMALES DE TRABAJO.

EL LABORATORISTA  TEC. ALEJANDRO G. DIAZ PEREZ	EL JEFE DEL LABORATORIO  TEC CARLOS ESCORZA LAZCANO.	Va. Bc.  ING. ARQ. EPIFANIO MARTINEZ CRUZ
--	--	---

RESTAURIO BACAÑAN 11123456789 LOTE 3  
COL. RIVIERES DEL PARANEO  
PACHUCA, HGO.

TEL. CEL. 01 771 143 96 33  
TEL. CEL. 01 771 143 96 35  
TEL. 01 739 70 3 22 80 E-MAIL: alcy@telcel.com.mx

Pag 70





**RIEGO DE IMPRESNACION CON EMULSIONES ASFÁLTICAS: DE ROMPIMIENTO LENTO, DE TIPO CATIONICA A RAZON DE 1.5 LTS POR M2**

### **4.1.3 Base asfáltica**

#### **Definición:**

Son bases tratadas químicamente para modificar su comportamiento mecánico hidráulico, estas bases por razones estructurales, requieren la incorporación de un producto que modifica alguna de sus características físicas, generalmente haciéndolos más rígidos y resistentes, mejorando su comportamiento mecánico e hidráulico, para ser colocados sobre la subbase o la subrasante y formar una capa de apoyo para una carpeta asfáltica o para una carpeta de concreto hidráulico.

Según la clasificación de bases tratadas se designa base asfáltica a aquella que Cuando a los materiales se les incorpora, en caliente o en frío, de cuatro (4) a cinco (5) porciento en masa, de cemento asfáltico, para formar una capa de concreto asfáltico magro.

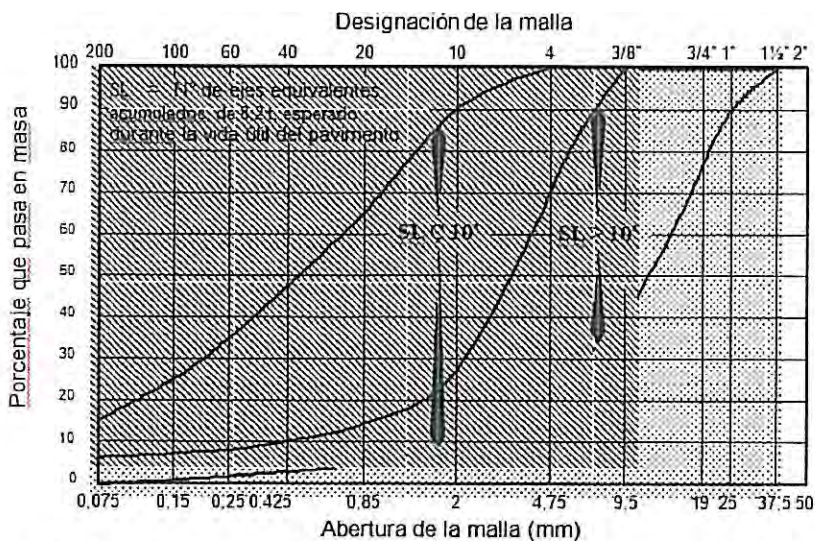
#### **SEGÚN LA NORMA DE LA SCT NOS MARCA LO SIGUIENTE:**

**REQUISITOS DE CALIDAD DE MATERIALES PARA BASE DE MEZCLA ASFÁLTICA (BASE NEGRA) PROVENIENTES DE UN BANCO**

**TABLA 2.- Requisitos de granulometría del material pétreo para bases de mezcla asfáltica (bases negras)**

Malla		Porcentaje que pasa	
Abertura mm	Designación	SL Ç 10 <sup>1</sup> [1]	SL > 10 <sup>1</sup> [1]
37,5	1½"	100	100
25	1"	90 - 100	90 - 100
19	¾"	76 - 100	76 - 100
9,5	½"	42 - 100	42 - 100
4,75	Nº4	24 - 100	24 - 70
2	Nº10	10 - 90	10 - 27
0,85	Nº20	5 - 65	5 - 14
0,425	Nº40	4 - 47	4 - 10
0,25	Nº60	2 - 35	2 - 8
0,15	Nº100	1 - 25	1 - 7
0,075	Nº200	0 - 15	0 - 6

[1] SL = Número de ejes equivalentes acumulados, de 8.2 t, esperado durante la vida útil del pavimento.



**FIGURA 1.- Zonas granulométricas recomendables del material pétreo para bases de mezcla asfáltica (bases negras)**



**TABLA 3.- Requisitos de calidad del material pétreo para bases de mezcla asfáltica (bases negras)**

Característica	Valor	
	%	
	$SL \leq 10^4 [1]$	$SL > 10^4 [1]$
Límite líquido <sup>[2]</sup> , máximo	30	25
Índice plástico <sup>[2]</sup> , máximo	6	6
Contenido de agua <sup>[2]</sup> , máximo	1	1
Equivalente de arena <sup>[2]</sup> , mínimo	40	50
Partículas alargadas y lajeadas <sup>[2]</sup> , máximo	50	40
Desgaste Los Angeles <sup>[2]</sup> , máximo	30	30
Pérdida de estabilidad por inmersión en agua; máximo <sup>[2]</sup>	25	25

[1]  $SL$  = Número de ejes equivalentes acumulados, de 8,2 t, esperado durante la vida útil del pavimento.

[2] Determinado mediante el procedimientos de prueba que corresponda, de los Manuales que se señalan en la Cláusula C. de esta Norma.

**TABLA 4.- Requisitos de calidad para bases de mezcla asfáltica diseñadas mediante el método Marshall**

Características	Valor	
	$SL \leq 10^4 [1]$	$SL > 10^4 [1]$
Compactación, número de golpes en cada cara de la probeta	50	75
Estabilidad; N (lb), mínimo	4 410 (990)	6 860 (1 540)
Flujo; mm (10 <sup>-2</sup> in)	2 – 4,5 (8 – 18)	2 – 4 (8 – 16)
Vacios en la mezcla asfáltica (VAM); %	3 – 8	3 – 8

[1]  $SL$  = Número de ejes equivalentes acumulados, de 8.2t, esperado durante la vida útil del pavimento.

**TABLA 5.- Vacíos en el agregado mineral (VAM) para bases de mezcla asfáltica diseñadas mediante el método Marshall**

Tamaño máximo del material pétreo utilizado en la mezcla		Vacíos en el agregado mineral (VAM) %, mínimo
mm	Designación	
4.75	Nº4	18
6.3	1/4"	17
9.5	3/8"	16
12.5	1/2"	15
19	3/4"	14
25	1"	13
37.5	1 1/2"	12

Cuando en la elaboración de la base de mezcla asfáltica se utilice emulsión asfáltica, ésta será de rompimiento medio o lento y cuando se utilice asfalto rebajado, éste será de fraguado rápido.

La temperatura de las emulsiones asfálticas al momento del mezclado, será de cinco (5) a cuarenta (40) grados Celsius; en el caso de asfaltos rebajados, será de sesenta (60) a ochenta (80)

grados Celsius. Para obtener un buen cubrimiento de los materiales pétreos, es conveniente realizar el mezclado en planta. No se aplicarán los materiales asfálticos cuando la temperatura ambiente sea menor de cinco (5) grados Celsius, cuando esté lloviendo o haya amenaza de lluvia o cuando la velocidad del viento impida que la aplicación con petrolizadora sea uniforme.

**TABLA 6.- Contenidos de cemento asfáltico, agua y disolventes en la base de mezcla asfáltica (base negra)**

Material asfáltico empleado en la elaboración de la base de mezcla asfáltica	Tolerancia en el contenido de cemento asfáltico (CA) % <sup>[1]</sup>	Contenido de agua libre permitido <sup>[2]</sup> %	Relación de disolventes a cemento asfáltico en masa valor K
Cemento asfáltico	CA ± 0,05	1	0
Emulsión asfáltica sin disolventes	CA ± 0,1	—	0
Emulsión asfáltica con disolventes	CA ± 0,1	—	0,05 a 0,08
Asfaltos rebajados	CA ± 0,1	1	0,05 a 0,08

[1] CA corresponde al contenido de cemento asfáltico determinado en el diseño de la mezcla, en por ciento respecto a la masa del material pétreo.

[2] Respecto a la masa de la mezcla asfáltica

Las temperaturas mínimas convenientes para el tendido y compactación de la base de mezcla asfáltica, serán determinadas mediante la curva *Viscosidad-Temperatura* del material asfáltico

que se utilice, pero no será menor a la que corresponda a una viscosidad Saybolt-Furol de ciento cuarenta (140) más menos quince (±15) segundos, determinada mediante el procedimiento

descrito en el Manual M·MMP·4·05·004, *Viscosidad Saybolt-Furol en Materiales Asfálticos*.

El espesor máximo de la base de mezcla asfáltica que se tienda será aquel que el equipo sea capaz de compactar, de tal forma que la diferencia entre los grados de compactación de los tres (3) centímetros superiores y de los tres (3) centímetros inferiores, sea menor de uno (1) por ciento o igual. Si es necesario, la base de mezcla asfáltica se construirá en dos o más capas.

Salvo que el proyecto o la Secretaría indiquen otra cosa, las bases de mezcla asfálticas se compactarán como mínimo al noventa y cinco (95) por ciento de su masa volumétrica máxima.

Todo lo anterior fue tomado en cuenta para la base asfáltica de nuestro tramo en el siguiente esquema presento mi diseño de base asfáltica propuesto y aceptado:



**SemMaterials México**

(hoja 2 de 3)

### RECOMENDACIÓN DE BASE ASFÁLTICA

<b>PROYECTO</b> - Base Asfáltica en caliente con AC-20		<b>Fecha del reporte:</b> 13-Abr-10	
<b>CONTRATISTA</b> - Adrián Monter Lugo		<b>No. de estudio:</b> AGO-050-HMA-10	
<b>TRAMO</b> - Portezuelos - Lim. Edos. Hgo /Qro. en el Edo. de Hidalgo			
<b>Granulometría del material(e)</b> ASTM C 136			
<b>Banco:</b>	La Golondrina		
<b>SMM Lab No.</b>	AGO-050-HMA-10		
<b>Descripción del material:</b>	<b>Gras 1 1/2" - Finos</b>	<b>Mezcla teórica propuesta</b>	<b>Mezcla - 3% de Finos</b>
<b>Proporción Propuesta No.1</b>	100%		

Malla	Abertura	Especificación SCT					
		N-C3IT-4-02-003 04					
1 1/2"	37.00mm	100.0	100.0	100.0	100	-	100
1"	25.00mm	93.4	93.4	93.2	90	-	100
3/4"	19.00mm	85.0	85.0	84.5	76	-	100
3/8"	9.50mm	58.3	58.3	57.0	42	-	100
No. 4	4.75mm	41.3	41.3	39.5	24	-	70
No. 10	2.00mm	26.5	26.5	24.3	10	-	27
No. 20	0.841 mm	17.8	17.8	15.2	5	-	14
No. 40	0.420mm	13.0	13.0	10.3	4	-	10
No. 60	0.250mm	10.8	10.8	8.0	2	-	8
No. 100	0.149mm	9.1	9.1	6.2	1	-	7
No. 200	0.075mm	7.6	7.6	4.7	0	-	6

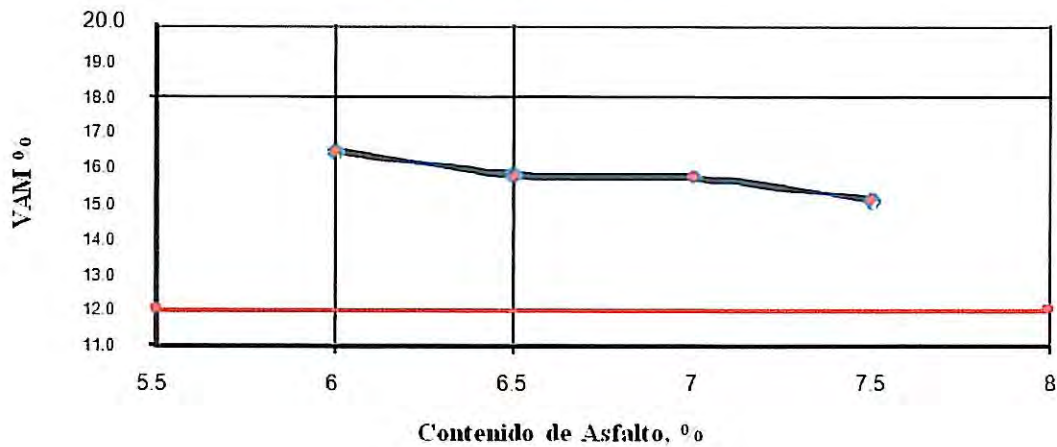


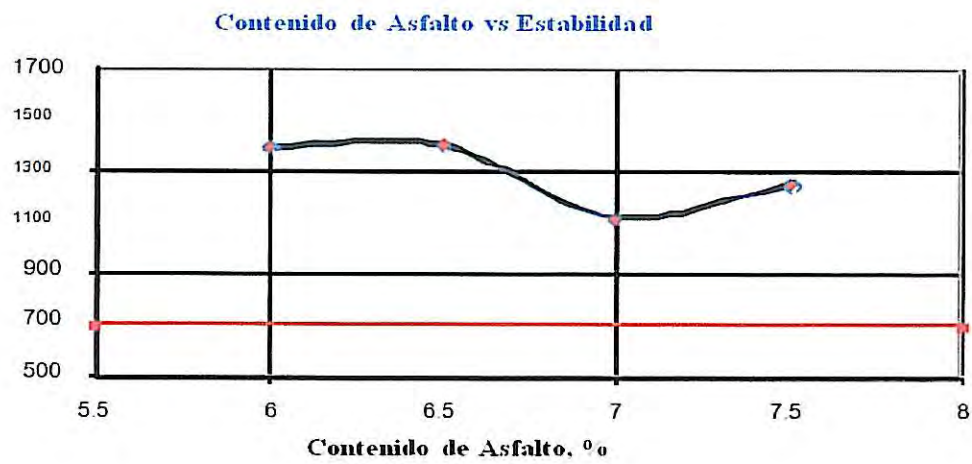
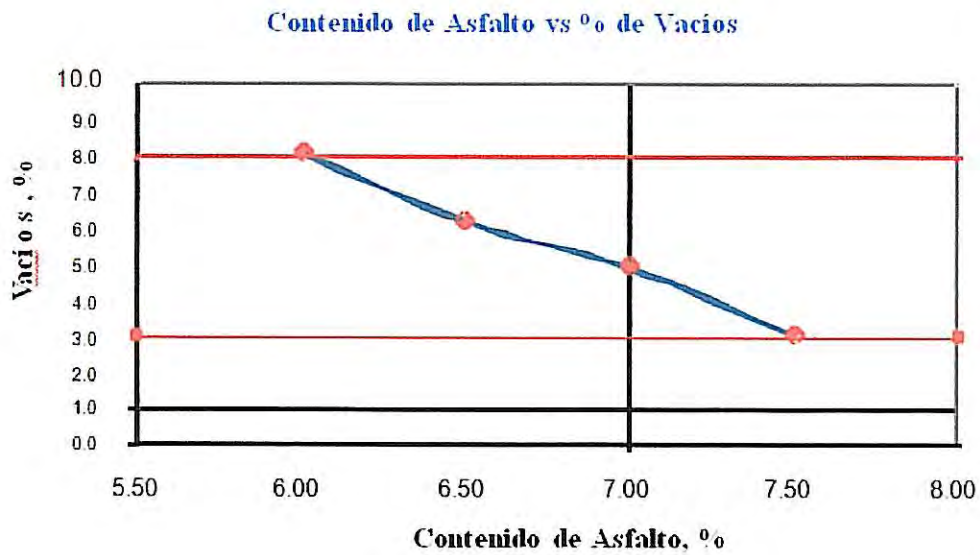
“Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo”

Propiedades físicas del material		
Peso volumétrico seco suelto (Kg m <sup>3</sup> ) (ASTM C39)	1494	-
Equivalente de Arena % (AASHTO T176)	34.5	50 mín.
Área de metileno mg g (AASHTO TP57)	> 25.0	-
Abrasión de Los Angeles, % (ASTM-C-131)	20.7	30 máx.
MicroDeval, % (AASHTO TP55)	7.6	-
Densidad del Grueso (ASTM-C-127)	2.511	-
Densidad del fino (ASTM-C-128)	2.385	-
Densidad combinada	2.457	-
Absorción del Grueso % (ASTM-C-127)	2.827	-
Absorción del Fino % (ASTM-C-128)	5.126	-
Absorción Combinada %	3.776	-
Límite líquido	29.1	25 máx.
Índice plástico	5.2	6 máx.
Contracción Lineal	2.3	1 máx.
Partículas lajeadas y alargadas, <math>5-10\mu\text{m}</math> (ASTM D4791)	0.3	-
Partículas lajeadas y alargadas, <math>3-10\mu\text{m}</math> (ASTM D4791)	13.7	-
Angularidad del agregado fino, % (AASHTO T-304)	50.8	-
Partículas con 1 cara fracturada, % (ASTM D 5521)	98.9	-
Partículas con 2 caras fracturada, % (ASTM D 5521)	93.6	-
Partículas Alargadas y Lajeadas, (M-MMP-4-04-005)	43.9	40 máx.
<b>Recomendación Marshall a 75 golpes por cara.</b>	<b>Valor</b>	<b>Especificación</b>
Contenido de Asfalto con Respecto a la Mezcla %	6.5	-
Contenido de Asfalto con Respecto al Agregado %	7.0	-
Vacios de la Mezcla Compactada %	6.2	3 - 8
Estabilidad, Kg	1405.0	700 mín
Flujo, mm	1.52	2 - 4
Vacios en el Agregado Mineral %	15.8	13 mín
Vacios Llenos de Asfalto %	60.6	-
Gravedad Específica de la mezcla compactada, (Gmb)	2.212	Kg/MP
Gravedad Específica Máxima teórica de la mezcla, (Gmm)	2.359	-

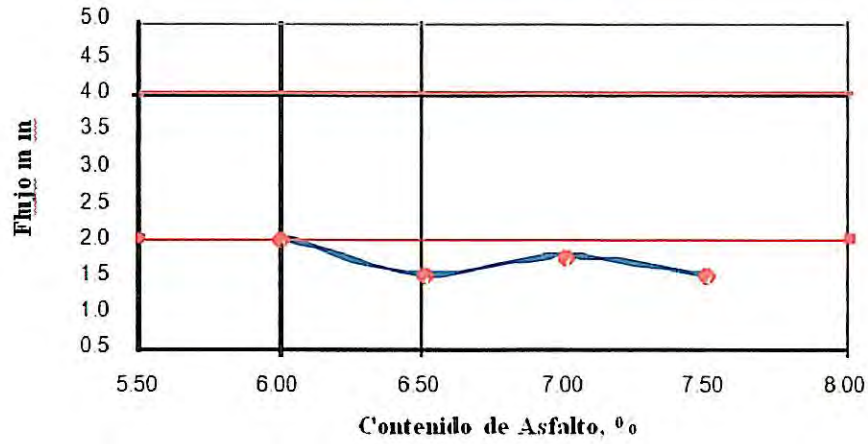
Nota: Los resultados de este estudio son obtenidos de pruebas de laboratorio realizadas por personal de SIMI y son proporcionados únicamente a manera de recomendación y como un servicio. Debido a que los parámetros de obra están fuera de control de SIMI, nuestra empresa no asume ninguna responsabilidad al respecto.

Contenido de Asfalto vs VAM

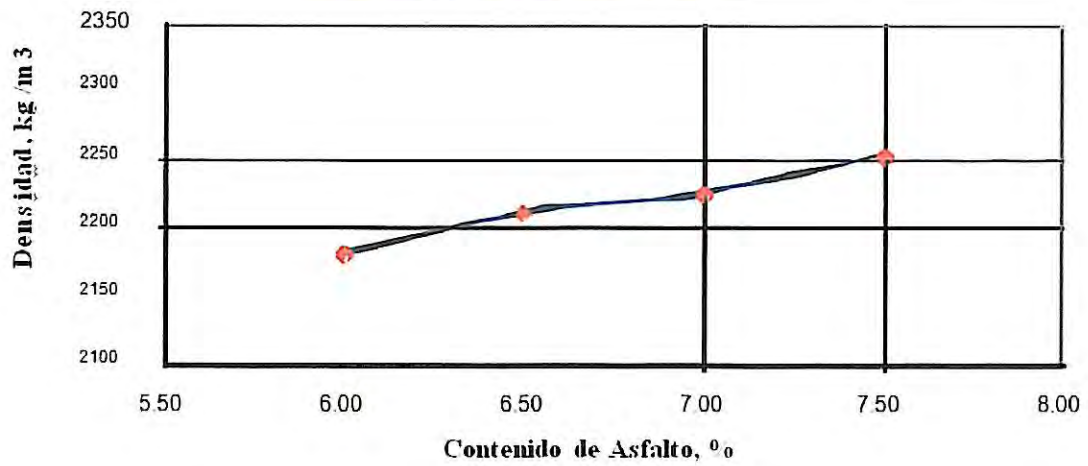




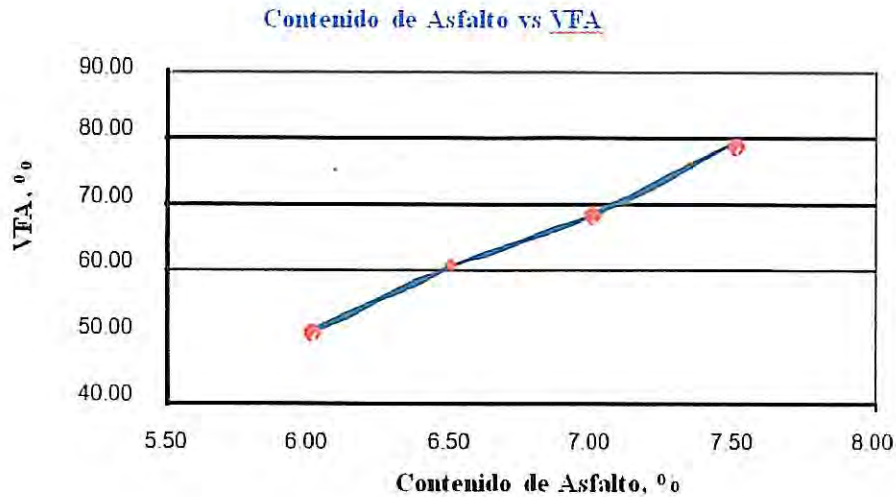
Contenido de Asfalto vs Flujo



Contenido de Asfalto vs Densidad





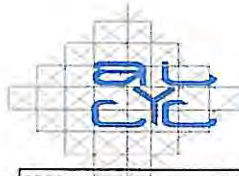


### **Conclusión:**

Contenido óptimo de asfalto=66.5 % de su peso de la mezcla con el cual se cumple con el parámetro de estabilidad. Debido a la absorción que presenta el agregado de 3.7% por lo que se recomienda no escatimar en el contenido de asfalto ya que este proporciona la estabilidad estructural de la base asfáltica.

**En la práctica el lavado nos muestra los siguientes datos:**

- PROYECTOS
- CONSTRUCCIÓN
- SUPERVISIÓN
- CONTROL DE CALIDAD



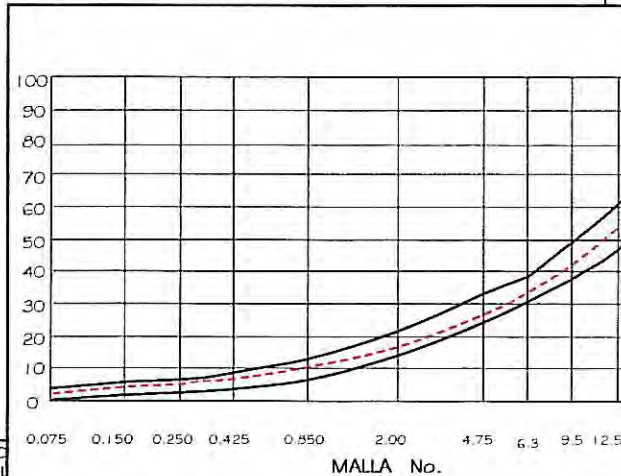
ARQUITECTURA INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

**CALIDAD DE CARPETA ASFALTICA**

OBRA	CARRERA PORTEZUELO - PALMILLAS	ENSAYE No.	38
LOCALIZACION:	IXMIQUILPAN HUICHAPAN DEL FM 0+400 AL KM 12+000	FECHA DE RECIBO	22 de Junio de 2010
		FECHA DE INFORME	23 de Junio de 2010
MUESTRA TOMADA DEL KM.	11+040	AL KM	11+090
DESCRIPCION PETROGRAFIA DEL MATERIAL	BASALTO TRITURADO DE 1 1/2 A FINOS	CUERPO	DER. FRANJA DER.
CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO	PRODUCCION DE PLANTA		PARA USARSE BASE ASFALTICA
TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO	CANALIZACION Y CUARTEO		
UBICACION DEL BANCO	Km 11+700 CARRETERA IXMIQUILPAN - HUICHAPAN DESV DER. 1500 mts		

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL PETREO	DATOS DEL MUESTREO	MALLAS N°	PROTECTOR
		50	100
		37,5	100 90-100
		25	85 74-90
		19	69 62-79
		12,5	54 46-60
		9,5	43 39-50
		6,3	33 30-39
		4,75	25 25-34
		2,0	17 13-21
		0,85	10 6-13
		0,425	8 3-9
		0,25	7 2-7
0,15	5 1-5		
0,075	3 0-3		
COMPOSICION GRANULOMETRICA	P.E. (g) /cm <sup>3</sup>	2.4 MIN	
	ABSORCION %		
	DESAGASTE %	30.0 MAX	
	DE TRITURACION		
	PART. ALARGADAS %	35.0 MAX	
	PART. LAJEADAS %	35.0 MAX	
	EQUIV. DE ARENA %	50.0 MIN	
	CONTRACCION LINEAL %	2.0 MAX	

**GRANULOMETRIA DEL MATERIAL PETREO PARA MEZCLAS ASF  
GRANULOMETRIA DENSA (PARA CUALQUIER VALOR DE EL**



$\Sigma L$  = No. de ejes equivalentes acumulados, de esperado durante la vida útil del pavimento

CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLA		DEL PROYECTO		
CONTENIDO ASFALTO %	6.5	6.6	P.E Kg/m <sup>3</sup>	
DESPEÑAMIENTO POR FROCCION %		25.0 MAX	ESTABILIDAD	
DESEMPEÑO CONTRA ALTO METEOROLOGICO %		90.0 MIN	FLUJO mm	
PERDIDA DE ESTABILIDAD POR INMERSION EN AGUA %		25.0 MAX	VACIOS %	
AFINIDAD	BUENA	V.A.M. %	4.3	3.0
			17.0	12.0 MIN
OBSERVACIONES:		La mezcla cumple con la norma N-CMT-04/08 y N-CMT-05/08 de la SCT		
EL LABORATORISTA		EL JEFE DEL LABORATORIO		Vo. Bo.
TEC. ALEJANDRO G. DIAZ PEREZ		TEC. CARLOS ESCORZA LAZCANO.		ING. ARG. EPIFANIO MARTINEZ CRUZ.

#### 4.1.4 Riegos de Liga

##### Definición

Es la aplicación de un material asfáltico sobre una capa de pavimento, con objeto de lograr una buena adherencia con otra capa de mezcla asfáltica que se construya encima. La aplicación del riego de liga puede omitirse si la carpeta asfáltica que se construirá encima tiene un espesor mayor o igual que diez (10) centímetros.

Normalmente se utiliza una emulsión asfáltica de rompimiento rápido



#### RIEGO DE LIGA UTILIZANDO EMULSIÓN ASFÁLTICA DE ROMPIMIENTO RÁPIDO KM 10+000

#### 4.1.5 Carpetas Asfálticas con Mezcla en Caliente

##### Definición

Las carpetas asfálticas con mezcla en caliente son aquellas que se construyen mediante el tendido y compactación de una mezcla de materiales pétreos y cemento asfáltico, modificado o no, utilizando calor como vehículo de incorporación. Según la granulometría del material pétreo que se utilice, pueden ser de granulometría densa, abierta o discontinua, tipo SMA.



Las carpetas asfálticas con mezcla en caliente son aquellas que se construyen mediante el tendido y compactación de una mezcla de materiales pétreos y cemento asfáltico, modificado o no, utilizando

calor como vehículo de incorporación. Según la granulometría del material pétreo que se utilice, pueden ser de granulometría densa, abierta o discontinua, tipo SMA.

Las carpetas asfálticas con mezcla en caliente se construyen para proporcionar al usuario una superficie de rodadura uniforme, bien drenada, resistente al derrapamiento, cómoda y segura. Cuando son de un espesor igual a cuatro (4) centímetros o mayor, las carpetas de granulometría densa tienen además la función estructural de soportar y distribuir la carga de los vehículos hacia las capas inferiores del pavimento. Las carpetas de granulometría abierta y de granulometría discontinua, tipo SMA, no tienen función estructural y generalmente se construyen sobre una carpeta de granulometría densa, con la finalidad principal de permitir que el agua proveniente de la lluvia sea desplazada por las llantas de los vehículos, ocupando los vacíos de la carpeta, con lo que se incrementa la fricción de las llantas con la superficie de rodadura, se minimiza el acuaplaneo, se reduce la cantidad de agua que se impulsa sobre los vehículos adyacentes y se mejora la visibilidad del señalamiento horizontal.

## **E.EQUIPO**

### **E.1. PLANTA DE MEZCLADO**

Contará como mínimo con:

**E.1.1.** Secador con inclinación ajustable colocado antes de las cribas clasificadoras y con capacidad suficiente para secar una cantidad de material pétreo igual a la capacidad de producción de la planta o mayor.

**E.1.2.** Un pirógrafo a la salida del secador para registrar automáticamente la temperatura del material pétreo.

**E.1.3.** Cribas para clasificar el material pétreo por lo menos en tres (3) tamaños diferentes, con capacidad suficiente para mantener siempre en las tolvas material pétreo disponible para la mezcla.

**E.1.4.** Tolvas para almacenar el material pétreo, protegidas de la lluvia y el polvo, con capacidad suficiente para asegurar la operación continua de la planta por lo menos durante quince (15) minutos si ser alimentadas, y divididas en compartimentos para almacenar los materiales pétreos por tamaños.

**E.1.5.** Silo para almacenar y proteger de la humedad a los finos de aportación (*filler*), con sistema para dosificación ajustable, con operación independiente a la del sistema utilizado para el resto de los materiales pétreos

**E.1.6.** Dispositivos para dosificar los materiales pétreos por masa, y sólo en casos excepcionales, cuando así lo apruebe la Secretaría, por volumen y que permitan un fácil ajuste de la dosificación de la mezcla en cualquier momento, para poder obtener la granulometría que indique el proyecto.

**E.1.7.** Equipo para calentar el cemento asfáltico en forma controlada, que garantice que éste no se contamine y que esté provisto de un termómetro con rango de veinte (20) a doscientos diez (210) grados Celsius

**E.1.8.** Dispositivos para dosificar el cemento asfáltico, con una aproximación de más menos dos ( $\pm 2$ ) por ciento de la cantidad requerida según el proporcionamiento de la mezcla.

**E.1.9.** En su caso, sistema de dosificación de fibras que permita su incorporación en un punto tal que no se provoque su alteración por la flama en el tambor secador o su pérdida por el flujo de gases dentro del tambor mezclador.

**E.1.10.** Mezcladora equipada con un dispositivo para el control del tiempo de mezclado.

**E.1.11.** Dispositivo para recolección y reincorporación de polvo, que impida la pérdida de los finos (material que pasa la malla N°200) y los reincorpore a la mezcla, evitando la contaminación ambiental

## **E.2. PAVIMENTADORAS**

Autopropulsadas, capaces de esparcir y pre compactar la capa de carpeta que se tienda, con el ancho, sección y espesor establecidos en el proyecto, incluyendo los acotamientos y zonas similares. Estarán equipadas con los dispositivos necesarios para un adecuado tendido de la carpeta asfáltica, como son: un enrasador o aditamento similar, que pueda ajustarse automáticamente en el sentido transversal, ser calentado en caso necesario

y proporcionar una textura lisa y uniforme, sin protuberancias o canalizaciones; una tolva receptora de la mezcla asfáltica con capacidad para asegurar un tendido homogéneo, equipada con un sistema de distribución mediante el cual se reparta la mezcla uniformemente frente al enrasador; y sensores de control automático de niveles.

Los dispositivos externos que se utilicen como referencia de nivel para los sensores de niveles, estarán colocados en zonas limpias de piedras, basura o cualquier otra obstrucción que afecte las

lecturas. Si durante la ejecución de los trabajos, los controles automáticos operan deficientemente, la Secretaría, a su juicio, podrá permitir al Contratista de Obra terminar el tendido del día, mediante el uso del control manual de la pavimentadora; sin embargo, el tendido se podrá reiniciar sólo cuando los controles automáticos funcionen adecuadamente.

Es necesario contar además, con un equipo especial para verter la mezcla asfáltica a la pavimentación, evitando que el camión vacíe directamente a las tolvas de la misma, mejorando así la uniformidad superficial de la carpeta.

### **E.3. COMPACTADORES**

Autopropulsados, reversibles y provistos de petos limpiadores para evitar que el material se adhiera a los rodillos. Pueden ser de tres (3) rodillos metálicos en dos (2) ejes, o de dos (2) o tres (3) ejes con rodillos en tándem, con diámetro mínimo de un (1) metro (40 in), en todos los casos.

#### **E.3.2. Compactadores neumáticos**

Remolcados o autopropulsados. Tendrán nueve (9) ruedas como mínimo, de igual tamaño, montadas sobre dos ejes unidos a un chasis rígido, equipado con una plataforma o cuerpo que pueda ser lastrado, de forma que la masa total del compactador se distribuya uniformemente en ellas, dispuestas de manera que las llantas del eje trasero cubran, en una pasada, el espacio completo entre las llantas adyacentes en el eje delantero. Las llantas serán lisas, con tamaño mínimo de 7.50-15 de cuatro (4) capas e infladas uniformemente a la presión recomendada por el fabricante, con una tolerancia máxima de treinta y cuatro coma cinco (34,5) kilo pascales (5 lb/in<sup>2</sup>). Los compactadores neumáticos no podrán ser utilizados en la compactación de mezclas asfálticas de granulometría discontinua, tipo SMA.



#### **E.4. BARREDORAS MECÁNICAS**

Autopropulsadas o remolcadas. Tendrán una escoba rotatoria con el tipo de cerdas adecuadas según el material por remover y la superficie por barrer.

#### **F. TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO**

F.1.El transporte de la mezcla se hará siempre sobre superficies pavimentadas.

F.2.La distancia del transporte será de sesenta (60) kilómetros como máximo, la que se reducirá un diez (10) por ciento por cada grado de pendiente ascendente, medida como el desnivel entre la planta de mezclado y el punto de tiro, dividido entre la longitud de transporte.

#### **G. EJECUCIÓN**

##### **G.2. PROPORCIONAMIENTO DE MATERIALES**

G.2.1. 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 Secretaría.

G.2.2. El proporcionamiento se determinará mediante un diseño de mezclas asfálticas en caliente, para obtener las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría. Este diseño será responsabilidad del Contratista de Obra, aplicando el método de diseño que establezca el proyecto o apruebe la Secretaría.

G.2.3.Si en la ejecución del trabajo y a juicio de la Secretaría, con las dosificaciones de los distintos tipos de materiales pétreos, asfálticos y aditivos utilizados en la elaboración de la carpeta asfáltica con mezcla en caliente, no se obtiene una mezcla con las características establecidas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría, 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.

##### **G.3. CONDICIONES CLIMÁTICAS**

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:

G.3.1. Sobre superficies con agua libre o encharcada.

G.3.2. Cuando exista amenaza de lluvia o esté lloviendo.

G.3.3. Cuando la temperatura de la superficie sobre la cual serán construidas esté por debajo de los quince (15) grados Celsius.

**G.3.4.** Cuando la temperatura ambiente esté por debajo de los quince (15) grados Celsius y su tendencia sea a la baja. Sin embargo, las carpetas de granulometría densa pueden ser construidas cuando la temperatura ambiente esté por arriba de los diez (10) grados Celsius y su tendencia sea al alza. La temperatura ambiente será tomada a la sombra lejos de cualquier fuente de calor artificial.

## **G.7. TENDIDO DE LA MEZCLA**

**G.7.1.** Después de elaborada la mezcla asfáltica, se extenderá y se conformará con una pavimentadora autopropulsada, de tal manera que se obtenga una capa de material sin compactar

de espesor uniforme. Sin embargo, en áreas irregulares, la mezcla asfáltica puede tenderse y terminarse a mano.

**G.7.2.** Si la mezcla está quemada, no se permitirá su tendido.

**G.7.3.** 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. 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.

**G.7.4.** El tendido se hará en forma continua, utilizando un procedimiento que minimice las paradas y arranques de la pavimentadora.

**G.7.5.** En el caso de carpetas de granulometría densa o de granulometría discontinua, tipo SMA, cuando el tendido se haga en dos (2) o más franjas, con un intervalo de más de un día entre franjas, éstas se ligarán con cemento asfáltico o con emulsión de rompimiento rápido. Esto se puede evitar si se elimina la junta longitudinal utilizando pavimentadoras en batería.

**G.7.6.** Cuando se trate de carpetas de granulometría abierta, se pueden evitar las juntas longitudinales utilizando pavimentadoras en batería. Cuando esto no sea posible, no se utilizarán productos asfálticos para ligar las juntas de dos franjas sucesivas o en la continuación de una franja con otra, debido a la obstrucción que pueden producir al drenaje dentro de la carpeta. Es importante que, por ningún motivo, se obstruya el drenaje interior en cualquier tramo.

**G.7.7.** En el caso de carpetas de granulometría densa, la cara expuesta de las juntas transversales se recortará aproximadamente a cuarenta y cinco (45) grados antes de iniciar el siguiente tendido, ligando las juntas con cemento asfáltico o con emulsión de rompimiento rápido. Si se trata de carpetas de granulometría abierta, se considerará lo indicado en el Inciso anterior.

**G.7.8.** En el caso de carpetas de granulometría discontinua, tipo SMA, la cara expuesta de las juntas transversales y longitudinales se recortará aproximadamente a noventa (90) grados antes de iniciar el siguiente tendido, ligando las juntas con cemento asfáltico o con emulsión de rompimiento rápido.

**G.7.9.** En cualquier caso, se tendrá especial cuidado para que el enrasador traslape las juntas de tres (3) a cinco (5) centímetros y que el control del espesor sea ajustado de tal manera que el materia quede ligeramente por arriba de la capa previamente tendida, para que al ser compactado, el pavimento quede con los niveles y dentro de las tolerancias establecidos en el proyecto o aprobados por la Secretaría.

**G.7.10.** En el caso de carpetas de granulometría densa o de granulometría discontinua, tipo SMA, de ser necesario, la mezcla se extenderá en capas sucesivas, con un espesor no mayor que aquel que el equipo sea capaz de compactar como se indica en la Fracción G.8. de esta Norma, hasta que se obtengan la sección y el espesor establecidos en el proyecto. Cuando el tendido se haga por capas, la capa sucesiva no se tenderá hasta que la temperatura de la capa anterior sea menor de setenta (70) grados Celsius en su punto medio. El tendido de las carpetas de granulometría abierta se hará en una sola capa.

**G.7.11.** Cada capa de mezcla asfáltica se colocará cubriendo como mínimo el ancho total del carril.

**G.7.12.** Durante el tendido de la mezcla, la tolva de descarga de la pavimentadora permanecerá llena, para evitar la segregación de los materiales. No se permitirá el tendido de la mezcla si existe segregación. Es recomendable utilizar un equipo especial para verter la mezcla asfáltica a la pavimentadora, evitando que el camión vacíe directamente a las tolvas de la misma, mejorando así la uniformidad superficial de la carpeta.

**G.7.13.** Al final de cada jornada y con la frecuencia necesaria, se limpiarán perfectamente todas aquellas partes de la pavimentadora que presenten residuos de mezcla.

**G.7.14.** La longitud de tendido de la mezcla es responsabilidad del Contratista de Obra, tomando en cuenta que no se tenderán tramos mayores de los que puedan ser compactados de inmediato.

**G.7.15.** En el caso de carpetas de granulometría abierta, el tiempo de almacenamiento de la mezcla no excederá de treinta (30) minutos, por lo que habrá una coordinación adecuada entre la producción, el transporte y la colocación de la carpeta.



## **G.8. COMPACTACIÓN**

**G.8.1.** Inmediatamente después de tendida la mezcla asfáltica, será compactada.

**G.8.2.** En el caso de carpetas de granulometría densa, la capa extendida se compactará lo necesario para lograr que cumpla con las características indicadas en el proyecto o aprobadas por la Secretaría.

**G.8.3.** En el caso de carpetas de granulometría abierta, la mezcla se compactará mediante dos pasadas con compactadores de rodillo liso metálico estático, con una masa mínima de diez (10) toneladas. Si así lo aprueba la Secretaría, se dará solamente una pasada cuando, a su juicio, se detecte un posible fracturamiento del material pétreo.

**G.8.4.** En el caso de carpetas de granulometría discontinua, tipo SMA, la capa extendida se compactará con compactadores de rodillo liso metálico en modo estático, con una masa mínima de diez (10) toneladas, con el número de pasadas necesario para que la mezcla alcance el grado de compactación indicado en el proyecto o aprobado por la Secretaría.

**G.8.5.** 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.

**G.8.6.** El uso de compactadores vibratorios sólo se permitirá para la compactación de capas mayores de cuatro (4) centímetros de espesor, en carpetas de granulometría densa.

**G.8.7.** La compactación se terminará cuando la mezcla asfáltica tenga una temperatura igual a la mínima conveniente para la compactación, conforme a lo indicado en el Inciso G.7.3. y se hayan alcanzado las características de la mezcla indicadas en los Incisos G.8.2., G.8.3. y G.8.4. de esta Norma.

**G.8.8.** Por ningún motivo se estacionará el equipo de compactación, por periodos prolongados, sobre la carpeta recién compactada, para evitar que se produzcan deformaciones permanentes en la superficie terminada.

**G.8.9.** Se tendrá cuidado en mantener siempre bien humedecidos los rodillos compactadores para evitar que la mezcla caliente se adhiera y se provoquen imperfecciones en el acabado de la carpeta.

### **TENDIDO DE CARPETA KM 10+200 (EXTENDEDORA DE ASFALTO)**



### **COMPACTACION DE CARPETA KM 10+200 (COMPACTADOR DE DOBLE RODILLO)**



“Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo”

## COMPACTACION DE CARPETA KM 10+200 (COMPACTADOR NEUMATICO)





## MATERIALES

**TABLA 1.- Requisitos de granulometría del material pétreo para carpetas asfálticas de granulometría densa (Para  $\sum L \leq 10^4$ )**

Malla		Tamaño nominal del material pétreo mm (in)				
Abertura mm	Designación	9,5 (3/4)	12,5 (1/2)	19 (3/4)	25 (1)	37,5 (1 1/2)
Porcentaje que pasa						
50	2"	---	---	---	---	100
37,5	1 1/2"	---	---	---	100	90 - 100
25	1"	---	---	100	90 - 100	76 - 90
19	3/4"	---	100	90 - 100	79 - 92	66 - 83
12,5	1/2"	100	90 - 100	76 - 89	64 - 81	53 - 74
9,5	3/4"	90 - 100	79 - 92	67 - 82	56 - 75	47 - 68
6,3	1/4"	76 - 89	66 - 81	56 - 71	47 - 65	39 - 59
4,75	Nº4	68 - 82	59 - 74	50 - 64	42 - 58	35 - 53
2	Nº10	48 - 64	41 - 55	36 - 46	30 - 42	26 - 38
0,85	Nº20	33 - 49	28 - 42	25 - 35	21 - 31	19 - 28
0,425	Nº40	23 - 37	20 - 32	18 - 27	15 - 24	13 - 21
0,25	Nº60	17 - 29	15 - 25	13 - 21	11 - 19	9 - 16
0,15	Nº100	12 - 21	11 - 18	9 - 16	8 - 14	6 - 12
0,075	Nº200	7 - 10	6 - 9	5 - 8	4 - 7	3 - 6

**TABLA 2.- Requisitos de calidad del material pétreo para carpetas asfálticas de granulometría densa (Para  $\sum L \leq 10^6$ )**

Característica	Valor
Densidad relativa, mínimo	2.4
Desgaste Los Angeles; %, máximo	35
Partículas alargadas; %, máximo	40
Partículas lajeadas; %, máximo	40
Equivalente de arena; %, mínimo	50
Pérdida de estabilidad por inmersión en agua; %, máximo	25

## CEMENTO ASFALTICO PG 82-22

DETERMINACIÓN DEL GRADO PG DEL ASFALTO A UTILIZAR EN LA FABRICACIÓN DE LA MEZCLA ASFALTICA

De acuerdo con la Normatividad Mexicana emitida por la **Secretaría de Comunicaciones y Transportes** en la norma **N-CMT-4-05-004/05** la recomendación es seleccionar el **grado PG** del asfalto de acuerdo con la ubicación geográfica del proyecto tomando en cuenta el mapa incluido en dicha norma y que se muestra a continuación.



FIGURA 1.- Regiones geográficas para la utilización recomendable de cementos asfálticos Grado PG

Es necesario utilizar un asfalto **Grado PG 64-22** por requerimientos del clima y temperatura del pavimento presente en la zona del proyecto, sin embargo en la misma norma se establece que deberá efectuarse un ajuste del grado PG del asfalto debido a la cantidad y tipo de cargas que estarán presentes en el proyecto en términos de ejes equivalentes y considerando que se trata de una carretera que da servicio a la refinería de Pemex ubicada en Tula Hidalgo, se hace indispensable realizar dicho ajuste por tráfico, de acuerdo al cálculo de ejes equivalentes que se muestra en el anexo 1 de este documento, donde el número de ejes equivalentes obtenidos acumulados considerando un **TDPA de 6, 774**, una tasa de crecimiento anual del 4% y 10 años de vida útil se tendrían 17 millones de ejes equivalentes, sin considerar que la nueva refinería de Pemex podría originar un incremento significativo del tránsito pesado proyectado en este cálculo.

De acuerdo con la normativa de la SCT vigente se recomienda realizar el ajuste del grado PG del asfalto a utilizar de acuerdo con la tabla siguiente:



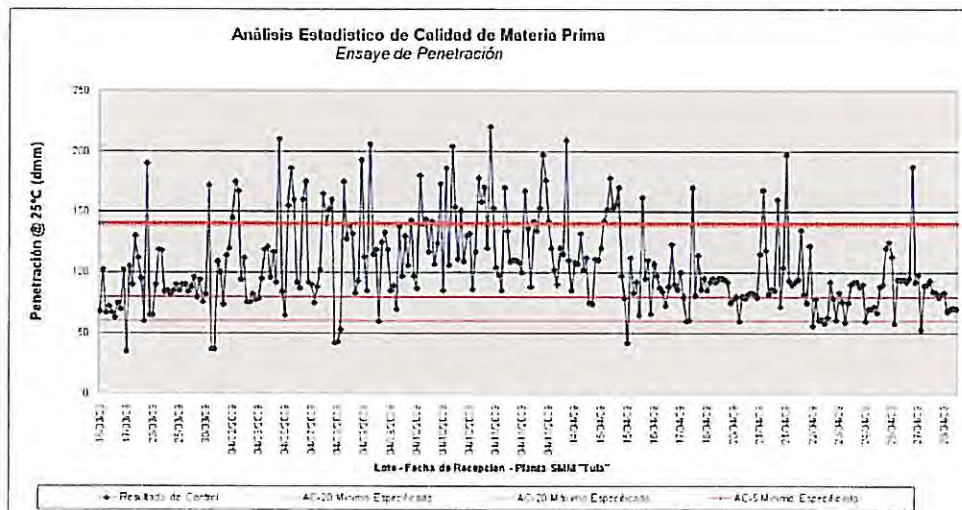
**TABLA 1.- Ajustes del Grado PG seleccionado por clima de acuerdo con la intensidad del tránsito esperada y con la velocidad de operación**

Intensidad del tránsito ( $\Sigma L_{10}$ ) [1]	Grado PG seleccionado por clima	Ajuste por intensidad del tránsito	Ajuste por velocidad lenta (Entre 10 y 30 km/h)	Ajuste por tránsito detenido (Cruceros)
$\Sigma L_{10} < 10^6$	PG 64	PG 64	PG 70	PG 76
	PG 70	PG 70	PG 76	PG 82
	PG 76	PG 76	PG 82	PG 88
$10^6 \leq \Sigma L_{10} \leq 10^7$	PG 64	PG 70	PG 76	PG 82
	PG 70	PG 76	PG 82	PG 88
	PG 76	PG 82	PG 88	PG 88
$\Sigma L_{10} > 10^7$	PG 64	PG 76	PG 82	PG 88
	PG 70	PG 82	PG 88	PG 88
	PG 76	PG 88	PG 88	PG 88

[1]  $\Sigma L_{10}$  = Número de ejes equivalentes de 8,2 t (ESAL), esperado durante un periodo de servicio del pavimento de 10 años.

El grado PG requerido superior requerido para el proyecto es **PG 82** se recomienda un **grado PG 82-22 modificado con polímero**, dado que el asfalto tipo AC-20 tiene un grado PG aproximado de 64.

Es importante considerar que por tratarse de una superficie de rodamiento donde inciden directamente tanto las cargas vehiculares como el medio ambiente (sol, rayos UV, humedad etc.) la consistencia de calidad en el asfalto y en los agregados es muy importante para hacer un tratamiento superficial resistente y durable. Como dato adicional se muestra la siguiente gráfica que muestra la variación de calidad que presenta el asfalto AC-20 tal como es entregado en refinera.





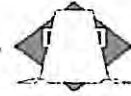
Como se observa en la grafica anterior existe una importante variación en los parámetros principales de calidad del AC-20 que entrega la refinera, donde en algunos casos el asfalto cae dentro de la categoría de AC-5 (más blando) lo que significa que el utilizar en la capa de rodamiento un asfalto no estandarizado y considerando el alto contenido de asfalto que tiene una mezcla podría originar tener una mezcla plástica con mayor propensión a la deformación permanente

DATOS

- PROYECTOS
- CONSTRUCCION
- SUPERVISIÓN
- CONTROL DE CALIDAD



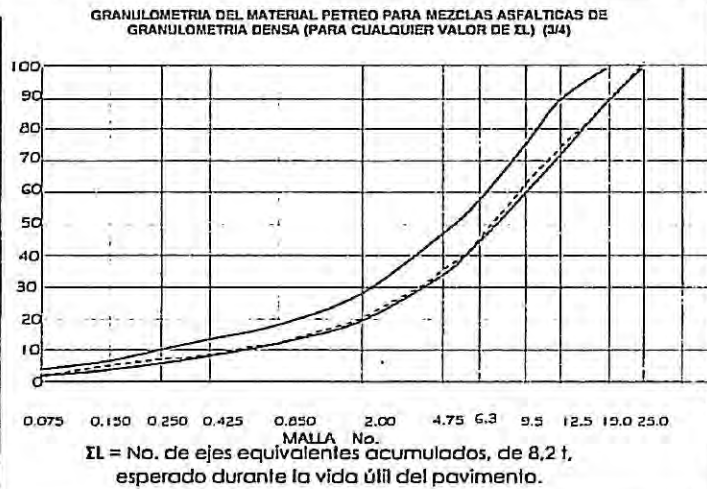
ARQUITECTURA INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD



CALIDAD DE CARPETA ASFALTICA

OBRA	CARRETERA PORTEZUELO - PALMILLAS	ENSAYE No.	DIS/1MON/002
LOCALIZACION:	IXMIQUILPAN HUICHAPAN DEL KM 0+400 AL KM 12+000	FECHA DE RECIBO	15 DE ABRIL DEL 2010
		FECHA DE INFORME	20 DE ABRIL DEL 2010
DATOS DEL MUESTREO	MUESTRA TOMADA DEL KM.	AL KM	CUERPO
	DESCRIPCION PETROGRAFIA DEL MATERIAL	BASALTO TRITURADO DE 3/4 A FINOS	PARA USARSE
	CLASE DE DEPOSITO MUESTREADO	ALMACEN DE BANCO	FRANJA
	TRATAMIENTO PREVIO AL MUESTREO	CANALIZACION Y CUARTEO	CARPETA ASFALTICA
	UBICACION DEL BANCO	KM 11+700 CARRETERA IXMIQUILPAN - HUICHAPAN DESV. DER. 1500MTS	

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL PETREO	COMPOSICION GRANULOMETRICA	P.E. SECO SUELTO kg/m <sup>3</sup>	PROYECTO	
		MALLAS	% PASA	
		Num." 25.0	100	100
		19.0	90	90-100
		12.5	72	72-90
		9.5	62	60-76
		6.3	45	44-57
		4.75	35	37-48
		2.0	20	20-29
		0.85	11	12-19
		0.425	8	8-14
		0.25	7	6-11
		0.15	5	4-8
0.075	4	2-5		
P.E. (d <sub>1</sub> ) g/cm <sup>3</sup>	2.53	2.4 MIN		
ABSORCION %	2.59			
DESGASTE %	24.4	30.0 MAX		
% DE TRITURACION				
PART. ALARGADAS %	27.6	35.0 MAX		
PART. LAJEADAS %	22.6	35.0 MAX		
EQUIV. DE ARENA %	52.0	50.0 MIN		
CONTRACCION LINEAL %	1.2	2.0 MAX		

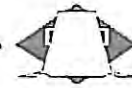


CARACTERÍSTICAS DE LA MEZCLA	DEL PROYECTO	CARACTERÍSTICAS DEL ESPECIMEN	ESPECIFICACION	CARACTERÍSTICAS DEL ASFALTO
CONTENIDO ASFALTO %	7.5	P.E. Kg/m <sup>3</sup>	2290	TIPO MODIFICADO B2-22
DESPLAZAMIENTO POR FRICCION %	18.6	ESTABILIDAD kg.	1300	PENETRACION
CLASIFICACION CON ASFALTO METODO HUELLO %	95.7	FLUJO mm	3.3	VISCOSIDAD
PERDIDA DE ESTABILIDAD POR HUMEDACION EN AGUA %	16.2	VACIOS %	4.0	TEMP. RECOM.
AFINIDAD	BUENA	V.A.M. %	19.0	TEMP. DE APUC.
OBSERVACIONES				
DISEÑO MARSHALL				
EL MATERIAL ANALIZADO CUMPLE CON LAS CARACTERISTICAS REQUERIDAS POR LA NORMA N-CMT-4-04/08 Y N-CMT-4-05/08 SE RECOMIENDA HMOGENIZAR EL MATERIAL ANTES DE COLOCARLO EN LAS TOLVAS PARA NO TENER CAMBIOS VOLUMETRICOS Y DE CALIDAD. EL DISEÑO SE REALIZO EN LABORATORIO SE ARAN LOS AJUSTES NECESARIOS EN LA PRODUCCION DE LA PLANTA.				
EL LABORATORISTA	EL JEFE DEL LABORATORIO	Vo. Bc.		
TEC. ALEJANDRO G. DIAZ PEREZ	TEC. CARLOS ESCORZA LAZCANO	ING. ARG. EPIFANIO MARTINEZ CRUZ		

RETORNO BACALAR No 132 MZA 17 LOTE 3 COL. FRACC. RINCONES DEL PARAISO CP.42083  
 PACHUCA HGO.  
 TEL. Y FAX 771 138 60 86 CEL (044) 771 143 96 38, (044) 771 143 96 39  
 EMAIL: alycc2006@yahoo.com.mx



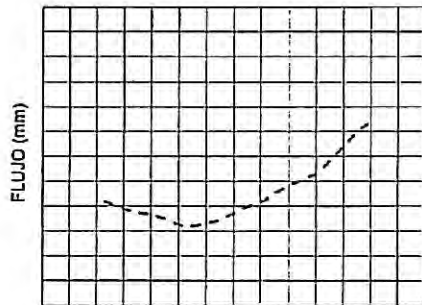
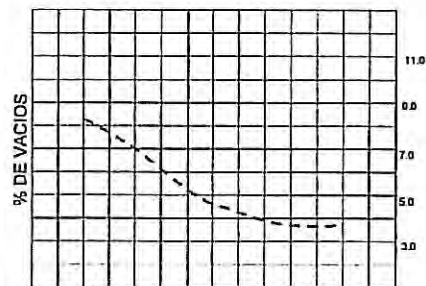
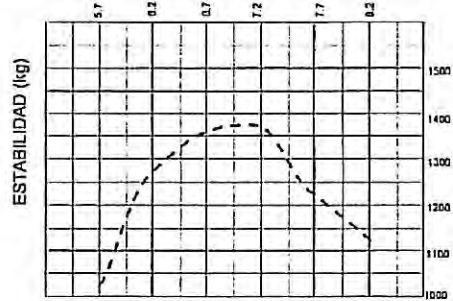
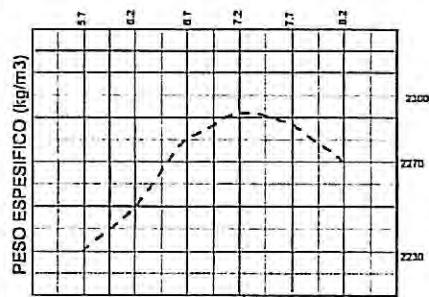
-PROYECTOS  
-CONSTRUCCIÓN  
-SUPERVISIÓN  
-CONTROL DE CALIDAD



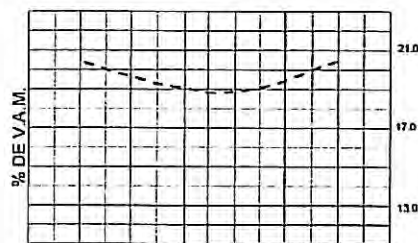
ARQUITECTURA INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

PRUEBA MARSHALL

OBRA	CARRETERA IXMIQUILPAN - PALMILLAS	ENSAYES No.	DISNº02 MON
LOCALIZACIÓN:	IXMIQUILPAN- HUICHAPAN DEL KM 0+400 AL KM 12+000	FECHA DE RECIBIDO	15 DE ABRIL DEL 2010
MAT. PARA CAPA DE	CARPETA ASFÁLTICA	FECHA DE INFORME	20 DE ABRIL DEL 2010
OBJETO DEL ENSAYE	ESTUDIO MARSHALL	EMPRESA	ING. ADRIAN MONTER LUGO



% C.A. EN PESO RESPECTO AL AGREGADO



% C.A. EN PESO RESPECTO AL AGREGADO

CARACTERISTICAS	DATOS OBTENIDOS	ESPECIFICACIONES
CONTENIDO ESPECIFICO DE C.A. (%)	7.5	
PESO ESPECIFICO (kg/m³)	2290	
VACIOS (%)	4.0	3-5
V.A.M. (%)	19.0	12.0 MIN
ESTABILIDAD (kg)	1300	816.6 MIN
FLUJO (mm)	3.3	2-3.5
ESPESEMEN COMPACTADO CON A LA TEMPERATURA DE	75 155 °C	GOLPES DEL PISON POR CARA

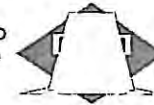
D.C.I = 2.64

EL LABORATORISTA  TEC. ALEJANDRO G. DIAZ PEREZ	EL JEFE DEL LABORATORIO  TEC. CARLOS ESCORZA LAZCANO	Va. Bc.  ING. ARQ. EPIFANIO MARTINEZ CRUZ
--	--	---

RETORNO BACALAR No 132 MZA 17 LOTE 3 COL. FRACC. RINCONES DEL PARAISO CP.42083  
PACHUCA HGO.  
TEL. Y FAX 771 138 60 86 CEL. (044) 771 143 86 38, (044) 771 143 96 39  
EMAIL: aiycc2005@yahoo.com.mx



- PROYECTO
- CONSTRUCCIÓN
- SUPERVISION
- CONTROL DE CALIDAD



ARQUITECTURA INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

PRUEBA MARSHALL

OBRA:	CARRETERA IXMIQUILPAN - PALMILLAS	ENSAYE No.	DISÑ/02 MON
LOCALIZACION:	IXMIQUILPAN - HUICHAPAN DEL KM 0+400 AL KM 12+200	FECHA DE RECIBO:	15 de abril del 2010
		FECHA DE INFORME:	20 de abril del 2010

OPERADOR:	A.G.D.P	MATERIAL:	BASALTO TRITURADO	MATERIAL ASFALTICO:	PG-82-22	OBSERVACIONES:
FECHA:		TAMAÑO MAXIMO:	3/4 A FINOS	ADITIVO EMPLEADO:		

ENSAJE No	PROBETA No	% CEMENTO		ESPESES EN PARAFINA EN ABE	PESO EN				VOLUMEN EN			PESO VOLUMETICO	DENSIDAD TEORICA	VOLUMENES Y TOTAL			% PEGOS	ESTABILIDAD EN				FLUID EN "	FLUID EN PPM
		ASFLTICO POR PESO DE ADELGAC	ASFLTICO POR PESO DE MEZCLA		ESPESES EN PARAFINA EN ABE	PARAFINA EN ABE	PARAFINA EN ABE	PARAFINA EN ABE	PARAFINA EN ABE	ESPESES EN ABE	PARAFINA EN ABE			PARAFINA EN ABE	ESPESES EN ABE	ESPESES EN ABE		ESPESES EN ABE	ESPESES EN ABE	ESPESES EN ABE	ESPESES EN ABE		
1	8.7	5.4	1054.2	1050.0	578.7	4.2	475.5	4.7	470.8	2.230		11.7	79.9	8.4	20.1	105	5.9	1.13	1044		3.1		
2	8.7	5.4	1052.5	1049.8	578.9	2.7	479.8	3.0	470.8	2.231		11.7	79.9	8.4	20.1	172	0.1	1.07	1012		3.4		
3	8.7	5.4	1059.0	1052.1	579.0	4.3	477.3	5.3	472.0	2.229		11.7	79.9	8.4	20.1	173	0.1	1.07	1019		2.9		
										2.230									1025		3.1		
4	8.2	5.8	1057.8	1053.0	583.0	4.2	473.9	4.7	469.2	2.245		12.7	80.1	7.2	19.8	205	0.0	1.10	1240		2.7		
5	8.2	5.8	1059.8	1050.9	593.0	5.0	473.8	8.0	467.2	2.249		12.7	80.2	7.0	19.8	211	0.0	1.10	1277		2.9		
6	8.2	5.8	1053.5	1049.5	583.2	9.0	473.3	10.0	463.3	2.259		12.8	80.4	8.0	19.6	223	0.1	1.07	1295		2.8		
										2.250									1271		2.8		
7	8.7	8.3	1059.4	1054.1	557.0	5.3	472.4	5.9	466.5	2.280		13.8	80.2	8.0	19.8	242	0.3	1.01	1344		2.5		
8	8.7	8.3	1057.8	1053.3	550.0	4.2	457.3	4.7	452.8	2.278		13.8	80.9	5.3	19.2	244	0.3	1.01	1355		2.8		
9	8.7	8.3	1054.8	1051.2	534.8	3.8	450.0	4.0	454.0	2.305		14.1	81.5	4.1	18.2	243	0.3	1.01	1350		2.5		
										2.280									1330		2.8		

CONSTANTE DE ANILLO 53	DENSIDAD CEMENTO ASFALTICO (D. C. 1.03)	OBSERVACIONES:
DENSIDAD MAXIMA TEORICA 100	DENSIDAD MATERIAL PETRED (D. M. 2.84)	
% C. A. / D.C.A.) + (S.M.P./D.M.P)	DENSIDAD PARAFINA (D. P. 0.90)	

EL LABORATORISTA	JEFE DE LABORATORIO	Va. So
TEC. ALEJANDRO G. DIAZ PEREZ	TEC. CARLOS ESCORZA LAZCANO	ARQ. EPIFANIO MARTINEZ CRUZ

RETORNO BAOALAR N° 132. MZ. 17 LOTE 3  
CDL RINCONES DEL PARAISO.  
PACHUCA, HGO.

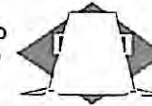
TEL. CEL. 01 771 143 95 38  
TEL. CEL. 01 771 143 95 09  
alycc2006@yahoo.com.mx

TEL. 01 771 1386088  
E-MAIL:





- PROYECTO
- CONSTRUCCIÓN
- SUPERVISION
- CONTROL DE CALIDAD



ARQUITECTURA INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

PRUEBA MARSHALL

OBRA:	CARRETERA IXMIQUILPAN - PALMILLAS	ENSAYE No.	DISÑ/02 MON
LOCALIZACION:	IXMIQUILPAN - HUICHAPAN DEL KM 0+400 AL KM 12+200	FECHA DE RECIBO:	15 de abril del 2010
		FECHA DE INFORME:	20 de abril del 2010

OPERADOR:	A.G.D.P	MATERIAL:	BASALTO TRITURADO	MATERIAL ASFALTICO:	PG-82-22	OBSERVACIONES:
FECHA:		TAMAÑO MAXIMO:	3/4 A FINOS	ADITIVO EMPLEADO:		

ENSAYE No.	PROBETA No.	SECCION DE CEMENTO		SECCION DE PARAFINA			VOLUMEN V <sub>0</sub>			DENSIDAD D <sub>0</sub>	VOLUMENES Y PESOS				ESTABILIDAD				FLUJO DI'	FLUJO DI''	
		ANALITICO	ESPECIMEN	ESPECIMEN	ESPECIMEN	ESPECIMEN	ESPECIMEN	ESPECIMEN	ESPECIMEN		ESPECIMEN	ESPECIMEN	ESPECIMEN	ESPECIMEN	ESPECIMEN	ESPECIMEN	ESPECIMEN	ESPECIMEN			
		FOR PESO DE ADELANTADO	FOR PESO DE MUELA DE ADELANTADO	EN PARAFINA EN ADE	EN PARAFINA EN ADE	EN PARAFINA EN ADE	EN PARAFINA EN ADE	EN PARAFINA EN ADE	EN PARAFINA EN ADE		EN PARAFINA EN ADE	EN PARAFINA EN ADE	EN PARAFINA EN ADE	EN PARAFINA EN ADE	EN PARAFINA EN ADE	EN PARAFINA EN ADE	EN PARAFINA EN ADE	EN PARAFINA EN ADE			
10	7.2	0.7	1052.0	1053.5	593.0	5.4	463.9	0.0	459.9	2.231	14.0	80.0	4.1	19.1	246	0.3	1.01	1378		3.4	
11	7.2	0.7	1059.0	1054.0	592.0	5.0	466.7	5.0	461.1	2.237	14.0	80.0	4.3	19.2	245	0.4	0.99	1334		3.8	
12	7.2	0.7	1057.5	1051.3	592.7	0.2	464.8	0.9	467.0	2.220	15.0	81.1	3.0	19.9	247	0.3	1.01	1372		3.0	
										2.201				4.1	19.0					1301	3.0
13	7.7	7.1	1059.7	1050.8	592.0	0.1	467.7	0.8	460.0	2.270	15.3	80.2	4.0	19.8	218	0.3	1.01	1200		3.6	
14	7.7	7.1	1060	1052.3	590.7	7.7	469.3	0.0	460.7	2.254	15.0	80.3	3.8	19.7	210	0.2	1.04	1230		3.7	
15	7.7	7.1	1054.0	1050.9	593.2	3.0	461.6	4.3	457.3	2.208	18.0	80.0	3.2	19.2	219	0.1	1.04	1253		3.7	
										2.207				3.7	19.0					1229	3.7
16	0.2	7.0	1058.1	1049.0	589.0	0.2	472.1	0.1	463.0	2.208	19.7	79.4	3.9	20.0	199	0.3	1.01	1105		4.0	
17	0.2	7.0	1058.0	1052.6	588.3	0.4	472.0	7.1	465.5	2.201	19.0	79.2	4.2	20.9	199	0.2	1.04	1133		4.0	
18	0.2	7.0	1057.0	1049.7	589.9	0.2	469.0	0.1	459.9	2.233	19.3	79.0	3.5	20.1	199	0.3	1.01	1105		4.7	
										2.270				3.8	20.5					1114	4.7

CONSTANTE DE ANILLO $s_3$	100	DENSIDAD CEMENTO ASFALTICO (D. C.)	1.03	OBSERVACIONES:
DENSIDAD MAXIMA TEORICA	100	DENSIDAD MATERIAL PETREO (D. M.2.64)		
% C. A. / D. C. A. J + (R.M.P./D.M.P)		DENSIDAD PARAFINA (D. P 0.90)		

EL LABORATORISTA	JEFE DE LABORATORIO	Va. Bo
TEO. ALEJANDRO G. DIAZ PEREZ	TEO. CARLOS ESCORZA LAZCAND	ARO. EPIFANIO MARTINEZ CRUZ

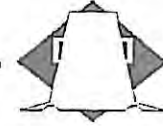
RETORNO BACALAR N° 132, MZ. 17 LOTE 3  
COL. RINCONES DEL PARAISO,  
PACHUCA, HGO.

TEL. CEL 01 771 143 99 38  
TEL. CEL 01 771 143 99 39

TEL 01 771 1386086  
E-MAIL: alycc2005@yahoo.com.mx



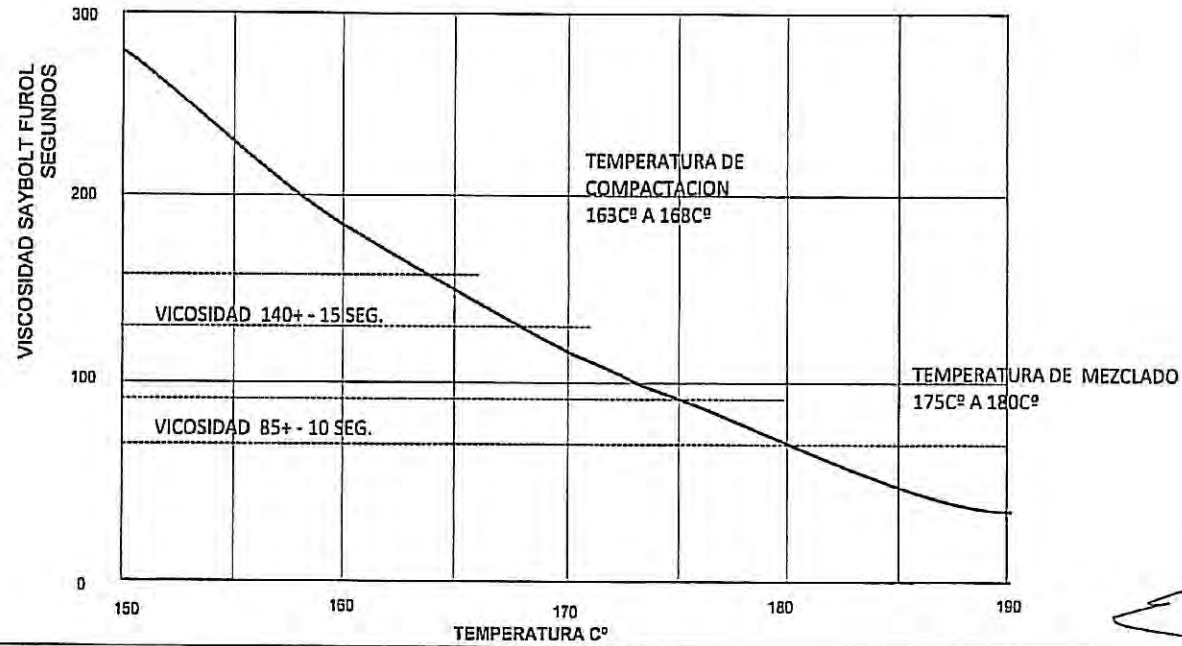
PROYECTOS  
-CONSTRUCCIÓN  
-SUPERVISIÓN  
-CONTROL DE CALIDAD



ARQUITECTURA INGENIERIA Y CONTROL DE CALIDAD

OBRA CARRETERA IXMIQUILPAN - PALMILLAS	ENSAYE No.	DISN/02 MON
LOCALIZACION CARRETERA IXMIQUILPAN - HUICHAPAN DEL KM 0+400 AL KM 12+000 (CIUDAD, CAMINO, TRAMO, KILOMETRO, ORIGEN DEL CADENAMIENTO, ETC.)	FECHA DE RECIBO.	15 DE ABRIL DEL 2010
	FECHA DE INFORME.	20 DE ABRIL DEL 2010

GRAFICA DE VISCOSIDAD-TEMPERATURA



Pag99

RETORNO BACALAR No 132 MZA 17 LOTE 3 COL. FRACC. RINCONES DEL PARAISO CP.42083  
PACHUCA HGO.  
TEL Y FAX 771 138 60 86 CEL (044) 771 143 96 38, (044) 771 143 96 39  
EMAIL: aiyc2005@yahoo.com.mx

Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 14+000, de la Carretera: Portezuelas - Palmillas, Tramo Portezuelas - Lm. de Edos Hgo/Oro. en el Estado de Hidalgo

# Integración de precios unitarios

**PRECIO UNITARIO:** es la remuneración o pago en moneda que el contratante cubre al contratista por unidad de obra terminada y por el concepto de trabajo que ejecute de acuerdo a las especificaciones .

**UNIDAD DE OBRA TERMINADA:** es la unidad de medición señalada en las especificaciones particulares, para cuantificar el concepto de trabajo que ejecute con fines de medición de pago

**CONCEPTO DE TRABAJO:** es el conjunto de operaciones manuales y mecánicas que el contratista realiza durante la ejecución de la obra de acuerdo a planos y especificaciones, incluyendo el suministro de los materiales correspondientes cuando estos sean necesarios

**ESPECIFICACIONES:** son el conjunto de requerimientos exigidos en los proyectos y presupuestos para definir con precisión y claridad el alcance de los conceptos de trabajo .las especificaciones de un concepto en particular deben contener las siguientes definiciones:

- A) Descripción del concepto
- B) Materiales que intervienen y su calidad
- C) Alcance de la ejecución del concepto
- D) Mediciones para fines de pago
- E) Cargos que incluyen los precios unitarios

En términos generales los elementos que componen un precio unitario son:







**Esto es, podemos clasificar dentro de los costos directos de un concepto de trabajo, todas las erogaciones efectuadas exclusivamente para realizar dicho concepto de trabajo; y todos aquellos gastos generales necesarios para la construcción del proyecto. en nuestro caso una carretera A 4 s, que no han sido considerados dentro de los costos directos, la suma de ambos será un costo unitario de dicho concepto.**

**La utilidad será la ganancia que debe considerar la empresa contratista como resultado a sus esfuerzos técnicos, administrativos y económicos, par cumplir con la realización del proyecto. La suma del costo unitario mas la utilidad será el precio unitario de un concepto de obra**

**Existen variaciones de criterio en cuanto a la forma de integrar tanto los costos directos como los costos indirectos, con respecto al criterio establecido en la tabla anterior .se comentaran dichas variaciones cuando se analice cada uno de los factores de integración.**

**De la tabla concluimos que tanto los elementos que integran los costos directos y el elemento utilidad, son los que nos permiten valorizar el precio unitario, razón por la que en conjunto constituyen los llamados valores de consistencia de precios unitarios.**

**A continuación se analizan en el siguiente anexo cada uno de los conceptos mencionados en este proyecto, que refiere a los precios unitarios de los conceptos mas significativo de dicha obra, con la cual se concurso, hago mención que todo se considera a costo directo, por que considero de mas importancia esto en mi rango que es la construcción dejando a un lado lo que es los indirectos y la utilidad.**

**En los cuales se analizo de tal manera en la cual se optimizaran al máximo los recursos económicos para poder llegar a las metas sin ningún problema**

**Tales conceptos son los siguientes:**

- **Desmante**
- **Despalme**
- **Excavación en cortes cuando el material se ocupe**
- **Excavaciones en corte cuando el material se desperdicie**
- **Excavación en cortes en zonas inestables**
- **Excavaciones de escalones de liga**
- **Excavación de canales**
- **Excavación para estructuras y obras de drenaje**
- **Construcción de terraplenes utilizando materiales compactables, procedentes de cortes ,en el cuerpo del terraplén, compactados al 90 %**
- **Construcción de terraplenes utilizando materiales no compactables, procedentes de cortes ,en el cuerpo del terraplén**
- **Material para la construcción de terraplenes compactables del banco que elija el contratista(préstamo de banco)**
- **Material para la construcción de terraplenes compactables del banco que elija el contratista incluyendo acarreos y prestamos de banco en el cuerpo del terraplén**
- **Terraplenes en subrasante al 100%**
- **Terraplenes en subyacente al 95 % de compactación**
- **Rellenos**
- **Recubrimiento de taludes**
- **Acarreo de materiales producto de los cortes**

NOMBRE DEL CONTRATANTE:

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

OBRA:

RAZON SOCIAL DEL LICITANTE:

ING. ADRIAN MONTER LUGO

Licitación pública nacional número 00009025-009-09

Fecha de Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010

Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010

PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009

PLAZOEJEC.

273 Dias Naturales

**17.-Listado de insumos que intervienen en la integración de la proposición**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	TOTAL	%
<b>Materiales</b>					
0082-05 ALAMBRE RECOCIDO NO. 18	KG	225 51	\$19.00	\$4,284.69	0.0075
0100-00 CLAVO DE 2 1/2" A 3 1/2"	KG	225 51	\$12.00	\$2,706.12	0.0047
0302-05 AGUA	M3	14,920 96	\$12.50	\$186,511.94	0.3261
1900-05 MADERA DE PINO DE 3A EN DUELA DE 1" X 4"	PT	4,510 20	\$24.00	\$108,244.80	0.1892
1900-88 TRIPLAY DE PINO DE 16 MM	m2	563 78	\$90.00	\$50,739.75	0.0887
AK4056 PAGO DE REGALIAS MATERIAL BASE	M3	49,730 00	\$8.00	\$397,840.00	0.6955
AK8080 EMULSION ASFALTICA RLI-2K	LT	67,980 00	\$5.10	\$346,698.00	0.6061
AM007 Curacreto	lt	1,763 35	\$20.00	\$35,267.00	0.0617
AM035 CODERAS DE TUBO DE ACERO INOXIDABLE DE 2	PZA	24 00	\$130.00	\$3,120.00	0.0055
AM1015 TRANSPORTE DE TRABE trabes AASHTO III de 9.0 mts DE F'C= 350 K	PZA	26 00	\$5,600.00	\$145,600.00	0.2546
AM1015 2 Transporte de Trabes pretensada tipo cajon de 34 m	pza	2 00	\$90,000.00	\$180,000.00	0.3147
AM1016 TUBO DE ACERO DE 2 1/2", CEDULA 40	PZA	168 21	\$471.00	\$79,226.91	0.1385
AM1017 TUBO DE ACERO DE 2" , CEDULA 40	PZA	30 10	\$392.00	\$11,799.20	0.0206
AM1018 TUBO DE ACERO DE 1 1/2" , CEDULA 40	PZA	154 00	\$321.00	\$49,434.00	0.0864
AM1019 TUBO DE ACERO DE 1" , CEDULA 40	PZA	32 90	\$468.00	\$15,397.20	0.0269
AM1020 ACERO ESTRUCTURAL A-36	Kg	4,767 47	\$19.00	\$90,581.93	0.1584
AM1021 SOLDADURA 7018	KG	378 00	\$34.00	\$12,852.00	0.0225
AM1023 PRIMARIO ANTICORROSIVO ROJO OXIDO	LT	224 00	\$32.00	\$7,168.00	0.0125
AM1024 PINTURA ESMALTE ALQUIDALICO ANTICORROSIVO	LT	462 00	\$54.00	\$24,948.00	0.0436
AM1025 THINER ESTANDAR C/E	LT	743 86	\$15.00	\$11,157.90	0.0195
AM1026 OXIGENO	M3	277.69	\$45.00	\$12,496.16	0.0218
AM1027 ACETILENO	KG	112.33	\$105.00	\$11,795.10	0.0206
AM1032 CIMBRA METALICA PARA GUARNICIONES (LAMINA CAL 16)	ML	5,840 00	\$7.00	\$40,880.00	0.0715
AM1033 PINTURA VINILICA	LT	822 00	\$45.00	\$36,990.00	0.0647
AM1036 MALLA ELECTROSOLDADA	M2	17.20	\$22.00	\$378.40	0.0007
AM1037 APOYO DE NEOPRENO ( INCLUYE PRUEBAS DE LABORATORIO)	DM3	282.24	\$150.00	\$42,335.85	0.074
AM1038 SOLDADURA INFRA DE 1/8"	KG	61 00	\$25.00	\$1,525.00	0.0027
AM1039 ROLADO DE TUBOS PARA PARADEROS	ML	58 00	\$550.00	\$31,900.00	0.0558
AM1040 LAMINA ACRILICO TRANSPARENTE DE 9 MM	M2	27 20	\$700.00	\$19,040.00	0.0333
AM1041 TUBO NEGRO CED 40 DE 6" DE DIAMETRO	ML	58 00	\$14.50	\$841.00	0.0015
AM1042 PIJAS PUNTA DE BROCA CON CABEZA EXAGONAL	PZA	100 00	\$5.00	\$500.00	0.0009
AM1043 LAMINA DE ACERO INOXIDABLE CAL 16 ACABAD	M2	96 72	\$950.00	\$91,884.00	0.1606
AM1044 SOLDADURA INOXIDABLE	KG	16 00	\$65.00	\$1,040.00	0.0018
AM1045 SILICON	CAR	8 60	\$98.00	\$842.80	0.0015



NOMBRE DEL CONTRATANTE:

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

OBRA:

RAZON SOCIAL DEL LICITANTE:

ING. ADRIAN MONTER LUGO

Licitación pública nacional número 00009025-009-09

Fecha de Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010

Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010

PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009

PLAZOJEC.

273 Días Naturales

**17.-Listado de insumos que intervienen en la integración de la proposición**

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	TOTAL	%
AM1047	TUBERIA DE CONCRETO REFORZADO f c = 280 kg/cm <sup>2</sup> , DE 90 CM DI	ML	100.00	\$800.00	\$80,000.00	0.1399
AM1050	TUBERIA DE CONCRETO REFORZADO f c = 280 kg/cm <sup>2</sup> , DE 105 CM C	ML	100.00	\$900.00	\$90,000.00	0.1573
AM1052	MADERA DE PINO DE 3A. EN BARROTE DE 2" X 4"	PT	2,279.00	\$9.50	\$21,650.50	0.0379
AM1054	CIMBRA PARA BORDILLOS	ML	11,500.00	\$5.00	\$57,500.00	0.1005
AM1058	ACARREO DE EMULSION	LT	67,980.00	\$1.03	\$70,019.40	0.1224
AM1060	EMULSION ASFALTICA RR-2K	LT	228,800.00	\$4.98	\$1,139,424.00	1.9921
AM1061	Cemento asfáltico modificado grado PG 82-22	KG	4'021,600.00	\$7.38	\$29,679,408.00	51.8885
AM1062	Defensas metálicas de lámina galvanizada tipo AASTHO M - 180 de tres ml		5,500.00	\$500.00	\$2,750,000.00	4.8078
AM1064	Barrera central separadora de concreto hidráulico de f c = 200 kg/cm <sup>2</sup> cc ml		5,500.00	\$560.00	\$3,080,000.00	5.3848
AM1066	Material no compactable	m3	6,232.00	\$45.00	\$280,440.00	0.4903
AM1070	RENTA CAMION VOLTEO	RD	10,858.86	\$187.50	\$2,036,036.91	3.5596
AM1071	Estructuras pretensadas: De f c = 350 kg/cm <sup>2</sup> , en traves AASTHO III P U	ML	216.00	\$1,200.00	\$259,200.00	0.4532
AM1073	traves tipo cajon por unidad de obra terminada De f c = 350 kg/cm <sup>2</sup>	ML	68.00	\$5,234.00	\$355,912.00	0.6222
DD001	TUBO ACERO AL CARBON 6" DIAM	ML	0.05142	\$ 1,400.00	\$ 71.98	0.0002
DD002	TOÑA DOMICILIARIAS	PZA	0.05000	\$ 960.00	\$ 48.00	0.0045
AM5002	PAGO REGALIAS BANCO	M3	31,963.10	\$7.00	\$223,741.70	0.3912
BC002	mallá ciclónica cal. 11 abertura de 6 cm. con altura promedio de 2.0 m, in pza		2,880.00	\$75.00	\$216,000.00	0.3776
CAMBIAR	Reubicación de líneas de agua potable	ML	1,200.00	\$120.00	\$144,000.00	0.2518
COMB-006	Diesel	litro	3,382.65	7.78	\$26,317.02	\$0.05
CON5003	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=200 KG/CM2	M3	662.60	\$850.44	\$563,501.54	0.9852
CONC500	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=250 KG/CM2	M3	1,659.02	\$908.96	\$1,507,983.73	2.6364
CONC5001	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=100 KG/CM2	m3	428.48	\$782.04	\$335,088.50	0.5858
CONC5002	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=150 KG/CM2	M3	1,351.36	\$813.96	\$1,099,952.99	1.923
CU085	SII - 14 Kilometraje con ruta, de 30 x 120 cm con escudo grado alta intesi	pza	4.00	\$450.00	\$1,800.00	0.0031
FT009	Botones metálicos: De color amarillo	PZA	300.00	\$60.00	\$18,000.00	0.0315
GI02	Señales preventivas . De 117 x 117	PZA	42.00	\$1,200.00	\$50,400.00	0.0881
H0001	PIEDRA	M3	1,488.00	\$20.00	\$29,760.00	0.052
H0008	Acero de refuerzo, L E igual o mayor de 4,200 kg/cm <sup>2</sup>	KG	101,438.70	\$9.25	\$938,307.97	1.6404
H0009	ALAMBRE RECOCIDO	KG	9,739.00	\$19.00	\$185,041.00	0.3235
H0014	TORNILLERIA DE 3/8" X1"	JGO	90.00	\$38.00	\$3,420.00	0.006
K003	Pegamento epoxico	lt	58.50	\$90.00	\$5,265.00	0.0092
K005	Vialetas color blanco en una cara	pza	1,800.00	\$25.00	\$45,000.00	0.0787
LU2000	SEMÁFORO DE LÁTIGO M-51 CON BRAZO DE 6 M. CON LED'S 4 LUC	PZA	4.00	\$ 124,996.83	\$124,996.83	0.8741
LU2001	SEMÁFORO DE POSTE CON LED'S 4 LUCES, 30 CM DE DIAM, COLC	PZA	2.00	\$ 94,997.60	\$94,997.60	0.3322
MA0071	ARENA	M3	1,737.13	\$140.00	\$243,198.10	0.4252

NOMBRE DEL CONTRATANTE:

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

OBRA:

RAZON SOCIAL DEL LICITANTE:

ING. ADRIAN MONTER LUGO

Licitación pública nacional número 00009025-009-09

Fecha de Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010

Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010

PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009

PLAZOEJEC.

273 Días Naturales

**17.-Listado de insumos que intervienen en la integración de la proposición**

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	TOTAL	%
MA0075	CEMENTO TIPO I	TON	783.69	\$1,680.00	\$1,316,604.31	2.3018
MA0083	GRAVA 3/4"	M3	1,254.66	\$140.00	\$175,651.84	0.3071
MAARRE30	RENTA HRA. DE FOSA O ALMACEN	R/H	1,430.00	\$40.56	\$58,000.80	0.1014
MAARRE35	TARIFA S.C.T. 1ER KM. (ASFALTO)	M3	28,600.00	\$5.00	\$143,000.00	0.25
MAARRE36	TARIFA S.C.T. KM. SUBSECUENTE (ASFALTO)	M3	257,400.00	\$0.70	\$180,180.00	0.315
MATPINMICESF	MICROESFERA DE VIDRIO	KG	1,654.80	\$40.00	\$66,192.00	0.1157
MATPINTERMO	PINTURA	LT	2,952.00	\$60.00	\$177,120.00	0.3097
R0001	PASTO EN ROLLO	M2	15,000.00	\$10.00	\$150,000.00	0.2622
R1001	Arboles de la region con altura de 1.5 m.	pza	400.00	\$38.90	\$15,560.00	0.0272
SE007	Señales informativas : SFR De 117 x 117 cm	PZA	8.00	\$1,200.00	\$9,600.00	0.0168
SE008	SIG de lugar. De 40 x 178 cm., de un tablero	PZA	18.00	\$450.00	\$8,100.00	0.0142
VI001	Violetas Con reflejante en una cara, AMARILLA	pza	3,000.00	\$25.00	\$75,000.00	0.1311
<b>Total de Materiales</b>					<b>\$50,187,517.47</b>	<b>88.5642</b>
<b>Mano de Obra</b>						
01-0110	AYUDANTE DE HERRERO	JOR	168.72	\$199.71	\$33,694.56	0.0589
01-0360	PINTOR	JOR	143.01	\$311.66	\$44,571.06	0.0779
01-0370	SOLDADOR	JOR	168.72	\$307.19	\$51,828.32	0.0906
01-0390.1	COLOCADOR TRABES PRETENSADAS	JOR	5.00	\$378.82	\$1,893.53	0.0033
AR004	OPERADOR DE REVOLVEDORA	jor	288.73	\$251.05	\$72,485.67	0.1267
AR005	CABO	jor	461.02	\$490.79	\$226,263.88	0.3956
AR010	OFICIAL ALBAÑIL	jor	2,708.08	\$330.84	\$895,941.37	1.5664
AR012	PEON	jor	4,387.88	\$172.08	\$755,065.78	1.3201
B011	AYUDANTE GENERAL	jor	788.30	\$187.86	\$148,089.32	0.2589
B012	OFICIAL FIERRERO	jor	640.29	\$346.83	\$222,070.36	0.3882
MO5005	JARDINERO	jor	41.58	\$330.84	\$13,756.33	0.0241
<b>Total de Mano de Obra</b>					<b>\$2,465,660.18</b>	<b>4.3107</b>
<b>Herramienta</b>						
H 0001	Herramienta	(%)mo	0.03	\$2,465,664.77	\$73,969.94	0.1201
<b>Total de Herramienta</b>					<b>\$73,969.94</b>	<b>0.1293</b>
<b>Equipo</b>						
03-4010A 34	VIBRADOR PARA CONCRETO KHOLER	Hora	1,257.63	\$39.50	\$49,676.58	0.0868
Mar-10	SOLDADORA DE ARCO ELECTRICO	hora	92.90	\$30.15	\$2,800.90	0.0049
AM0001	CAMION VOLTEO 7M3	hora	95.36	\$191.02	\$18,214.78	0.0318
AM0002	COMPACTADOR CATERPILLAR 815B	hora	360.84	\$642.63	\$231,886.92	0.4054

NOMBRE DEL CONTRATANTE:

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

OBRA:

RAZON SOCIAL DEL LICITANTE:

ING. ADRIAN MONTER LUGO

Licitación pública nacional número 00009025-009-09

Fecha de Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010

Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010

PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009

PLAZOEJEC.

273 Días Naturales

### 17.-Listado de insumos que intervienen en la integración de la proposición

	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO U.	TOTAL	%
AM0002.19	PAVIMENTADORA AUTOPROPULSADA MODELO PR500-B	hora	31.90	\$528.87	\$16,873.18	0.0295
AM0003	CARGADOR FRONTAL KOMATSU D45 G	hora	200.72	\$542.85	\$108,960.97	0.1905
AM0004	VIBROCOMPACTADOR DYNAPAC CA-25	hora	808.67	\$276.23	\$223,379.93	0.3905
AM0005	COMPACTADOR NEUMATICO CAT PS110	hora	474.54	\$218.52	\$103,696.48	0.1813
AM0006	BARREDORA ROSCO	hora	922.64	\$137.67	\$127,019.30	0.2221
AM0008	TANQUE PARA PETROLIZADORA DE 10,000 LTS	hora	751.30	\$177.73	\$133,528.55	0.2334
AM0009	VIBROCOMPACTADOR DOBLE RODILLO	hora	465.74	\$264.36	\$123,123.03	0.2153
AM0009.1	PLANTA DE ASFALTO TEREX DE 140 TON. POR HORA	hora	42.90	\$8,621.45	\$369,860.21	0.6466
AM0015	ESPARCIDORA DE ASFALTO CHAMPION	Hora	318.60	\$1,036.68	\$330,290.39	0.5774
AM0015.25	TRITURADORA PEGSON	Hora	217.33	\$4,266.12	\$927,147.33	1.6209
AM0018	CAMION PIPA FORD	hora	325.59	\$240.12	\$78,180.31	0.1367
AM0019	CAMIONETA F-350	hora	3.71	\$173.80	\$645.33	0.0011
AM0021	PETROLIZADORA SEAMAN GUNNISON	hora	383.68	\$312.41	\$119,865.47	0.2096
AM0022	MOTOCONFORMADORA 140 B	hora	609.95	\$469.80	\$286,552.89	0.501
AM0026	PINTARRAYAS EZ-LINER	hora	952.80	\$86.03	\$81,969.38	0.1433
AM0028	TRACTOR D155A-1 KOMATSU	hora	406.55	\$802.37	\$326,203.11	0.5703
B00061	GRUA DE PATIO SOBRE RUEDAS PETTIBONE 40 TON	hora	98.39	\$950.51	\$93,522.88	0.1635
B0012	REVOLVEDORA CIPSA 8 HP	hora	830.00	\$54.52	\$45,251.77	0.0791
B0012.1	COMPACTADOR MANUAL BAILARINA WACKER	hora	451.92	\$54.52	\$24,638.48	0.0431
B0014	MARTILLO HIDRAULICO KOMAC	HR	418.56	\$95.50	\$39,972.13	0.0699
B0018	EXCAVADORA CATERPILLAR 325 BL	hora	361.74	\$256.48	\$92,778.13	0.1622
B0040	COMPRESOR INGERSOLL RAND PCM JOY	hora	1,320.38	\$34.39	\$45,408.02	0.0794
<b>Total de Equipo</b>					<b>\$4,001,446.45</b>	<b>6.9957</b>
<b>TOTAL DEL REPORTE</b>					<b>\$56,728,594.04</b>	<b>100</b>



## SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

## CENTRO SCT HIDALGO

Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010

Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010

Plazo de ejecución: 303 D.N.

Documento: 16.-

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL

00009025-009-09

PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009

Hoja: 1



Asfaltos, Maquinaria y Construcciones

 ADRIAN MONTER LUGO  
 R.F.C. MOLA 432304 175 - Ciudad de México  
 C.P. 42900 - Tel: (5759) 728 6161 y 723 8113

## Obra:

"Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo"

## 16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo

001-B.I Desmonte, cualesquiera que sea su tipo y características, por unidad de obra terminada: ha

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Equipo</b>					
AM0028	TRACTOR D155A-1 KOMATSU	hora	4.00000	\$ 802.37	\$ 3,209.48
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 3,209.48</b>
<b>Auxiliares</b>					
BASICO 067	Cuadrilla No. 55 ( 4 Peon + Cabo de oficios)	jor	0.49989	\$ 759.52	\$ 379.68
	<b>Suma de Auxiliares</b>				<b>\$ 379.68</b>
	Costo Directo				\$ 3,589.16
	Indirectos Oficinas Centrales			% 1.00	\$ 35.89
	Indirectos de Campo			% 2.00	\$ 71.78
	Subtotal				\$ 3,696.83
	Financiamiento			% 0.067222	\$ 2.49
	Subtotal				\$ 3,699.32
	Utilidad			% 5.50	\$ 203.46
	Subtotal				\$ 3,902.78
	Cargos Adicionales (SFP, 5 AL MILLAR)			(CD/(1-005))-CD	\$ 18.04
	<b>PRECIO UNITARIO</b>				<b>\$ 3,920.81</b>

TRES MIL NOVECIENTOS VEINTE PESOS 81/100 M.N.

002-B.I.1.B Despalmes por unidad de obra terminada: Cuando el material se desperdicie. m3

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
AM1070	RENTA CAMION VOLTEO	RD	0.08615	\$ 187.50	\$ 16.15
	<b>Suma de Materiales</b>				<b>\$ 16.15</b>
<b>Equipo</b>					
AM0028	TRACTOR D155A-1 KOMATSU	hora	0.01113	\$ 802.37	\$ 8.93
AM0003	CARGADOR FRONTAL KOMATSU D45 G	hora	0.00834	\$ 542.85	\$ 4.53
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 13.46</b>
	Costo Directo				\$ 29.61
	Indirectos Oficinas Centrales			% 1.00	\$ 0.30
	Indirectos de Campo			% 2.00	\$ 0.59
	Subtotal				\$ 30.50
	Financiamiento			% 0.07	\$ 0.02

Concurante: ING. ADRIAN MONTER LUGO

Firma Representante Legal ING. ADRIAN MONTER LUGO,  
PERSONA FISICA

## SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

## CENTRO SCT HIDALGO

Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010

Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010

Plazo de ejecución: 303 D.N.

Documento: 16.-

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL

00009025-009-09

PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009

Hoja: 2



Asfaltos, Maquinaria y Construcciones

ADRIAN MONTER LUGO  
 R.F.C. MOJA 432324 1P3 - inscrita en el Registro Público de Comercio  
 C.F. 42800 - Tel: (759) 713 9981 y 713 6111

## Obra:

"Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro en el Estado de Hidalgo "

## 16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo

Subtotal			\$ 30.52
Utilidad	% 5.50		\$ 1.68
Subtotal			\$ 32.20
Cargos Adicionales	% 0.50		\$ 0.15
<b>PRECIO UNITARIO</b>			<b>\$ 32.35</b>
<b>TREINTA Y DOS PESOS 35/100 M.N.</b>			

003-B.J.1.A.1 Excavación de cortes, cualesquiera que sea su clasificación, por unidad de obra terminada: En el terreno natural: m3  
 Cuando el material se utilice en la formación de terraplenes

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
AM1070	RENTA CAMION VOLTEO	RD	0.08615	\$ 187.50	\$ 16.15
<b>Suma de Materiales</b>					<b>\$ 16.15</b>
<b>Equipo</b>					
B0040	COMPRESOR INGERSOLL RAND PCM JOY	hora	0.05000	\$ 34.39	\$ 1.72
B0014	MARTILLO HIDRAULICO KOMAC	HR	0.02000	\$ 95.50	\$ 1.91
AM0028	TRACTOR D155A-1 KOMATSU	hora	0.00117	\$ 802.37	\$ 0.94
AM0003	CARGADOR FRONTAL KOMATSU D45 G	hora	0.00649	\$ 542.85	\$ 3.52
<b>Suma de Equipo</b>					<b>\$ 8.09</b>
Costo Directo					\$ 24.24
Indirectos Oficinas Centrales					\$ 0.24
Indirectos de Campo					% 1.00
Subtotal					% 2.00
Financiamiento					\$ 0.48
Subtotal					% 0.07
Utilidad					\$ 0.02
Subtotal					% 5.50
Cargos Adicionales					\$ 1.37
					\$ 26.35
					% 0.50
					\$ 0.12
<b>PRECIO UNITARIO</b>					<b>\$ 26.47</b>
<b>VEINTISEIS PESOS 47/100 M.N.</b>					

003-B.J.1.A.2 Excavación de cortes, cualesquiera que sea su clasificación, por unidad de obra terminada: En el terreno natural: m3  
 Cuando el material se desperdicie

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
AM1070	RENTA CAMION VOLTEO	RD	0.08615	\$ 187.50	\$ 16.15
Concursante: ING. ADRIAN MONTER LUGO		Firma Representante Legal ING. ADRIAN MONTER LUGO, PERSONA FISICA			

## SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

## CENTRO SCT HIDALGO

Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010

Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010

Plazo de ejecución: 303 D.N.

Documento: **16.-**

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL

00009025-009-09

PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009

Hoja: 3



Asfaltos, Maquinaria y Construcciones

ADRIAN MONTER LUGO  
R.F.C. MOCLA 432354 1P5 Lic. Monter (3) y otros copistas  
C.P. 42300 Tel. (01722) 723 9781 y 723 4111.

## Obra:

\*Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo \*

**16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo**

<b>Suma de Materiales</b>					<b>\$ 16.15</b>
<b>Equipo</b>					
B0040	COMPRESOR INGERSOLL RAND PCM JOY	hora	0.05000	\$ 34.39	\$ 1.72
B0014	MARTILLO HIDRAULICO KOMAC	HR	0.02000	\$ 95.50	\$ 1.91
AM0028	TRACTOR D155A-1 KOMATSU	hora	0.00117	\$ 802.37	\$ 0.94
AM0003	CARGADOR FRONTAL KOMATSU D45 G	hora	0.00649	\$ 542.85	\$ 3.52
<b>Suma de Equipo</b>					<b>\$ 8.09</b>
Costo Directo					\$ 24.24
Indirectos Oficinas Centrales				% 1.00	\$ 0.24
Indirectos de Campo				% 2.00	\$ 0.48
Subtotal					\$ 24.96
Financiamiento				% 0.07	\$ 0.02
Subtotal					\$ 24.98
Utilidad				% 5.50	\$ 1.37
Subtotal					\$ 26.35
Cargos Adicionales				% 0.50	\$ 0.12
					\$ 26.47
<b>PRECIO UNITARIO</b>					
<b>VEINTISEIS PESOS 47/100 M.N.</b>					

003-B.J.1.A.2.1 Excavación de cortes, cualesquiera que sea su clasificación, por unidad de obra terminada: En el terreno natural: m3  
en cajas, en zonas inestables, para desplante de terraplenes:

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
AM1070	RENTA CAMION VOLTEO	RD	0.08615	\$ 187.50	\$ 16.15
<b>Suma de Materiales</b>					<b>\$ 16.15</b>
<b>Equipo</b>					
B0018	EXCAVADORA CATERPILLAR 325 BL	hora	0.02363	\$ 256.48	\$ 6.06
<b>Suma de Equipo</b>					<b>\$ 6.06</b>
Costo Directo					\$ 22.21
Indirectos Oficinas Centrales				% 1.00	\$ 0.22
Indirectos de Campo				% 2.00	\$ 0.44
Subtotal					\$ 22.87
Financiamiento				% 0.07	\$ 0.02
Subtotal					\$ 22.89
Utilidad				% 5.50	\$ 1.26
Subtotal					\$ 24.15
Cargos Adicionales				% 0.50	\$ 0.11

Concurante: ING. ADRIAN MONTER LUGO

Firma Representante Legal ING. ADRIAN MONTER LUGO,  
PERSONA FISICA



## SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SCT HIDALGO

Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010

Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010

Plazo de ejecución: 303 D.N.

Documento: **16.-**

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL

00009025-009-09

PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009

Hoja: 4

Asfaltos, Maquinaria y Construcciones

ADRIAN MONTER LUGO  
R.F.C. MOLO 432354 1P5 Monter/Edo/Hidalgo/Com/ Mex  
C.F. 42807-01/729/728 0991 y 728 8113

## Obra:

\*Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo \*

**16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo**

PRECIO UNITARIO

\$ 24.26

VEINTICUATRO PESOS 26/100 M.N.

004-B.I.4 Excavación de escalones de liga, cualesquiera que sea su clasificación, por unidad de obra terminada: En el m3  
cuerpo de terraplenes existentes, cuando el material se desperdicie

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
AM1070	RENTA CAMION VOLTEO	RD	0.08615	\$ 187.50	\$ 16.15
	<b>Suma de Materiales</b>				<b>\$ 16.15</b>
<b>Equipo</b>					
B0040	COMPRESOR INGERSOLL RAND PCM JOY	hora	0.05959	\$ 34.39	\$ 2.05
B0014	MARTILLO HIDRAULICO KOMAC	HR	0.02486	\$ 95.50	\$ 2.37
AM0028	TRACTOR D155A-1 KOMATSU	hora	0.00804	\$ 802.37	\$ 6.45
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 10.87</b>
	Costo Directo				\$ 27.02
	Indirectos Oficinas Centrales			% 1.00	\$ 0.27
	Indirectos de Campo			% 2.00	\$ 0.54
	Subtotal				\$ 27.83
	Financiamiento			% 0.07	\$ 0.02
	Subtotal				\$ 27.85
	Utilidad			% 5.50	\$ 1.53
	Subtotal				\$ 29.38
	Cargos Adicionales			% 0.50	\$ 0.14
					\$ 29.52
<b>PRECIO UNITARIO</b>					
<b>VEINTINUEVE PESOS 52/100 M.N.</b>					

005-B.J.1.B Excavación de canales, cualesquiera que sea su clasificación y profundidad, por unidad de obra terminada: m3  
Cuando el material se desperdicie

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
AM1070	RENTA CAMION VOLTEO	RD	0.08615	\$ 187.50	\$ 16.15
	<b>Suma de Materiales</b>				<b>\$ 16.15</b>
<b>Equipo</b>					
B0018	EXCAVADORA CATERPILLAR 325 BL	hora	0.02363	\$ 256.48	\$ 6.06

Concursante: ING. ADRIAN MONTER LUGO

Firma Representante Legal ING. ADRIAN MONTER LUGO,  
PERSONA FISICA



## SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

## CENTRO SCT HIDALGO

Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010

Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010

Plazo de ejecucion: 303 D.N.

Documento: **16.-**

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL

**00009025-009-09**

PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009

Hoja: 6



Asfaltos, Maquinaria y Construcciones

ADRIAN MONTER LUGO  
R.F.C. MO/LA 432354 1983 Pachuca, Hidalgo  
C.P. 42300 Tel: (01759) 723 0191 y 723 5111

## Obra:

"Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo "

**16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo**

## Equipo

AM0018	CAMION PIPA FORD	hora	0.00513	\$ 240.12	\$ 1.23
AM0002	COMPACTADOR CATERPILLAR 815B	hora	0.01386	\$ 642.63	\$ 8.91
<b>Suma de Equipo</b>					<b>\$ 10.14</b>
Costo Directo					\$ 11.64
Indirectos Oficinas Centrales					% 1.00 \$ 0.12
Indirectos de Campo					% 2.00 \$ 0.23
Subtotal					\$ 11.99
Financiamiento					% 0.07 \$ 0.01
Subtotal					\$ 12.00
Utilidad					% 5.50 \$ 0.66
Subtotal					\$ 12.66
Cargos Adicionales					% 0.50 \$ 0.06

**PRECIO UNITARIO**  
**DOCE PESOS 72/100 M.N.**

009-B.J.3.A.1 Utilizando materiales NO compactables procedentes del banco que elija el contratista: En el cuerpo de terraplen: m3

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
AM1070	RENTA CAMION VOLTEO	RD	0.15385	\$ 187.50	\$ 28.85
AM1066	Material no compactable	m3	1.40000	\$ 45.00	\$ 63.00
<b>Suma de Materiales</b>					<b>\$ 91.85</b>
<b>Equipo</b>					
AM0028	TRACTOR D155A-1 KOMATSU	hora	0.01300	\$ 802.37	\$ 10.43
<b>Suma de Equipo</b>					<b>\$ 10.43</b>
Costo Directo					\$ 102.28
Indirectos Oficinas Centrales					% 1.00 \$ 1.02
Indirectos de Campo					% 2.00 \$ 2.05
Subtotal					\$ 105.35
Financiamiento					% 0.07 \$ 0.07
Subtotal					\$ 105.42
Utilidad					% 5.50 \$ 5.80
Subtotal					\$ 111.22
Cargos Adicionales					% 0.50 \$ 0.51
<b>PRECIO UNITARIO</b>					<b>\$ 111.73</b>
<b>CIENTO ONCE PESOS 73/100 M.N.</b>					

Concursante: ING. ADRIAN MONTER LUGO

Firma Representante Legal **ING. ADRIAN MONTER LUGO,**  
PERSONA FISICA

## SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

## CENTRO SCT HIDALGO

Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010

Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010

Plazo de ejecución: 303 D.N.

Documento: 16.-

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL

00009025-009-09

PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009

Hoja: 7



Asfaltos, Maquinaria y Construcciones

 ADRIAN MONTER LUGO  
 R.F.C. MCLA 432304 1P3      comarca: 03      ayuntamiento: Pachuca Hidalgo  
 C.F. 42X03      tel: 01755-723 6151 y 723 6113

## Obra:

\*Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo \*

## 16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo

009-B.J.4.A.1      Material para la construcción de terraplenes compactables del Banco que eleija la contratista (Prestamo de Banco), por unidad de obra terminada      m3

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
AM5002	PAGO REGALIAS BANCO	M3	1.30000	\$ 7.00	\$ 9.10
	<b>Suma de Materiales</b>				<b>\$ 9.10</b>
<b>Equipo</b>					
B0040	COMPRESOR INGERSOLL RAND PCM JOY	hora	0.03547	\$ 34.39	\$ 1.22
B0014	MARTILLO HIDRAULICO KOMAC	HR	0.00932	\$ 95.50	\$ 0.89
AM0028	TRACTOR D155A-1 KOMATSU	hora	0.00371	\$ 802.37	\$ 2.98
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 5.09</b>
	Costo Directo				\$ 14.19
	Indirectos Oficinas Centrales			% 1.00	\$ 0.14
	Indirectos de Campo			% 2.00	\$ 0.28
	Subtotal				\$ 14.61
	Financiamiento			% 0.07	\$ 0.01
	Subtotal				\$ 14.62
	Utilidad			% 5.50	\$ 0.80
	Subtotal				\$ 15.42
	Cargos Adicionales			% 0.50	\$ 0.07
					\$ 15.49
<b>PRECIO UNITARIO</b>					
<b>QUINCE PESOS 49/100 M.N.</b>					

009-B.J.4.A.1.1      Construcción de terraplenes utilizando materiales procedentes de los bancos que elija el contratista incluyendo acarrees y prestamo de banco, por unidad de obra terminada, EP 1.01.009/00.T.03: En el cuerpo de terraplen: Compactado al 90%      m3

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
0302-05	AGUA	M3	0.18000	\$ 12.50	\$ 2.25
	<b>Suma de Materiales</b>				<b>\$ 2.25</b>
<b>Equipo</b>					
AM0018	CAMION PIPA FORD	hora	0.00513	\$ 240.12	\$ 1.23
AM0002	COMPACTADOR CATERPILLAR 815B	hora	0.01694	\$ 642.63	\$ 10.89

Concursante: ING. ADRIAN MONTER LUGO

Firma Representante Legal      ING. ADRIAN MONTER LUGO,  
PERSONA FISICA



## SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SCT HIDALGO

Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010

Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010

Plazo de ejecucion: 303 D.N.

Documento: **16.-**

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL

00009025-009-09

PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009

Hoja: 8



Asfaltos, Maquinaria y Construcciones

 ASOCIACIÓN HIDALGO  
 R.F.C. MOJA 43204 1RS - Pachuca, Hidalgo, México  
 C.F. 423024 - (5259) 723 0191 y 723 5111

## Obra:

"Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Oro. en el Estado de Hidalgo"

**16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo**

<b>Suma de Equipo</b>			<b>\$ 12.12</b>
Costo Directo			\$ 14.37
Indirectos Oficinas Centrales	% 1.00		\$ 0.14
Indirectos de Campo	% 2.00		\$ 0.29
Subtotal			\$ 14.80
Financiamiento	% 0.07		\$ 0.01
Subtotal			\$ 14.81
Utilidad	% 5.50		\$ 0.81
Subtotal			\$ 15.62
Cargos Adicionales	% 0.50		\$ 0.07
		<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>\$ 15.69</b>
		<b>QUINCE PESOS 69/100 M.N.</b>	

009-B.J.4.B.2 En la subyacente: Compactada al 95% m3

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
0302-05	AGUA	M3	0.18000	\$ 12.50	\$ 2.25
	<b>Suma de Materiales</b>				<b>\$ 2.25</b>
<b>Equipo</b>					
AM0018	CAMION PIPA FORD	hora	0.00513	\$ 240.12	\$ 1.23
AM0002	COMPACTADOR CATERPILLAR 815B	hora	0.02002	\$ 642.63	\$ 12.87
AM0022	MOTOCONFORMADORA 140 B	hora	0.00742	\$ 469.80	\$ 3.49
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 17.59</b>
	Costo Directo				\$ 19.84
	Indirectos Oficinas Centrales			% 1.00	\$ 0.20
	Indirectos de Campo			% 2.00	\$ 0.40
	Subtotal				\$ 20.44
	Financiamiento			% 0.07	\$ 0.01
	Subtotal				\$ 20.45
	Utilidad			% 5.50	\$ 1.12
	Subtotal				\$ 21.57
	Cargos Adicionales			% 0.50	\$ 0.10
				<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>\$ 21.67</b>
				<b>VEINTIUN PESOS 67/100 M.N.</b>	

009-B.J.4.C.3 En la capa subrasante: Compactada al 100% m3

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
Concursante: ING. ADRIAN MONTER LUGO		Firma Representante Legal <b>ING. ADRIAN MONTER LUGO,</b> <b>PERSONA FISICA</b>			

## SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

## CENTRO SCT HIDALGO

Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010

Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010

Plazo de ejecución: 303 D.N.

Documento: **16.-**

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL

00009025-009-09

PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009

Hoja: **9**

Asfaltos, Maquinaria y Construcciones

 ADRIAN MONTER LUGO  
 R.F.C. MOJA 130314 1P5    en su calidad de representante legal  
 C.P. 423014    01757 721 691 y 721 611
**Obra:**

"Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo "

**16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo****Materiales**

0302-05	AGUA	M3	0.18000	\$ 12.50	\$ 2.25
<b>Suma de Materiales</b>					<b>\$ 2.25</b>

**Equipo**

AM0018	CAMION PIPA FORD	hora	0.00513	\$ 240.12	\$ 1.23
AM0004	VIBROCOMPACTADOR DYNAPAC CA-25	hora	0.04416	\$ 276.23	\$ 12.20
AM0022	MOTOCONFORMADORA 140 B	hora	0.01484	\$ 469.80	\$ 6.97
<b>Suma de Equipo</b>					<b>\$ 20.40</b>

Costo Directo

\$ 22.65

Indirectos Oficinas Centrales

\$ 0.23

Indirectos de Campo

% 1.00 \$ 0.45

Subtotal

\$ 23.33

Financiamiento

% 0.07 \$ 0.02

Subtotal

\$ 23.35

Utilidad

% 5.50 \$ 1.28

Subtotal

\$ 24.63

Cargos Adicionales

% 0.50 \$ 0.11

\$ 24.74

**PRECIO UNITARIO****VEINTICUATRO PESOS 74/100 M.N.**

011-B.J.3.1.B	Rellenos, por unidad de obra terminada: Con materiales procedentes de bancos de proyecto: Rellenos, con materiales procedentes de los bancos que elija el contratista incluyendo acarreos, por unidad de obra terminada: De excavaciones, EP 1.01.011/00.T.06: Compactada al 95%,	m3
---------------	---	----

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
-------	-------------	--------	----------	-------	---------

**Materiales**

AM1070	RENTA CAMION VOLTEO	RD	0.12923	\$ 187.50	\$ 24.23
0302-05	AGUA	M3	0.18000	\$ 12.50	\$ 2.25
AM5002	PAGO REGALIAS BANCO	M3	1.30000	\$ 7.00	\$ 9.10
<b>Suma de Materiales</b>					<b>\$ 35.58</b>

**Equipo**

B0012.1	COMPACTADOR MANUAL BAILARINA WACKER	hora	0.31915	\$ 54.52	\$ 17.40
AM0018	CAMION PIPA FORD	hora	0.00513	\$ 240.12	\$ 1.23
<b>Suma de Equipo</b>					<b>\$ 18.63</b>

**Auxiliares**

Concursante: ING. ADRIAN MONTER LUGO

 Firma Representante Legal    ING. ADRIAN MONTER LUGO,  
 PERSONA FISICA

## SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

## CENTRO SCT HIDALGO

Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010

Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010

Plazo de ejecución: 303 D.N.

Documento: 16.-

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL

00009025-009-09

PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009

Hoja: 10



Asfaltos, Maquinaria y Construcciones

 ADRIAN MONTER LUGO  
 R.F.C. MCLA 432354 1P3    Autorizado por el Centro SCT Hidalgo  
 C.F. 42300    C.I. (FSE) 723 5951 y 723 6111

## Obra:

\*Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo \*

## 16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo

K001	CUADRILLA No 2 ( 2 PEONES )	JOR	0.07317	\$ 405.04	\$ 29.64
	<b>Suma de Auxiliares</b>				<b>\$ 29.64</b>
	Costo Directo				\$ 83.85
	Indirectos Oficinas Centrales			% 1.00	\$ 0.84
	Indirectos de Campo			% 2.00	\$ 1.68
	Subtotal				\$ 86.37
	Financiamiento			% 0.07	\$ 0.06
	Subtotal				\$ 86.43
	Utilidad			% 5.50	\$ 4.75
	Subtotal				\$ 91.18
	Cargos Adicionales			% 0.50	\$ 0.42
					<b>\$ 91.60</b>

## PRECIO UNITARIO

NOVENTA Y UN PESOS 60/100 M.N.

011-B.J.3.1.E Rellenos, por unidad de obra terminada: Con materiales procedentes de bancos de proyecto: Rellenos, con m3  
 materiales procedentes de los bancos que elija el contratista incluyendo acarreos, por unidad de obra terminada:  
 De excavaciones, EP 1.01.011/00.T.06: Compactada al 90%, en banquetas.

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
AM1070	RENTA CAMION VOLTEO	RD	0.12923	\$ 187.50	\$ 24.23
0302-05	AGUA	M3	0.18000	\$ 12.50	\$ 2.25
AM5002	PAGO REGALIAS BANCO	M3	1.30000	\$ 7.00	\$ 9.10
	<b>Suma de Materiales</b>				<b>\$ 35.58</b>
<b>Equipo</b>					
B0012.1	COMPACTADOR MANUAL BAILARINA WACKER	hora	0.31915	\$ 54.52	\$ 17.40
AM0018	CAMION PIPA FORD	hora	0.00513	\$ 240.12	\$ 1.23
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 18.63</b>
<b>Auxiliares</b>					
K001	CUADRILLA No 2 ( 2 PEONES )	JOR	0.07317	\$ 405.04	\$ 29.64
	<b>Suma de Auxiliares</b>				<b>\$ 29.64</b>
	Costo Directo				\$ 83.85
	Indirectos Oficinas Centrales			% 1.00	\$ 0.84
	Indirectos de Campo			% 2.00	\$ 1.68
	Subtotal				\$ 86.37
	Financiamiento			% 0.07	\$ 0.06
	Subtotal				\$ 86.43
	Utilidad			% 5.50	\$ 4.75

Concurante: ING. ADRIAN MONTER LUGO

Firma Representante Legal    ING. ADRIAN MONTER LUGO,  
PERSONA FISICA

## SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Documento: **16.-**

Asfaltos, Maquinaria y Construcciones

 ADRIAN MONTER LUGO  
 R.F.C. MOCA 43054 1P5 domicilio (5) ayotlán colima  
 C.P. 423107 tel: 01(759) 723 0191 y 723 5113

## CENTRO SCT HIDALGO

 Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010  
 Termina: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010  
 Plazo de ejecución: 303 D.N.

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL

 00009025-009-09  
 PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009  
 Hoja: 11

## Obra:

"Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo"

## 16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo

Subtotal		\$ 91.18
Cargos Adicionales	% 0.50	\$ 0.42
	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>\$ 91.60</b>

NOVENTA Y UN PESOS 60/100 M.N.

012-B.J.G Recubrimiento de taludes según su tipo, por unidad de obra terminada: arripe.- Utilizando el material producto de despalmes, excavaciones y cajas para desplante de terraplenes: incluye carga y acarreoEP 1.01.012/00.T.10: m3

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
AM1070	RENTA CAMION VOLTEO	RD	0.08615	\$ 187.50	\$ 16.15
	<b>Suma de Materiales</b>				<b>\$ 16.15</b>
<b>Equipo</b>					
AM0003	CARGADOR FRONTAL KOMATSU D45 G	hora	0.00649	\$ 542.85	\$ 3.52
AM0028	TRACTOR D155A-I KOMATSU	hora	0.00865	\$ 802.37	\$ 6.94
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 10.46</b>
	Costo Directo				\$ 26.61
	Indirectos Oficinas Centrales			% 1.00	\$ 0.27
	Indirectos de Campo			% 2.00	\$ 0.53
	Subtotal				\$ 27.41
	Financiamiento			% 0.07	\$ 0.02
	Subtotal				\$ 27.43
	Utilidad			% 5.50	\$ 1.51
	Subtotal				\$ 28.94
	Cargos Adicionales			% 0.50	\$ 0.13
					<b>\$ 29.07</b>
				<b>PRECIO UNITARIO</b>	
				<b>VEINTINUEVE PESOS 7/100 M.N.</b>	

012-B.J.A.1 Recubrimiento de taludes según su tipo, por unidad de obra terminada: Siembra de especies vegetales: De pasto p.u.o.t. M2

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
R0001	PASTO EN ROLLO	M2	1.00000	\$ 10.00	\$ 10.00
0302-05	AGUA	M3	0.15000	\$ 12.50	\$ 1.88
	<b>Suma de Materiales</b>				<b>\$ 11.88</b>
<b>Equipo</b>					

Concurante: ING. ADRIAN MONTER LUGO

Firma Representante Legal ING. ADRIAN MONTER LUGO,  
PERSONA FISICA



## SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

## CENTRO SCT HIDALGO

Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010

Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010

Plazo de ejecucion: 303 D.N.

Documento: 16.-

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL

00009025-009-09

PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009

Hoja: 12

Asfaltos, Maquinaria y Construcciones

ADRIAN MONTER LUGO  
 R.F.C. MOXA 433041P3 amonter@34ydnco.com.mx  
 C.P. 42300 Tel: 01755 723 0191 y 723 6111

## Obra:

"Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo "

## 16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo

AM0018	CAMION PIPA FORD	hora	0.00492	\$ 240.12	\$ 1.18
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 1.18</b>
	<b>Auxiliares</b>				
BASICO100	Cuadrila No. 07 ( 1 Jardinero+ 1 Peón ).	jor	0.00270	\$ 568.56	\$ 1.54
	<b>Suma de Auxiliares</b>				<b>\$ 1.54</b>
	Costo Directo				\$ 14.60
	Indirectos Oficinas Centrales			% 1.00	\$ 0.15
	Indirectos de Campo			% 2.00	\$ 0.29
	Subtotal				\$ 15.04
	Financiamiento			% 0.07	\$ 0.01
	Subtotal				\$ 15.05
	Utilidad			% 5.50	\$ 0.83
	Subtotal				\$ 15.88
	Cargos Adicionales			% 0.50	\$ 0.07
					\$ 15.95
<b>PRECIO UNITARIO</b>					
<b>QUINCE PESOS 95/100 M.N.</b>					

012-B.J.A.2 Recubrimiento de taludes según su tipo, por unidad de obra terminada: Siembra de especies vegetales: Arboles pza  
de la region con altura de 1.5 m. p.u.o.t.

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
R1001	Arboles de la region con altura de 1.5 m.	pza	1.00000	\$ 38.90	\$ 38.90
0302-05	AGUA	M3	0.15000	\$ 12.50	\$ 1.88
	<b>Suma de Materiales</b>				<b>\$ 40.78</b>
<b>Equipo</b>					
AM0018	CAMION PIPA FORD	hora	0.00492	\$ 240.12	\$ 1.18
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 1.18</b>
<b>Auxiliares</b>					
BASICO100	Cuadrila No. 07 ( 1 Jardinero+ 1 Peón ).	jor	0.00270	\$ 568.56	\$ 1.54
	<b>Suma de Auxiliares</b>				<b>\$ 1.54</b>
	Costo Directo				\$ 43.50
	Indirectos Oficinas Centrales			% 1.00	\$ 0.44
	Indirectos de Campo			% 2.00	\$ 0.87
	Subtotal				\$ 44.81
	Financiamiento			% 0.07	\$ 0.03

Concurante: ING. ADRIAN MONTER LUGO

Firma Representante Legal ING. ADRIAN MONTER LUGO,  
PERSONA FISICA



 <p><b>SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</b>  <b>CENTRO SCT HIDALGO</b>  Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010  Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010  Plazo de ejecucion: 303 D.N.</p>	<p>Documento: <b>16.-</b></p> <p>LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL  <b>00009025-009-09</b>  PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009  Hoja: 1</p>
--	--

**Obra:**

\*Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Gro. en el Estado de Hidalgo \*

**16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo**

013-B.G.2.C      Acarreos de materiales, por unidad de obra terminada: Producto de cortes:Para una distancia mayor de mil (1000) metros, es decir, un (1) kilometro      m3-km

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Equipo</b>					
AM1070	RENTA CAMION VOLTEO	RD	0.03390	\$ 187.50	\$ 6.36
<b>Suma de Equipo</b>					<b>\$ 6.36</b>
Costo Directo					
Costo Directo					\$ 6.36
Indirectos Oficinas Centrales					
				% 1.00	\$ 0.06
Indirectos de Campo					
				% 2.00	\$ 0.13
Subtotal					\$ 6.55
Financiamiento					
				% 0.067222	\$ 0.00
Subtotal					\$ 6.55
Utilidad					
				% 5.50	\$ 0.36
Subtotal					\$ 6.91
Cargos Adicionales (SFP, 5 AL MILLAR)					
				(CD/(1-005))-CD	\$ 0.03
					<b>\$ 6.94</b>
<b>PRECIO UNITARIO</b>					<b>\$ 6.94</b>
<b>SEIS PESOS 94/100 M.N.</b>					

**ATENTAMENTE**  
**ING. ADRIAN MONTER LUGO**  
**PERSONA FISICA**

**SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES****CENTRO SCT HIDALGO**

Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010

Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010

Plazo de ejecucion: 303 D.N.

Documento: **16.-**

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL

**00009025-009-09****PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009**

Hoja:

**Obra:**

"Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo"

**16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo**002-B 1.J.1 Subbases y bases, del banco que elija el contratista incluyendo acarreos, por unidad de obra terminada, EP m3  
1.04.002/03.P.02: Subbases hidráulicas: Compactadas al 100 %

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
AM1070	RENTA CAMION VOLTEO	RD	0.11947	\$ 187.50	\$ 22.40
AK4056	PAGO DE REGALIAS MATERIAL BASE	M3	1.25000	\$ 8.00	\$ 10.00
0302-05	AGUA	M3	0.18000	\$ 12.50	\$ 2.25
<b>Suma de Materiales</b>					<b>\$ 34.65</b>
<b>Equipo</b>					
AM0003	CARGADOR FRONTAL KOMATSU D45 G	hora	0.00556	\$ 542.85	\$ 3.02
AM0018	CAMION PIPA FORD	hora	0.00640	\$ 240.12	\$ 1.54

ATENTAMENTE  
 ING. ADRIAN MONTER LUGO  
 PERSONA FISICA



## SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

## CENTRO SCT HIDALGO

Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010

Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010

Plazo de ejecución: 303 D N

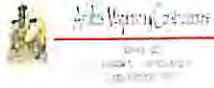
Documento: **16.-**

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL

00009025-009-09

PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009

Hoja: 1

**Obra:**

"Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo "

**16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo**

AM0015 25	TRITURADORA PEGSON	Hora	0 00578	\$ 4,266.12	\$ 24 66
AM0022	MOTOCONFORMADORA 140 B	hora	0 02544	\$ 469.80	\$ 11.95
AM0004	VIBROCOMPACTADOR DYNAPAC CA-25	hora	0.02944	\$ 276.23	\$ 8 13
<b>Suma de Equipo</b>					<b>\$ 49.30</b>
	Costo Directo				\$ 83.95
	Costo Directo				\$ 83.95
	Indirectos Oficinas Centrales			% 1.00	\$ 0.84
	Indirectos de Campo			% 2.00	\$ 1.68
	Subtotal				\$ 86.47
	Financiamiento			% 0.067222	\$ 0.06
	Subtotal				\$ 86.53
	Utilidad			% 5.50	\$ 4.76
	Subtotal				\$ 91.29
	Cargos Adicionales (SFP, 5 AL MILLAR)			(CD/(1-005))-CD	\$ 0.42
					<b>\$ 91.71</b>
<b>PRECIO UNITARIO</b>					<b>\$ 91.71</b>
<b>NOVENTA Y UN PESOS 71/100 M.N.</b>					

004-B.J.1.A.1 Materiales asfálticos, según su tipo y dosificación que apruebe la contratante, por unidad de obra terminada, EP lt  
 1.04.004/00.P.04: Emulsiones asfálticas: De rompimiento lento, de tipo cationica

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
AK8080	EMULSION ASFALTICA RLI-2K	LT	1.03000	\$ 5.10	\$ 5.25
AM1058	ACARREO DE EMULSION	LT	1.03000	\$ 1.03	\$ 1.06
<b>Suma de Materiales</b>					<b>\$ 6.31</b>
<b>Equipo</b>					
AM0008	TANQUE PARA PETROLIZADORA DE 10,000 LTS	hora	0 00055	\$ 177.73	\$ 0.10
AM0021	PETROLIZADORA SEAMAN GUNNISON	hora	0.00148	\$ 312.41	\$ 0.46
<b>Suma de Equipo</b>					<b>\$ 0.56</b>
<b>ATENAMENTE</b>					
<b>ING. ADRIAN MONTER LUGO</b>					
<b>PERSONA FISICA</b>					

## SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

## CENTRO SCT HIDALGO

Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010

Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010

Plazo de ejecucion: 303 D.N.

Documento: **16.-**

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL

**00009025-009-09**

PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009

Hoja: 1

## Obra:

"Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo "

## 16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo

Costo Directo		\$ 6.87
Costo Directo		\$ 6.87
Indirectos Oficinas Centrales	% 1.00	\$ 0.07
Indirectos de Campo	% 2.00	\$ 0.14
Subtotal		\$ 7.08
Financiamiento	% 0.067222	\$ 0.00
Subtotal		\$ 7.08
Utilidad	% 5.50	\$ 0.39
Subtotal		\$ 7.47
Cargos Adicionales (SFP, 5 AL MILLAR)	(CD/(1-005))-CD	\$ 0.03
		<b>\$ 7.50</b>
		<b>\$ 7.50</b>

**PRECIO UNITARIO**  
SIETE PESOS 50/100 M.N.

006-B.J.1.A      Carpelas y bases asfálticas según su tipo, del banco que elija el contratista incluyendo acarreos y barrido de la superficie a tratar, por unidad de obra terminada:EP 1.04.006/06.P.05 De Granulometría densa: Base asfáltica Compactadas al 95 %,      m3

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
MAARRE35	TARIFA S C T. 1ER KM. (ASFALTO)	M3	1.00000	\$ 5.00	\$ 5.00
MAARRE36	TARIFA S C T. KM. SUBSECUENTE (ASFALTO)	M3	9.00000	\$ 0.70	\$ 6.30
0302-05	AGUA	M3	0.15000	\$ 12.50	\$ 1.88
MAARRE30	RENTA HRA. DE FOSA O ALMACEN	R/H	0.05000	\$ 40.56	\$ 2.03
AM1060	EMULSION ASFALTICA RR-2K	LT	8.00000	\$ 4.98	\$ 39.84
	<b>Suma de Materiales</b>				<b>\$ 55.05</b>
<b>Equipo</b>					
AM0006	BARREDORA ROSCO	hora	0.03226	\$ 137.67	\$ 4.44
AM0008	TANQUE PARA PETROLIZADORA DE 10,000 LTS	hora	0.02500	\$ 177.73	\$ 4.44
AM0009.1	PLANTA DE ASFALTO TEREX DE 140 TON. POR HORA	hora	0.00150	\$ 8,621.45	\$ 12.93

**ATENAMENTE**  
**ING. ADRIAN MONTER LUGO**  
**PERSONA FISICA**

## SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SCT HIDALGO

Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010

Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010

Plazo de ejecucion: 303 D.N.

Documento: 16.-

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL

00009025-009-09

PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009

Hoja: 1

## Obra:

"Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Gro. en el Estado de Hidalgo "

## 16.- Analisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo

AM0015	ESPARCIDORA DE ASFALTO CHAMPION	Hora	0.01114	\$ 1,036.68	\$ 11.55
AM0005	COMPACTADOR NEUMATICO CAT PS110	hora	0.01250	\$ 218.52	\$ 2.73
AM0009	VIBROCOMPACTADOR DOBLE RODILLO	hora	0.01250	\$ 264.36	\$ 3.30
AM0021	PETROLIZADORA SEAMAN GUNNISON	hora	0.01000	\$ 312.41	\$ 3.12
<b>Suma de Equipo</b>					<b>\$ 42.51</b>
<b>Auxiliares</b>					
F0009	CUADRILLA 34 (3 PEONES + CABO DE OFICIOS)	JOR	0.00400	\$ 582.28	\$ 2.33
<b>Suma de Auxiliares</b>					<b>\$ 2.33</b>
Costo Directo					\$ 99.89
Costo Directo					\$ 99.89
Indirectos Oficinas Centrales				% 1.00	\$ 1.00
Indirectos de Campo				% 2.00	\$ 2.00
Subtotal					\$ 102.89
Financiamiento				% 0.067222	\$ 0.07
Subtotal					\$ 102.96
Utilidad				% 5.50	\$ 5.66
Subtotal					\$ 108.62
Cargos Adicionales (SFP, 5 AL MILLAR)				(CD/(1-005))-CD	\$ 0.50
					<b>\$ 109.12</b>
<b>PRECIO UNITARIO</b>					<b>\$ 109.12</b>
<b>CIENTO NUEVE PESOS 12/100 M.N.</b>					

006-B J 1 B Carpeta asfáltica Compactadas al 100 %, m3

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
MAARRE35	TARIFA S C T 1ER KM (ASFALTO)	M3	1.00000	\$ 5.00	\$ 5.00
MAARRE36	TARIFA S C T KM SUBSECUENTE (ASFALTO)	M3	9.00000	\$ 0.70	\$ 6.30
0302-05	AGUA	M3	0.15000	\$ 12.50	\$ 1.88
MAARRE30	RENTA HRA. DE FOSA O ALMACEN	R/H	0.05000	\$ 40.56	\$ 2.03

ING. ADRIAN MONTER LUGO  
PERSONA FISICA



 <p><b>SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</b>  <b>CENTRO SCT HIDALGO</b>          Inicia: 16 DE FEBRERO DEL 2010          Termina: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010          Plazo de ejecución: 303 D.N.</p>	<p>Documento: <b>16.-</b></p> <p>LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL  <b>00009025-009-09</b>  <b>PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009</b>          Hoja: 1</p>
--	---

**Obra:**

"Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo "

**16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo**

AM1060	EMULSION ASFALTICA RR-2K	LT	8 00000	\$ 4.98	\$ 39.84
<b>Suma de Materiales</b>					<b>\$ 55.05</b>
<b>Equipo</b>					
AM0009.1	PLANTA DE ASFALTO TEREX DE 140 TON. POR HORA	hora	0 00150	\$ 8,621.45	\$ 12.93
AM0006	BARREDORA ROSCO	hora	0 03226	\$ 137.67	\$ 4.44
AM0008	TANQUE PARA PETROLIZADORA DE 10,000 LTS	hora	0 02500	\$ 177.73	\$ 4.44
AM0015	ESPARCIDORA DE ASFALTO CHAMPION	Hora	0 01114	\$ 1,036.68	\$ 11.55
AM0005	COMPACTADOR NEUMATICO CAT PS110	hora	0 01782	\$ 218.52	\$ 3.89
AM0009	VIBROCOMPACTADOR DOBLE RODILLO	hora	0 01742	\$ 264.36	\$ 4.61
AM0021	PETROLIZADORA SEAMAN GUNNISON	hora	0 01000	\$ 312.41	\$ 3.12
<b>Suma de Equipo</b>					<b>\$ 44.98</b>
<b>Auxiliares</b>					
F0009	CUADRILLA 34 (3 PEONES + CABO DE OFICIOS)	JOR	0 00399	\$ 582.28	\$ 2.32
<b>Suma de Auxiliares</b>					<b>\$ 2.32</b>
Costo Directo					\$ 102.35
Costo Directo					\$ 102.35
Indirectos Oficinas Centrales				% 1.00	\$ 1.02
Indirectos de Campo				% 2.00	\$ 2.05
Subtotal					\$ 105.42
Financiamiento				% 0 067222	\$ 0.07
Subtotal					\$ 105.49
Utilidad				% 5.50	\$ 5.80
Subtotal					\$ 111.30
Cargos Adicionales (SFP, 5 AL MILLAR)				(CD/(1-005))-CD	\$ 0.51
					<b>\$ 111.81</b>
<b>PRECIO UNITARIO</b>					<b>\$ 111.81</b>
<b>CIENTO ONCE PESOS 81/100 M.N.</b>					

**ATENTAMENTE**  
**ING. ADRIAN MONTER LUGO**  
**PERSONA FISICA**



 <p><b>SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</b>  <b>CENTRO SCT HIDALGO</b>          Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010          Termina: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010          Plazo de ejecución: 303 D N</p>	Documento: <b>16.-</b>  LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL <b>00009025-009-09</b> PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009 Hoja:
---	---

**Obra:**

"Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Gro. en el Estado de Hidalgo"

**16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo**

AK4056	PAGO DE REGALIAS MATERIAL BASE	M3	1.25000	\$ 8.00	\$ 10.00
	<b>Suma de Materiales</b>				<b>\$ 32.40</b>
	<b>Equipo</b>				
AM0015.25	TRITURADORA PEGSON	Hora	0.00578	\$ 4,266.12	\$ 24.66
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 24.66</b>
	Costo Directo				\$ 57.06
	Costo Directo				\$ 57.06
	Indirectos Oficinas Centrales			% 1.00	\$ 0.57
	Indirectos de Campo			% 2.00	\$ 1.14
	Subtotal				\$ 58.77
	Financiamiento			% 0.067222	\$ 0.04
	Subtotal				\$ 58.81
	Utilidad			% 5.50	\$ 3.23
	Subtotal				\$ 62.05
	Cargos Adicionales (SFP, 5 AL MILLAR)			(CD/(1-005))-CD	\$ 0.29
					<b>\$ 62.33</b>
					<b>\$ 62.33</b>

**PRECIO UNITARIO**  
**SESENTA Y DOS PESOS 33/100 M.N.**

006-B.J.7.A.1      En carpetas y bases asfálticas de mezcla en caliente, por unidad de obra terminada, EP 1.04.006/06.P.06:      kg  
 Cemento asfáltico modificado grado PG 82-22 para carpeta y base asfáltica

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
-------	-------------	--------	----------	-------	---------

**Materiales**

AM1061	Cemento asfáltico modificado grado PG 82-22	KG	1.00000	\$ 7.38	\$ 7.38
	<b>Suma de Materiales</b>				<b>\$ 7.38</b>
	Costo Directo				\$ 7.38
	Costo Directo				\$ 7.38
	Indirectos Oficinas Centrales			% 1.00	\$ 0.07
	Indirectos de Campo			% 2.00	\$ 0.15
	Subtotal				\$ 7.61
	Financiamiento			% 0.067222	\$ 0.01

**ATENTAMENTE**  
**ING. ADRIAN MONTER LUGO**  
**PERSONA FISICA**

 <p><b>SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</b>  <b>CENTRO SCT HIDALGO</b>  Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010  Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010  Plazo de ejecucion: 303 D.N.</p>	<p>Documento: <b>16.-</b></p> <p>LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL  <b>00009025-009-09</b>  PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009  Hoja:</p>
--	--

**Obra:**

\*Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro en el Estado de Hidalgo \*

16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo			
Subtotal			\$ 7.62
Utilidad		% 5.50	\$ 0.42
Subtotal			\$ 8.04
Cargos Adicionales (SFP, 5 AL MILLAR)		(CD/(1-005))-CD	\$ 0.04
			<b>\$ 8.07</b>
<b>PRECIO UNITARIO</b>			<b>\$ 8.07</b>
<b>OCHO PESOS 7/100 M.N.</b>			

ATENTAMENTE  
ING. ADRIAN MONTER LUGO  
PERSONA FISICA

 <p><b>SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</b>  <b>CENTRO SCT HIDALGO</b>  Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010  Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010  Plazo de ejecucion: 303 D.N</p>	<p>Documento: <b>16.-</b></p> <p>LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL  <b>00009025-009-09</b>  <b>PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009</b>  Hoja: <b>1</b></p>
---	--

**Obra:**

\*Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo \*

**16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo**

007-B.J.A.1 Bordillos según su tipo y dimensiones, por unidad de obra terminada: De concreto hidráulico: De f'c= 150 kg/cm2, ml de 15 cm. De base mayor, 8 cm. De base menor y 12 cm. De altura, con agregado de tamaño máximo de 19 mm. ( 3/4 ")

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
AM1033	PINTURA VINILICA	LT	0.02000	\$ 45.00	\$ 0.90
AM1054	CIMBRA PARA BORDILLOS	ML	1.00000	\$ 5.00	\$ 5.00
<b>Suma de Materiales</b>					<b>\$ 5.90</b>
<b>Auxiliares</b>					

ATENTAMENTE  
ING. ADRIAN MONTER LUGO  
PERSONA FISICA

 <p><b>SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</b>  <b>CENTRO SCT HIDALGO</b>          Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010          Termina: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010          Plazo de ejecución: 303 D.N.</p>	Documento: <b>16.-</b>  LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL <b>00009025-009-09</b> <b>PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009</b> Hoja: 1
--	--

**Obra:** "Modernización a cuatro carriles del km 10+000 al km 12+000, mediante la ejecución de terracerías, obras de drenaje, 1 pasos superior vehicular, 1 puente peatonal, pavimentación, obras complementarias, obra inducida y señalamiento, así como los trabajos faltantes de la modernización a cuatro carriles del km 0+400 al km 10+000 mediante trabajos de carpeta de concreto asfáltico, obras complementarias, señalamiento y un puente peatonal de la Carretera. Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Cro. en el Estado de Hidalgo "

**16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo**

\$ 1,108.71

**PRECIO UNITARIO**

\$ 1,108.71

**UN MIL CIENTO OCHO PESOS 71/100 M.N.**

003-B J.1.B.1.1 Cunetas, por unidad de obra terminada: De concreto hidráulico y sección según proyecto tipo : De f'c= 150 kg/cm2 con agregado de tamaño máximo de 38 mm (1 1/2") incluye pintura m3

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
-------	-------------	--------	----------	-------	---------

**Materiales**

AM1052	MADERA DE PINO DE 3A. EN BARROTE DE 2" X 4"	PT	2.75000	\$ 9.50	\$ 26.13
AM1033	PINTURA VINILICA	LT	0.02000	\$ 45.00	\$ 0.90
CONC5002	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=150 KG/CM2	M3	1.03000	\$ 813.96	\$ 838.38

**Suma de Materiales**

**\$ 865.41**

**Auxiliares**

MOCU-023	CUAD No 71 ( 1 PINTOR + 1 AYUDANTE DE PINTOR )	JOR	0.00609	\$ 565.06	\$ 3.44
BASICO 07	Cuadrila No. 07 ( 1 Albañil + 1 Peón )	gor	0.69478	\$ 568.56	\$ 395.02

**Suma de Auxiliares**

**\$ 398.46**

Costo Directo

\$ 1,263.87

Costo Directo

\$ 1,263.87

Indirectos Oficinas Centrales

% 1.00 \$ 12.64

Indirectos de Campo

% 2.00 \$ 25.28

Subtotal

\$ 1,301.79

Financiamiento

% 0.067222 \$ 0.88

Subtotal

\$ 1,302.67

Utilidad

% 5.50 \$ 71.65

Subtotal

\$ 1,374.31

Cargos Adicionales (SFP, 5 AL MILLAR)

(CD/(1-005))-CD \$ 6.35

**\$ 1,380.66**

**PRECIO UNITARIO**

**\$ 1,380.66**

**UN MIL TRESCIENTOS OCHENTA PESOS 66/100 M.N.**

**ATENCIÓN** Con concreto hidráulico, según su tipo y características: De f'c= 150 kg/cm2 en canales de riego  
**ING. ADRIAN MONTER LUGO**  
**PERSONA FISICA**

m3



**SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES****CENTRO SCT HIDALGO**

Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010

Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010

Plazo de ejecucion: 303 D.N.

Documento: **16.-**

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL

**00009025-009-09****PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009**

Hoja: 1

**Obra:**

"Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo "

**16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo**003-B J.1.A.21.1 Concreto hidráulico según su tipo y resistencia, por unidad de obra terminada, EP 1.02.003/04.E.01: En m3  
estructuras y obras de drenaje: De f'c= 250 kg/cm2, en diafragmas.

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
CONC500	CONCRETO PREMEZCLADO FC=250 KG/CM2	M3	1.03000	\$ 908.96	\$ 936.23
AM007	Curacreto	lt	0.50000	\$ 20.00	\$ 10.00
<b>Suma de Materiales</b>					<b>\$ 946.23</b>
<b>Equipo</b>					
03-4010A.34	VIBRADOR PARA CONCRETO KHOLER	Hora	0.75358	\$ 39.50	\$ 29.77
<b>Suma de Equipo</b>					<b>\$ 29.77</b>
<b>Auxiliares</b>					
BASICO 07	Cuadrila No. 07 ( 1 Albañil + 1 Peón ).	jer	0.07138	\$ 568.56	\$ 40.58
00110-4	CIMBRA APARENTE	m2	2.00000	\$ 85.27	\$ 170.54
<b>Suma de Auxiliares</b>					<b>\$ 211.12</b>

ATENTAMENTE  
 ING. ADRIAN MONTER LUGO  
 PERSONA FISICA

 <p><b>SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</b>  <b>CENTRO SCT HIDALGO</b>  Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010  Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010  Plazo de ejecucion: 303 D.N.</p>	<p>Documento: <b>16.-</b></p> <p>LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL  <b>00009025-009-09</b>  <b>PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009</b>  Hoja: <b>1</b></p>
--	--

**Obra:**

"Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro en el Estado de Hidalgo"

**16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo**

Costo Directo		\$ 1,187.12
Costo Directo		\$ 1,187.12
Indirectos Oficinas Centrales	% 1.00	\$ 11.87
Indirectos de Campo	% 2.00	\$ 23.74
Subtotal		\$ 1,222.74
Financiamiento	% 0.067222	\$ 0.82
Subtotal		\$ 1,223.56
Utilidad	% 5.50	\$ 67.30
Subtotal		\$ 1,290.86
Cargos Adicionales (SFP, 5 AL MILLAR)	(CD/(1-005))-CD	\$ 5.97
		<b>\$ 1,296.82</b>
<b>PRECIO UNITARIO</b>		<b>\$ 1,296.82</b>
<b>UN MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS PESOS 82/100 M.N.</b>		

003-B.J.1.A.21      Concreto hidráulico según su tipo y resistencia, por unidad de obra terminada, EP 1.02.003/04.E.01: En estructuras y obras de drenaje: De f'c= 100 kg/cm2, en plantilla      m3

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
CONC5001	CONCRETO PREMEZCLADO FC=100 KG/CM2	m3	1.03000	\$ 782.04	\$ 805.50
AM007	Curacreto	lt	0.50000	\$ 20.00	\$ 10.00
<b>Suma de Materiales</b>					<b>\$ 815.50</b>
<b>Equipo</b>					
03-4010A.34	VIBRADOR PARA CONCRETO KHOLER	Hora	0.75358	\$ 39.50	\$ 29.77
<b>Suma de Equipo</b>					<b>\$ 29.77</b>
<b>Auxiliares</b>					
BASICO 07	Cuadrila No. 07 ( 1 Albañil + 1 Peón ).	jor	0.07140	\$ 568.56	\$ 40.60
<b>Suma de Auxiliares</b>					<b>\$ 40.60</b>
<b>Costo Directo</b>					<b>\$ 885.87</b>

**ATENTAMENTE**  
**ING. ADRIAN MONTER LUGO**  
**PERSONA FISICA**

## SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SCT HIDALGO

Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010

Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010

Plazo de ejecución: 303 D N

Documento: 16.-

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL

00009025-009-09

PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009

Hoja: 1



## Obra:

"Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo"

## 16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo

Costo Directo		\$ 885.87
Indirectos Oficinas Centrales	% 1.00	\$ 8.86
Indirectos de Campo	% 2.00	\$ 17.72
Subtotal		\$ 912.44
Financiamiento	% 0.067222	\$ 0.61
Subtotal		\$ 913.05
Utilidad	% 5.50	\$ 50.22
Subtotal		\$ 963.27
Cargos Adicionales (SFP, 5 AL MILLAR)	(CD/(1-005))-CD	\$ 4.45
		<b>\$ 967.72</b>

## PRECIO UNITARIO

\$ 967.72

NOVECIENTOS SESENTA Y SIETE PESOS 72/100 M.N.

003-B J 1 A 22 Concreto hidráulico según su tipo y resistencia, por unidad de obra terminada, EP 1.02.003/04.E.01: En estructuras y obras de drenaje: De f'c= 150 kg/cm2, en estribos, aleros y zapatas m3

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
CONC5002	CONCRETO PREMEZCLADO FC=150 KG/CM2	M3	1.03000	\$ 813.96	\$ 838.38
AM007	Curacreto	lt	3.00000	\$ 20.00	\$ 60.00
	<b>Suma de Materiales</b>				<b>\$ 898.38</b>
<b>Equipo</b>					
03-4010A.34	VIBRADOR PARA CONCRETO KHOLER	Hora	1.50000	\$ 39.50	\$ 59.25
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 59.25</b>
<b>Auxiliares</b>					
00110-4	CIMBRA APARENTE	m2	6.00000	\$ 85.27	\$ 511.62
BASICO 07	Cuadrila No. 07 ( 1 Albañil + 1 Peón )	jor	3.50000	\$ 568.56	\$ 1,989.96
BASICO 07	Cuadrila No. 07 ( 1 Albañil + 1 Peón )	jor	3.49975	\$ 568.56	\$ 1,989.82
	<b>Suma de Auxiliares</b>				<b>\$ 4,491.40</b>

ATENTAMENTE  
ING. ADRIAN MONTER LUGO  
PERSONA FISICA

 <p><b>SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</b>  <b>CENTRO SCT HIDALGO</b>  Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010  Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010  Plazo de ejecucion: 303 D.N.</p>	<p>Documento: <b>16.-</b></p> <p>LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL  <b>00009025-009-09</b>  <b>PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009</b>  Hoja: 1</p>
--	---

**Obra:**

"Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Gro. en el Estado de Hidalgo "

**16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo**

Costo Directo		\$ 5,449.03
Costo Directo		\$ 5,449.03
Indirectos Oficinas Centrales	% 1.00	\$ 54.49
Indirectos de Campo	% 2.00	\$ 108.98
Subtotal		\$ 5,612.50
Financiamiento	% 0.067222	\$ 3.77
Subtotal		\$ 5,616.27
Utilidad	% 5.50	\$ 308.89
Subtotal		\$ 5,925.17
Cargos Adicionales (SFP, 5 AL MILLAR)	(CD/(1-005))-CD	\$ 27.38
		<b>\$ 5,952.55</b>

**PRECIO UNITARIO**  
**CINCO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y DOS PESOS 55/100 M.N.**

003-B.J.1.A.23      Concreto hidráulico según su tipo y resistencia, por unidad de obra terminada, EP 1.02.003/04.E.01: En estructuras y obras de drenaje: De f'c= 200 kg/cm2, en losas      m3

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
CON5003	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=200 KG/CM2	M3	1.03000	\$ 850.44	\$ 875.95
AM007	Curacreto	lt	0.50000	\$ 20.00	\$ 10.00
<b>Suma de Materiales</b>					<b>\$ 885.95</b>
<b>Equipo</b>					
03-4010A.34	VIBRADOR PARA CONCRETO KHOLER	Hora	0.10000	\$ 39.50	\$ 3.95
<b>Suma de Equipo</b>					<b>\$ 3.95</b>
<b>Auxiliares</b>					
BASICO 07	Cuadrilla No. 07 ( 1 Albañil + 1 Peón )	jor	0.07138	\$ 568.56	\$ 40.58
<b>Suma de Auxiliares</b>					<b>\$ 40.58</b>
Costo Directo					\$ 930.48
Costo Directo					\$ 930.48

**ATENTAMENTE**  
**ING. ADRIAN MONTER LUGO**  
**PERSONA FISICA**



## SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SCT HIDALGO

Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010

Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010

Plazo de ejecucion: 303 D.N.

Documento: 16.-

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL

00009025-009-09

PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009

Hoja: 1

## Obra:

"Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo./Gro. en el Estado de Hidalgo"

## 16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo

Indirectos Oficinas Centrales	% 1.00	\$ 9.30
Indirectos de Campo	% 2.00	\$ 18.61
Subtotal		\$ 958.40
Financiamiento	% 0.067222	\$ 0.64
Subtotal		\$ 959.04
Utilidad	% 5.50	\$ 52.75
Subtotal		\$ 1,011.79
Cargos Adicionales (SFP, 5 AL MILLAR)	(CD/(1-005))-CD	\$ 4.68
		<b>\$ 1,016.47</b>

## PRECIO UNITARIO

UN MIL DIEZ Y SEIS PESOS 47/100 M.N.

003-B.J.1.A.24 Concreto hidráulico según su tipo y resistencia, por unidad de obra terminada, EP 1.02.003/04.E.01: En estructuras y obras de drenaje: De f'c= 250 kg/cm2, en losas m3

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
CONC500	CONCRETO PREMEZCLADO FC=250 KG/CM2	M3	1.03000	\$ 908.96	\$ 936.23
AM007	Curacreto	lt	0.50000	\$ 20.00	\$ 10.00
	<b>Suma de Materiales</b>				<b>\$ 946.23</b>
<b>Equipo</b>					
03-4010A.34	VIBRADOR PARA CONCRETO KHOLER	Hora	0.75358	\$ 39.50	\$ 29.77
	<b>Suma de Equipo</b>				<b>\$ 29.77</b>
<b>Auxiliares</b>					
BASICO 07	Cuadrilla No. 07 ( 1 Albañil + 1 Peón )	jor	0.07138	\$ 568.56	\$ 40.58
00110-4	CIMBRA APARENTE	m2	2.00000	\$ 85.27	\$ 170.54
	<b>Suma de Auxiliares</b>				<b>\$ 211.12</b>

ATENTAMENTE  
ING. ADRIAN MONTER LUGO  
PERSONA FISICA

 <p><b>SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</b>  <b>CENTRO SCT HIDALGO</b>          Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010          Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010          Plazo de ejecucion: 303 D.N.</p>	<p>Documento: <b>16.-</b></p> <p>LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL  <b>00009025-009-09</b>  <b>PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009</b>          Hoja: 1</p>
--	---

**Obra:**

\*Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo \*

16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo			
Costo Directo			\$ 1,187.12
Costo Directo			\$ 1,187.12
Indirectos Oficinas Centrales	% 1.00		\$ 11.87
Indirectos de Campo	% 2.00		\$ 23.74
Subtotal			\$ 1,222.74
Financiamiento	% 0.067222		\$ 0.82
Subtotal			\$ 1,223.56
Utilidad	% 5.50		\$ 67.30
Subtotal			\$ 1,290.86
Cargos Adicionales (SFP, 5 AL MILLAR)		(CD/(1-005))-CD	\$ 5.97
			<b>\$ 1,296.82</b>
<b>PRECIO UNITARIO</b>			<b>\$ 1,296.82</b>
<b>UN MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SEIS PESOS 82/100 M.N.</b>			

003-B J.1.A.25      Concreto hidráulico según su tipo y resistencia, por unidad de obra terminada, EP 1.02.003/04.E.01: En estructuras y obras de drenaje: De f'c= 250 kg/cm2, en estribos, aleros y zapatas      m3

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
CONC500	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=250 KG/CM2	M3	1.03000	\$ 908.96	\$ 936.23
AM007	Curacreto	lt	0.50000	\$ 20.00	\$ 10.00
<b>Suma de Materiales</b>					<b>\$ 946.23</b>
<b>Equipo</b>					
03-4010A.34	VIBRADOR PARA CONCRETO KHOLER	Hora	0.10000	\$ 39.50	\$ 3.95
<b>Suma de Equipo</b>					<b>\$ 3.95</b>
<b>Auxiliares</b>					
BASICO 07	Cuadrilla No. 07 ( 1 Albañil + 1 Peón ).	jor	0.07139	\$ 568.56	\$ 40.59
<b>Suma de Auxiliares</b>					<b>\$ 40.59</b>
Costo Directo					\$ 990.77
Costo Directo					\$ 990.77

**ATENTAMENTE**  
**ING. ADRIAN MONTER LUGO**  
**PERSONA FISICA**

 <p><b>SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</b>  <b>CENTRO SCT HIDALGO</b>  Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010  Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010  Plazo de ejecucion: 303 D.N.</p>	<p>Documento: <b>16.-</b></p> <p>LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL  <b>00009025-009-09</b>  <b>PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009</b>  Hoja: 1</p>
--	---

**Obra:**

"Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Gro. en el Estado de Hidalgo "

16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo		
Indirectos Oficinas Centrales	% 1.00	\$ 9.91
Indirectos de Campo	% 2.00	\$ 19.82
<b>Subtotal</b>		<b>\$ 1,020.49</b>
Financiamiento	% 0.067222	\$ 0.69
<b>Subtotal</b>		<b>\$ 1,021.18</b>
Utilidad	% 5.50	\$ 56.16
<b>Subtotal</b>		<b>\$ 1,077.34</b>
Cargos Adicionales (SFP, 5 AL MILLAR)	(CD/(1-005))-CD	\$ 4.98
		<b>\$ 1,082.32</b>
<b>PRECIO UNITARIO</b>		<b>\$ 1,082.32</b>
<b>UN MIL OCHENTA Y DOS PESOS 32/100 M.N.</b>		

003-B J.1.A.26      Concreto hidráulico según su tipo y resistencia, por unidad de obra terminada, EP 1.02.003/04.E.01: En estructuras y obras de drenaje: De f'c= 150 kg/cm2, en muros de contencion      m3

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
CONC5002	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=150 KG/CM2	M3	1.03000	\$ 813.96	\$ 838.38
AM007	Curacreto	lt	0.50000	\$ 20.00	\$ 10.00
<b>Suma de Materiales</b>					<b>\$ 848.38</b>
<b>Equipo</b>					
03-4010A.34	VIBRADOR PARA CONCRETO KHOLER	Hora	0.10000	\$ 39.50	\$ 3.95
<b>Suma de Equipo</b>					<b>\$ 3.95</b>
<b>Auxiliares</b>					
BASICO 07	Cuadrilla No. 07 ( 1 Albañil + 1 Peón ).	jer	1.54508	\$ 568.56	\$ 878.47
<b>Suma de Auxiliares</b>					<b>\$ 878.47</b>
Costo Directo					\$ 1,730.80
Costo Directo					\$ 1,730.80
Indirectos Oficinas Centrales					% 1.00      \$ 17.31
Indirectos de Campo					% 2.00      \$ 34.62

**ATENTAMENTE**  
**ING. ADRIAN MONTER LUGO**  
**PERSONA FISICA**



## SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

CENTRO SCT HIDALGO

Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010

Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010

Plazo de ejecucion: 303 D.N.

Documento: 16.-

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL

00009025-009-09

PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009

Hoja: 1



## Obra:

\*Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Gro. en el Estado de Hidalgo \*

## 16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo

Subtotal		\$ 1,782.72
Financiamiento	% 0.067222	\$ 1.20
Subtotal		\$ 1,783.92
Utilidad	% 5.50	\$ 98.12
Subtotal		\$ 1,882.04
Cargos Adicionales (SFP, 5 AL MILLAR)	(CD/(1-005))-CD	\$ 8.70
		<b>\$ 1,890.74</b>
	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>\$ 1,890.74</b>

UN MIL OCHOCIENTOS NOVENTA PESOS 74/100 M.N.

003-B J 1 B 1 Concreto ciclópeo según su tipo y resistencia, por unidad de obra terminada: De  $f_c = 150 \text{ kg/cm}^2$ , m3

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
AM007	Curacreto	lt	0.50000	\$ 20.00	\$ 10.00
AM1066	Material no compactable	m3	0.30000	\$ 45.00	\$ 13.50
	<b>Suma de Materiales</b>				<b>\$ 23.50</b>
<b>Auxiliares</b>					
CONCRETO 150	Concreto Hecho en Obra 150 Kg/cm2 agregado de 20 mm, cemento normal revenimiento 8 a 10 cm.	m3	1.03000	\$ 813.50	\$ 837.90
BASICO 07	Cuadría No. 07 ( 1 Albañil + 1 Peón )	por	0.07140	\$ 568.56	\$ 40.60
	<b>Suma de Auxiliares</b>				<b>\$ 878.50</b>
	Costo Directo				\$ 902.00
	Costo Directo				\$ 902.00
	Indirectos Oficinas Centrales			% 1.00	\$ 9.02
	Indirectos de Campo			% 2.00	\$ 18.04
	Subtotal				\$ 929.06
	Financiamiento			% 0.067222	\$ 0.62
	Subtotal				\$ 929.68
	Utilidad			% 5.50	\$ 51.13
	Subtotal				\$ 980.81
	Cargos Adicionales (SFP, 5 AL MILLAR)			(CD/(1-005))-CD	\$ 4.53
					<b>\$ 985.34</b>
	<b>PRECIO UNITARIO</b>				<b>\$ 985.34</b>

ATENTAMENTE  
ING. ADRIAN MONTER LUGO  
PERSONA FISICA



**SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES**

**CENTRO SCT HIDALGO**

Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010

Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010

Plazo de ejecucion: 303 D.N.

Documento: **16.-**

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL

**00009025-009-09**

**PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009**

Hoja: 1

**Obra:**

"Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Gro. en el Estado de Hidalgo "

**16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo**

**NOVECIENTOS OCHENTA Y CINCO PESOS 34/100 M.N.**

004-B.J.1.A Suministro de acero de refuerzo por unidad de obra terminada puesto en obra kg

Clave	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo	Importe
<b>Materiales</b>					
H0008	Acero de refuerzo, L.E igual o mayor de 4,200 kg/cm2	KG	1.03000	\$ 9.25	\$ 9.53
H0009	ALAMBRE RECOCIDO	KG	0.10000	\$ 19.00	\$ 1.90
<b>Suma de Materiales</b>					<b>\$ 11.43</b>
	Costo Directo				\$ 11.43
	Costo Directo				\$ 11.43
	Indirectos Oficinas Centrales			% 1.00	\$ 0.11
	Indirectos de Campo			% 2.00	\$ 0.23
	Subtotal				\$ 11.77
	Financiamiento			% 0.067222	\$ 0.01
	Subtotal				\$ 11.78
	Utilidad			% 5.50	\$ 0.65
	Subtotal				\$ 12.43
	Cargos Adicionales (SFP, 5 AL MILLAR)			(CD/(1-005))-CD	\$ 0.06
					<b>\$ 12.49</b>
<b>PRECIO UNITARIO</b>					<b>\$ 12.49</b>
<b>DOCE PESOS 49/100 M.N.</b>					

004-B.J.1.B Habilitado y colocacion de acero de refuerzo p.u.o.f. kg

**Auxiliares**

BASICO 04	Cuadrilla No. 04 ( 1 Fierro + 1 Ayudante general )	por	0.00656	\$ 601.28	\$ 3.94
<b>Suma de Auxiliares</b>					<b>\$ 3.94</b>
	Costo Directo				\$ 3.94
	Costo Directo				\$ 3.94
	Indirectos Oficinas Centrales			% 1.00	\$ 0.04
	Indirectos de Campo			% 2.00	\$ 0.08
	Subtotal				\$ 4.06
	Financiamiento			% 0.067222	\$ 0.00

**ATENTAMENTE**  
**ING. ADRIAN MONTER LUGO**  
**PERSONA FISICA**

 <p><b>SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES</b>  <b>CENTRO SCT HIDALGO</b>  Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010  Termino: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010  Plazo de ejecucion: 303 D.N.</p>	<p>Documento: <b>16.-</b></p> <p>LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL  <b>00009025-009-09</b>  PACHUCA HGO. 11 DE DICIEMBRE DEL 2009  Hoja: 1</p>
--	--

**Obra:**

\*Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Gro. en el Estado de Hidalgo \*

16.-Análisis detallado del total de los precios unitarios de los conceptos de trabajo		
Subtotal		\$ 4.07
Utilidad	% 5.50	\$ 0.22
Subtotal		\$ 4.29
Cargos Adicionales (SFP, 5 AL MILLAR)	(CD/(1-005))-CD	\$ 0.02
		<b>\$ 4.31</b>
<b>PRECIO UNITARIO</b>		<b>\$ 4.31</b>
CUATRO PESOS 31/100 M.N.		

ATENTAMENTE  
ING. ADRIAN MONTER LUGO  
PERSONA FISICA



# Asfaltos, Maquinaria y Construcciones

ING. ADRIAN MONTER LUGO  
 R.F.C. MOVA 830328 1P5  
 C.P. 42100 Toluca, Estado de Hidalgo

## SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES CENTRO SCT HIDALGO

Inicio: 16 DE FEBRERO DEL 2010  
 Termina: 15 DE DICIEMBRE DEL 2010  
 Plazo de ejecución: 303 D.N.

Documento: 24,-

Licitación Pública Nacional No.  
 00009025-009-09

PACHUCA HGO 11 DE DICIEMBRE DEL 2009  
 Hoja: 1

**Obra:**

\*Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 12+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmitas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Orc. en el Estado de Hidalgo \*

**24.-Programa (periodo según lo estipulado en las presentes bases), de ejecución general de los trabajos**

Clav	Descripción	Acumulados Anteriores	\$ 0.00	% 0.00	DEL	01/03/2010	01/04/2010	01/05/2010	01/06/2010	01/07/2010	01/08/2010	01/09/2010	01/10/2010	01/11/2010			
					AL	16/02/2010	31/03/2010	30/04/2010	31/05/2010	30/06/2010	31/07/2010	31/08/2010	30/09/2010	31/10/2010	30/11/2010	15/12/2010	
N-CTR-CAR-1-01	TERRACERIAS	\$ 3,064,917.94		5.86%	\$ 397,822.03 10.57%	\$ 869,555.00 26.46%	\$ 930,772.76 28.40%	\$ 911,381.71 24.87%	\$ 405,386.42 12.70%								
N-CTR-CAR-1-02	ESTRUCTURAS	\$ 9,317,318.04		14.80%	\$ 1,321,605.42 14.19%	\$ 3,304,013.48 35.46%	\$ 3,171,852.83 34.04%	\$ 1,519,846.21 16.31%									
3-01-02	FUENTES Y PASOS A DESNIVEL	\$ 351,735.91		0.56%			\$ 71,539.51 20.34%	\$ 70,046.11 19.92%	\$ 71,539.50 20.34%	\$ 73,029.91 20.76%	\$ 65,577.88 18.64%						
N-CTR-CAR-1-03	DRENATE Y SUBDRENATE	\$ 1,839,280.60		3.10%	\$ 15,432.48 0.79%	\$ 110,232.11 5.89%	\$ 83,776.40 4.32%				\$ 95,013.17 4.90%	\$ 817,573.80 31.85%	\$ 755,650.83 38.97%	\$ 261,602.00 13.49%			
N-CTR-CAR-1-04	PAVIMENTOS	\$ 38,791,700.00		62.05%				\$ 3,714,088.95 9.57%	\$ 6,602,842.55 17.02%	\$ 6,740,401.77 17.38%	\$ 6,602,842.55 17.02%	\$ 6,602,842.55 17.02%	\$ 6,465,283.33 16.67%	\$ 2,083,388.30 5.32%			
N-CTR-CAR-1-07	SEÑALAMIENTO Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD	\$ 8,448,922.34		13.51%				\$ 12,271.32 0.15%	\$ 53,547.57 0.63%	\$ 54,883.15 0.65%	\$ 36,813.98 0.44%		\$ 2,666,693.00 31.57%	\$ 3,725,432.67 44.10%	\$ 1,897,500.67 22.46%		

Acumulados	\$ 82,511,874.83	% 100.00	\$ 1,724,859.94	\$ 4,383,800.59	\$ 4,257,941.82	\$ 6,227,647.30	\$ 7,183,318.04	\$ 6,868,094.83	\$ 6,800,247.68	\$ 7,220,418.35	\$ 9,897,626.96	\$ 6,050,422.97	\$ 1,897,500.67
Acumulados			\$ 1,724,859.94	\$ 6,108,660.53	\$ 10,366,602.15	\$ 16,594,249.45	\$ 23,787,565.49	\$ 30,655,660.32	\$ 37,455,907.88	\$ 44,676,324.23	\$ 54,563,951.19	\$ 60,614,374.10	\$ 82,511,874.83
Acumulados			2.7593%	7.0127%	8.8114%	9.9823%	11.5071%	10.9869%	10.8783%	11.5505%	15.8172%	9.6788%	3.0354%
Acumulados			2.7593%	9.7720%	16.5834%	26.5458%	39.0529%	48.0367%	66.9181%	71.4685%	87.2857%	96.9646%	100.0000%

3.41% 13.18%

Concursante: ING. ADRIAN MONTER LUGO	Firma Representante Legal: ING. ADRIAN MONTER LUGO, PERSONA FISICA
--------------------------------------	--

## **Conclusión**

**Con este material que he preparado se cumplen las expectativas, que tuve, como son tener un material sobre construcción de carreteras con altas especificaciones (normas sct), como lo es una carretera federal tipo a A4 (modernización de carretera portezuelos palmillas sub tramo 10+000-12+000), la cual es una opción mas factible en el afán de conectar el centro del país con el norte, y viceversa. Con el incremento cotidiano en las cargas de los vehículos de carga ,fue necesario apegarse al 100% con la normativa, incursionando en nuevas tecnologías como lo es el uso de base asfáltica, y la utilización de asfalto modificado tipo PG 82-22.que como ya se explico en el ultimo tema los beneficios que aporta a nuestra superficie de rodamiento, no sin dejar atrás la modernización de las obras de drenaje, el gran cambio de las anteriores ,a base de mampostería y losa de concreto, a las de ahora con estribos de concreto armado y losa del mismo tipo, asegurando así la vida útil de esta vía.**

**Como se pudo observar en este desarrollo todos los trabajos fueron realizados con apego a las normas sct y se hizo una comparativa de las pruebas de laboratorio realizadas a nuestros materiales ocupados en la obra con las propiedades de cada material dispuestas por la sct. Que como ya se observo fueron cumplidas dentro de los limites de aceptación. Como una anécdota que nos ocurrió durante la construcción de esta vía, fue que el cuerpo existente es una carretera que data de los 70 `s construida bajo otras normas y el pavimento fue diseñado para cargas mucho mas inferiores que las que actualmente existen, así que en el momento de hacer las excavaciones de la ampliación se notaba lo siguiente:**



	<b>Cuerpo existente</b>	<b>Modernización</b>
1	Se muestra un pavimento con: tres riegos de sello, y una tepetate tezontle de 18 cm, subrasante de tepetate de 20cm	Quedo con un pavimento de : terraplén variable subyacente de 40cm, subrasante de 30cm, base hidráulica de 20cm, base asfáltica de 14 cm, carpeta asfáltica con asfalto modificado PG 82-22
2	Sobre el riego de sello se le había dado una sobre carpeta de 10cm como medida de conservación	Se freso la estructura existente corrigiendo el carril central dándole las capas anteriormente mencionadas
3	Se observaba un estrato de bajo de la subrasante con material vegetal, que por el trascurso de los años se encontraba bien consolidado	Se desplanto la estructura sobre una superficie sana y/o se mejoro las zonas inestables a base de materiales no compactables
4	Las obras de drenaje eran insuficientes para captar todos los escurrimientos, y las losas se encontraban falladas	Se incremento la área hidráulica de las obras de drenaje y las estructuras se hicieron con las normas mas recientes sct

**Como se puede ver se mejoro dicha vía, con lo cual se beneficio a muchísimas personas, cuando el proyecto este terminado será una alternativa mas rápida y mas económica, posiblemente dejando atrás la alternativa de la magna obra arco norte; por si fuera poco se reducirán los accidentes tan frecuentes debido al mal estado del cuerpo existente, la sinuosidad de las curvas.**

**Agradezco la atención prestada a este breve manual de construcción de carreteras bajo normas sct.**

“Modernización a cuatro carriles del km. 10+000 al km. 19+000, de la Carretera: Portezuelos - Palmillas, Tramo Portezuelos - Lim. de Edos Hgo/Qro. en el Estado de Hidalgo ”



**ANTES**



**DESPUES**

## **BIBLIOGRAFÍA**

ESTRUCTURACIÓN DE VÍAS TERRESTRES autor: M.I.en I.C Fernando Olivera Bustamante. Vías terrestres y pavimentos facultad de ingeniería UNAM .séptima reimpresión México DF 2004 editorial continental

MANUAL DEL SUPERVISOR .SUPERVISIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO DE HIDALGO. dirección general de inspección y vigilancia de la contraloría del estado de Hidalgo

COSTO Y TIEMPO EN EDIFICACIÓN. ING. Carlos Suárez Salazar EDITORIAL LIMUSA 3RA REIMPRESIÓN

APUNTES DE: INTRODUCCIÓN AL PROCESO CONSTRUCTIVO .Autor Ernesto Mendoza Sánchez .división de ingeniería civil, topográfica y geodésica departamento de construcción FI/DICTG/84007

NORMAS DE CONSTRUCCIÓN SCT

\*CTR. CONSTRUCCIÓN

NCTR1.01.009/00

N-CTR-CAR-1-01-011/00

N-CTR-CAR-1-03-002/00

\*CMT. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

N-CMT-1-03/02

N-CMT-4-02-001/04

\*MMP. MÉTODOS DE MUESTREO Y PRUEBA DE MATERIALES

M-MMP-1-06/03

M-MMP-2-02-056-06