

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

INTEGRACION DE LOS RENGLONES UTILIZADOS EN CARRETERAS  
DE TERRACERIA EN EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE  
CARRETERAS POR CONTRATO

T E S I S

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA  
DE LA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
POR

GERMAN GIOVANNI ARGUETA CABRERA

AL CONFERIRSELE EL TITULO DE

INGENIERO CIVIL

GUATEMALA, MAYO DE 1996

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA

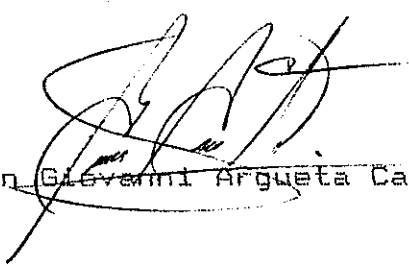
04  
T(3717)  
C.4

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de tesis titulado:

INTEGRACION DE LOS RENGLONES UTILIZADOS EN CARRETERAS  
DE TERRACERIA EN EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO  
DE CARRETERAS POR CONTRATO

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil, con fecha 2 de febrero de 1,976.

  
German Giovanni Argueta Cabrera

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
Biblioteca Central

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO:	ING. JULIO ISMAEL GONZALEZ PODSZUECK
VOCAL PRIMERO:	ING. MIGUEL ANGEL SANCHEZ GUERRA
VOCAL SEGUNDO:	ING. JACK DOUGLAS IBARRA SOLDORZANO
VOCAL TERCERO:	ING. JUAN ADOLFO ECHEVERRIA MENDEZ
VOCAL CUARTO:	BR. FERNANDO WALDEMAR DE LEON CONTRERAS
VOCAL QUINTO:	BR. PEDRO IGNACIO ESCALANTE PASTOR
SECRETARIO:	ING. FRANCISCO JAVIER GONZALEZ LOPEZ

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN

GENERAL PRIVADO

DECANO:	ING. JULIO ISMAEL GONZALEZ PODSZUECK
EXAMINADOR:	ING. JUAN ADOLFO ECHEVERRIA MENDEZ
EXAMINADOR:	ING. MARIA MERCEDES GARCIA DE OREGON
EXAMINADOR:	ING. EDGAR VINICIO QUIRONES DE LA CRUZ
SECRETARIO:	ING. FRANCISCO JAVIER GONZALEZ LOPEZ

Guatemala, Marzo 18 de 1996

Señor: ING EDGAR DANIEL DE LEON MALDONADO  
COORDINADOR DEL AREA DE TRASPORTES  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
PRESENTE.

Ing de León Maldonado:

Luego de asesorar y revisar el trabajo de tesis titulado INTEGRACION DE LOS RENGLONES UTILIZADOS EN CARRETERAS DE TERRACERIA EN EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE CARRETERAS POR CONTRATO realizada por el Bachiller Industrial German Giovanni Arqueta Cabrera, previo a optar el titulo de INGENIERO CIVIL, en el grado de Licenciatura, me permito informarle que la misma cumple con los objetivos planteados y llena los requisitos académicos para ser aprobada como tesis de grado.

Por lo anterior doy la aprobación como Ingeniero asesor y se la remito para su consideración.

Sin otro particular, le saluda.

Atentamente,



ING SERGIO WALDEMAR VALDEZ BONILLA  
ASESOR

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería  
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,  
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica  
y Regional de Post-grado de Ingeniería  
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Centroamérica

Guatemala,  
Marzo 22, 1996

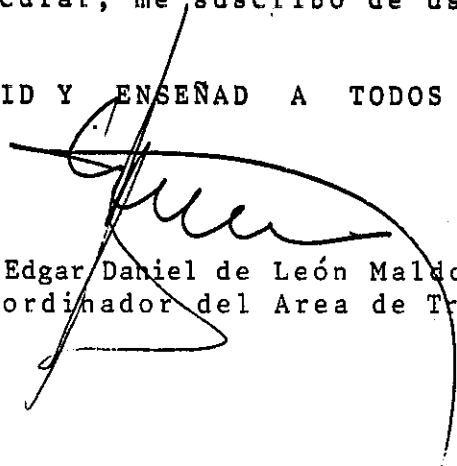
Ingeniero  
Jack Douglas Ibarra S.  
Director Escuela Ingeniería Civil  
Facultad de Ingeniería

Apreciado Ingeniero:

Habiendo revisado el trabajo de tesis titulado INTEGRACION DE LOS RENGLONES UTILIZADOS EN CARRETERAS DE TERRACERIA EN EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE CARRETERAS POR CONTRATO, apoyada en el dictamen favorable del asesor, Ingeniero Sergio Waldemar Valdez Bonilla, esta jefatura recomienda que se le de aprobación al trabajo desarrollado por el estudiante GERMAN GIOVANNI ARGUETA CABRERA.

Sin otro particular, me suscribo de usted cordialmente.

ID Y ENSEÑAD A TODOS



Ing. Edgar Daniel de León Maldonado  
Coordinador del Area de Transporte

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA

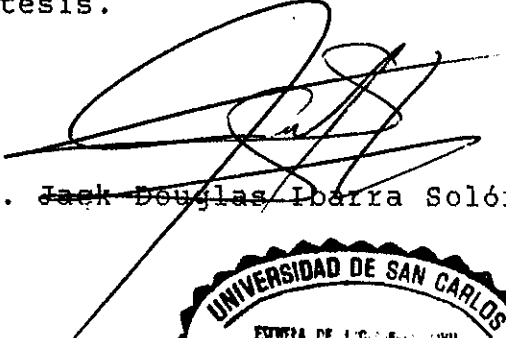


FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería  
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,  
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica  
y Regional de Post-grado de Ingeniería  
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Centroamérica

El Director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del Asesor Ing. Sergio Waldemar Valdez Bonilla y del Jefe del Departamento de Transporte Ing. Edgar Daniel de León Maldonado, sobre el trabajo de tesis del estudiante German Giovanni Argueta Cabrera, titulado INTEGRACION DE LOS RENGLONES UTILIZADOS EN CARRETERAS DE TERRACERIA EN EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE CARRETERAS POR CONTRATO, da por este medio su aprobación a dicha tesis.

  
Ing. ~~Jack Douglas Ibarra~~ Solórzano



Guatemala, mayo de 1,996.

JDIS/bbdeb.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



**FACULTAD DE INGENIERIA**

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería  
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,  
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica  
y Regional de Post-grado de Ingeniería  
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12  
Guatemala, Centroamérica

El Decano de la Facultad de Ingeniería, luego de conocer la autorización por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, Ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano, al trabajo de tesis INTEGRACION DE LOS RENGLONES UTILIZADOS EN CARRETERAS DE TERRACERIA EN EL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO DE CARRETERAS POR CONTRATO, del estudiante German Giovanni Argueta Cabrera, procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE:

Ing. Julio Ismael González Podszueck



Guatemala, mayo de 1,996

/bbdeb.

ACTO QUE DEDICO A

LA CONSAGRADA IMAGEN DE JESUS NAZARENO DE LOS MILAGROS  
DEL SANTUARIO ARQUIDIOCESANO DEL SEÑOR SAN JOSE

LA SANTISIMA VIRGEN MARIA AUXILIADORA DE LOS CRISTIANOS

MIS PADRES: German Arqueta  
Maria Yolanda Cabrera de Arqueta

MI ESPOSA: Sandra Elizabeth Privado de Arqueta

MI HIJO: Pablo Jovan Arqueta Privado

MIS HERMANOS: Mara Yolanda, Haroldo Iván, Maria  
Lorena y Yanina Decides de Caniz.

MIS SOBRINOS: Javier Alfredo, Juan Jose, Iván  
Javier

MIS CURADOS: Juan Alfredo Caniz, Ligia Mora de  
Arqueta, Periodista Heriberto Lopez  
Lic. Alfredo Privado.

MIS FAMILIARES: Al brindarme su apoyo.

LA SECCION DE ALCANTARILLADOS DEL INSTITUTO DE FOMENTO MUNICIPAL



## AGRADECIMIENTO

A Dios todo poderoso, por estar siempre conmigo e iluminarme en las decisiones que diariamente se toman en la vida y al permitirme estar siempre cerca de El.

Al Ing. Sergio Waldemar Valdez Bonilla, por la desinteresada colaboración que me brindó con su asesoría y apoyo en la realización del presente trabajo.

## INDICE

GLOSARIO	I
INTRODUCCION	II
ANTECEDENTES HISTORICOS	III
CAPITULO 1	
1.1 Conceptos y Aspectos Generales	1
1.1.1 Mantenimiento de Rutina	1
1.1.2 Mantenimiento Periódico	2
1.1.3 Mantenimiento de Emergencia	2
CAPITULO 2	
INTEGRACION DE LOS RENGLONES DE TRABAJO	
2.1 CONFORMACION	3
2.1.1 Materiales	3
2.1.2 Metodo de Trabajo	3
2.1.3 Esterificación Conformación, Compactación y Afinamiento de la superficie de Rodadura	3
2.1.4 Conformación, Construcción o Reconstrucción de Cunetas.	4
2.1.5 Limpieza del material sobrante de la Conformación.	6
2.1.6 Medida y Pago	6
2.2 REPOSICION DE CAPA DE BALASTO	7
2.2.1 Materiales	7
2.2.2 Método de Trabajo	7
2.2.3 Medida	10
2.2.4 Forma de Pago	11
2.3 ACORREO DE BALASTO	12
2.3.1 Descripción de trabajo.	12
2.3.2 Medida	12
2.3.3 Forma de Pago	12
2.4 SUMINISTRO Y COLOCACION DE ALICANTARILLAS	13
2.4.1 Descripción	13
2.4.2 Material	13
2.4.3 Colocación de Alicantarillas	13
2.4.4 Medida	15
2.4.5 Forma de Pago	15

2.5	TRANSPORTE DE ALCANTARILLAS	16
2.5.1	Descripción del Trabajo	16
2.5.2	Medida	16
2.5.3	Forma de Pago	16
2.6	HANPOSTERIA	17
2.6.1	Descripción	17
2.6.2	Requisitos	17
2.6.3	Medida	17
2.6.4	Forma de Pago	17
2.7	TRANSPORTE DE MAQUINARIA	18
2.7.1	Descripción del Trabajo	18
2.7.2	Medida	18
2.7.3	Forma de Pago	18
2.8	TRABAJOS POR ADMINISTRACION	19
2.8.1	Descripción	19
2.8.2	Forma de Pago	19
CAPITULO 3		
	INTEGRACION DE COSTOS POR RENGLON DE LA UNIDAD EJECUTORA DE MANTENIMIENTO DE CARRETERAS POR CONTRATO	20
3.1	UNIDAD EJECUTORA	20
3.1.1	Objetivos	20
3.1.2	Funciones	20
3.1.3	Supervisor Regional de Proyectos	24
3.2	COSTOS UNITARIOS DE LOS RENGLONES DE TRABAJO	29
3.3	TABLAS DE RENDIMIENTOS DE MAQUINARIA	35
	CONCLUSIONES	39
	RECOMENDACIONES	40
	BIBLIOGRAFIA	41
	ANEXO 1	
	ANEXO 2	

## GLOSARIO

**AASSHTO:** American Association of State Highway and Transportation Officials. (Asociación Americana de Estados Carreteros y Transportes Oficiales)

**ALCANTARILLA:** Son las estructuras que controlan el agua, sin llevar presión que bajo diversas formas pueden llegar a una terracería, son también llamadas obras de arte ejemplo: bóveda, tubería, y sub-drenaje.

**BALASTO:** Es una superficie de una o más capas de material selecto o grava.

**CAMINO:** Toda vía pública, ubicada en zona rural, abierta a la circulación de vehículos.

**CARRETERA:** Se entiende por carretera a la vía que permite el tránsito en toda época del año.

**COMPACTACION:** La compactación del suelo es el procedimiento de aplicar energía al suelo para consolidarlo y eliminar espacios vacíos, aumentando así su densidad y, en consecuencia, su capacidad para soportar cargas.

**CUNETA:** Canal lateral paralelo al eje de la vía, carretera o camino entre los extremos de los hombros y el pie de los taludes en sección transversal es variable, cuyo objeto es evacuar el agua.

**CONTRACUNETA:** Canal lateral generalmente paralela al eje de la carretera construido en la parte superior de las laderas o curvas, o en la parte superior donde se apoyan los taludes de terrapién; su sección transversal también es variable, cuyo

objeto de evacuar el agua.

**CABEZAL:** Es un muro central de entrada y salida de la tubería, sirve para encausar el agua a ésta y proteger el camino.

**D.G.C.** Dirección General de Caminos.

**ESCARIFICACION:** Levantado y triturado de la capa de rodadura.

**TERRACERIA:** Camino de tierra compactada.

**TERRAPLEN:** Macizo de tierra con que se rellena un hueco u hondonada.

**TUBERIA:** Es una obra de drenaje construida con tubos de sección circular o abovedada diseñada y construida para desaguar caudales de agua, las hay de metal (lisas y corrugadas), concreto y P.V.C.

**UNIDAD EJECUTORA:** Es la coordinadora de las actividades del mantenimiento de carreteras de la red vial del país por medio de las empresas contratadas (constructoras y consultoras).

## INTRODUCCION

Tomando en cuenta la necesidad que se ha tenido de dar el mantenimiento de las carreteras por contrato a empresas privadas es necesario la integración de los diferentes renglones involucrados en el mantenimiento de carreteras NO pavimentadas (Terraceria), ya que el programa de mantenimiento por contrato es de reciente implementación en nuestro medio, (1994).

Al hacer referencia al mantenimiento de carreteras NO pavimentadas (terraceria), debe de entenderse como tales todos aquellos gastos y trabajos que anualmente origina el mantenimiento mejoramiento y reacondicionamiento de tramos carreteros, que han sido afectados ya sea por fenómenos naturales o aquellos causados por exceso de tránsito. Muchos son los factores que pueden incidir en el deterioro de las carreteras, siendo los más comunes los derrumbes de tierra, los hundimientos de rellenos fallas naturales y el crecimiento de la maleza sobre los hombros de la carretera.

Debido a la posición geográfica de Guatemala el periodo de invierno es siempre mayor que el verano, el invierno en algunas ocasiones, debido a lo copioso provoca serios estragos y eso trae como consecuencia la destrucción o deterioro de gran parte de la red vial, especialmente en carreteras de tierra.

Este trabajo servirá como una guía para futuras empresas privadas que se dediquen al mantenimiento de carreteras por contrato.

## ANTECEDENTES HISTORICOS

El Ministerio de Comunicaciones, Transportes y Obras Públicas, a través de la Dirección General de Caminos, dado el alto grado de deterioro de la Red Vial Nacional, en el año de 1,974 impulsó un Programa de MANTENIMIENTO con la modalidad de hacerlo por CONTRATO.

Para lograr este propósito, se contrató los servicios de la firma GESTION EMPRESARIAL de la República de Honduras. El objeto principal fue el de implementar un plan de acción para el mantenimiento por contrato.

Dicha firma consultora trabajó conjuntamente con personal técnico del Ministerio y de la Dirección General de Caminos, con quienes prepararon entre otras las Especificaciones Técnicas y las integraciones de costos, obteniendo con ello los precios unitarios de los renglones de trabajo, de las actividades de mantenimiento contratadas, las cuales fueron uniformes para todos los proyectos.

Con el objeto de incentivar la formación de empresas integradas por personal ex-empleado de la Dirección General de Caminos se implementó el Programa de Retiro Voluntario, el cual permitiría al empleado obtener sus prestaciones laborales en breve plazo y contar con un capital de trabajo para iniciar actividades como empresario.

Paralelamente a la anterior, el Ministerio gestionó ante las autoridades del Ministerio de Finanzas, Contraloría General de Cuentas y Consejo de Ministros, un acuerdo de excepción de

licitación, para la ágil contratación de las Empresas Contratistas y Supervisoras, contando para ello con la asignación de cien millones de quetzales (Q.100,000,000.00), aprobado según acuerdo Gubernativo de Presupuesto No.75-94. Estos fondos fueron invertidos en el Mantenimiento de Carreteras pavimentadas y NO pavimentadas de la Red Vial del país.

Para el año de 1,995 con similar procedimiento de adjudicación, El Ministerio del Ramo gestionó ante las mismas entidades una prorroga del Acuerdo de Excepción, habiéndose emitido el mismo el 23 de diciembre de 1,994 según Acuerdo Gubernativo No.790-94, ampliándose el monto de éste a Q.200,000,000.00, para los fines antes mencionados.

En el año de 1,996 El Ministerio gestionó la ampliación del Acuerdo de Excepción, estando pendiente la emisión del mismo, con un monto de Q.150,000,000.00.



## CAPITULO I

### 1.1 CONCEPTOS Y ASPECTOS GENERALES

El mantenimiento de carreteras se puede definir como la preservación del lecho del camino, el pavimento, las estructuras y las obras Anexas, en sus condiciones originales o en forma mejorada, de tal modo que se pueda ofrecer al usuario seguridad y comodidad.

Las carreteras se destruyen con el transcurrir del tiempo y por las condiciones del tránsito. Son varios los elementos que componen un camino y se deterioran en forma diferente.

El clima es el factor más importante de destrucción y el otro factor que influye en la vida útil de un camino es el tipo de fundación del suelo.

Es difícil definir en mantenimiento, qué parte del trabajo es sólo mantenimiento de rutina y qué otra es de reconstrucción, debido a que la mayoría de carreteras ya cumplieron con su vida útil. Las operaciones de Mantenimiento de carreteras pueden clasificarse bajo una amplia variedad de designaciones, sin embargo para efectos de este trabajo se clasificarán de la siguiente manera:

#### 1.1.1 Mantenimiento de Rutina

Son todos los trabajos normalmente realizados, a intervalos de un año o menos, esencialmente estos trabajos son de carácter correctivo. Este mantenimiento puede realizarse usualmente con tránsito en la carretera.

### 1.1.2 Mantenimiento Periódico

Son todos los trabajos que se realizan a intervalos mayores de un año, estos trabajos son a la vez correctivos. En carreteras NO pavimentadas, en las que se utilizarán grandes concentraciones de equipo pesado, debe contarse con desvíos para el tránsito en cada tramo de carretera en donde se esté trabajando, siempre y cuando no esté al lado de un barranco.

El Mantenimiento Rutinario y el Mantenimiento Periódico son operaciones planificadas, que se complementan las unas con las otras.

### 1.1.3 Mantenimiento de Emergencia

Son todos los trabajos correctivos que comprenden el campo entero de reparación de daños debidos a fuerza mayor, o también pueden ser ocasionados por un diseño o una construcción deficiente, dentro de los casos de emergencia se pueden mencionar:

- a).-Remoción de derrumbes extraordinarios.
- b).-Reparación de daños causados por socavación en la superficie o taludes de la carretera.
- c).-Reparación de extensos y repentinos asentamientos de terreplenes.
- d).-Puentes destruidos por grandes crecidas.
- e).-Otros.

En estos casos el departamento de mantenimiento de la D.G.C. o la empresa contratada debe de estar preparada para manejar tales emergencias, de forma pronta y eficiente.

## CAPITULO II

### INTEGRACION DE LOS RENGLONES DE TRABAJO

#### 2.1 CONFORMACION

**DESCRIPCION.** Este trabajo consiste en conformar la superficie de rodadura / cunetas en carreteras NO pavimentadas para mantener el perfil del camino en condiciones adecuadas de transitabilidad, y comprende los trabajos que se describen a continuación:

Escarificación, Conformación, Compactación y Afinamiento de la superficie de rodadura.

Conformación, Construcción o Reconstrucción de Cunetas.

Limpieza del material sobrante de la Conformación.

##### 2.1.1 MATERIALES

Se requerirá material de balasto en aquellos tramos donde la superficie de rodadura así lo requiera y cuando sea indicado por el Supervisor.

##### 2.1.2 Método de Trabajo

**2.1.3. Escarificación, Conformación, Compactación y Afinamiento de la Superficie de Rodadura.**

La conformación de la superficie de rodadura, se ejecutará acomodándose a las dimensiones de la sección existente del camino.

Se deberá escarificar y conformar para obtener el bombeo especificando en la sección típica aprobada. En algunos casos el Supervisor podrá indicar modificaciones en el bombeo si ello fuera conveniente por las condiciones del Proyecto.

La escarificación se hará hasta quince (15) centímetros, cuando el espesor de balasto existente sea mayor de quince centímetros de espesor. Debe tenerse en cuenta que la escarificación no se hará en los tramos donde se considere inconveniente o no sea factible, por las condiciones de la superficie de rodadura o del terreno, lo cual será indicado por el Supervisor.

Una vez realizada la escarificación, todas las partículas mayores de tres pulgadas existentes en el material suelto, deberán ser eliminadas.

El material resultante se deberá humedecer, conformar, afinar y compactar hasta obtener una densidad mínima del 95% de acuerdo al método T-99(c) de la AASHTO (Proctor standard).

Cuando en la superficie de rodadura existan depresiones excesivas o surcos causados por las aguas de lluvias, se deberá incorporar material apropiado, que será obtenido en los sitios aprobados por el Supervisor.

#### 2.1.4. Conformación, Construcción o Reconstrucción de Cunetas.

El proceso a seguir para la Conformación, o Reconstrucción de las cunetas, deberá hacerse de acuerdo al diseño y a las dimensiones de la sección típica aprobada.

Deberán conformarse y limpiarse las cunetas existentes para permitir el libre paso de las aguas, así mismo deberán construirse cunetas donde no existan.

Deberán reconstruirse las cunetas en los sitios en que las cunetas originales estén deformadas y/o no cumplan con las dimensiones indicadas en el detalle de la sección típica seleccionada.

Donde existan cunetas erosionadas, que no cumplan con la profundidad de las cunetas que aparecen indicadas en la sección típica seleccionada, se deberá reconstruir con el equipo adecuado. Durante el proceso constructivo o de reconstrucción de las cunetas erosionadas, el material a agregarse o reponerse deberá ser aprobado por el Supervisor y deberá humedecerse a la humedad óptima y compactarse hasta lograr una densidad mínima de 95%, mediante el método T-99(c) de la AASHTO (Proctor standard).

La construcción o reconstrucción de las cunetas erosionadas, deberá hacerse en forma coordinada con la construcción o mejoramiento del resto de la superficie de rodadura, considerando ambas como un solo cuerpo para la definición correcta de la sección típica especificada.

Donde existan cunetas asolyadas por pequeños desprendimientos del material proveniente de taludes de corte y por materiales depositados en ellas por otra causas, siempre y cuando dichos materiales se encuentren dentro de los límites del ancho de cuneta especificada, dicha remoción será realizada como parte de la actividad de conformación.

### 2.2.3. Limpieza del Material Sobrante de la Conformación.

El proceso constructivo de la limpieza del material sobrante de la conformación de la superficie de rodadura y de las cunetas, consiste en la remoción de todos los residuos resultantes de la ejecución de dichos trabajos.

Incluye además la remoción de todo el material que se haya derramado en las entradas o salidas de las alcantarillas, por efecto de la ejecución de los trabajos de conformación.

Estos desechos deberán ser removidos y depositados en los sitios que indique el Supervisor del Proyecto, donde no permitan la contaminación de la superficie de rodadura existente, ni cerca de canales que causen que este material se deposite en las estructuras de drenaje, ni en sitios que causen daños de contaminación ambiental.

### 2.2.4. Medida y Pago.

Se medirá con cinta métrica la longitud conformada de la carretera terminada, debidamente escarificada, conformada y compactada, aceptada por el Supervisor, lo que incluya la construcción, reconstrucción, limpieza de cunetas y el retiro del material sobrante de la conformación.

El pago se efectuará por los kilómetros, trabajados según definiciones anteriores, el pago será la compensación total del Equipo, Mano de Obra, Materiales, Combustibles, Lubricantes y demás imprevistos para ejecutar la construcción.

## 2.2. REPOSICION DE CAPA DE BALASTO.

**DESCRIPCION:** La actividad de reposición de capa de balasto consiste en colocar el material de préstamo aprobado, con el espesor que indique el Supervisor, incluye escarificación, colocación del material, la conformación, compactación y afinamiento de la superficie de rodadura, incluyendo cunetas de acuerdo a la sección típica definida y a las especificaciones, en todos aquellos tramos donde se haya perdido la capa de revestimiento con que fue construida originalmente, o en aquellos tramos que a criterio del Supervisor se encuentran en estado crítico y/o representen problemas para la adecuada transitabilidad.

### 2.2.1. Materiales:

Los materiales para la superficie de rodadura incorporados en la obra deben ser pétreos o granulares, de características uniformes, libres de terrones de arcilla, materia orgánica u otros elementos objetables.

Granulometria (Porcentaje que pasa):

Tamaño máximo 2", Tamiz No. 4 entre 30 y 70%; Tamiz No. 200 entre 10 y 15%.

Límites de Consistencia:

La fracción del material que pasa por el tamiz No. 40 debe tener un índice de plasticidad entre 6 y 14, determinado de acuerdo con las Normas AASHTO T-90; un límite de líquido menor que 35, de acuerdo con AASHTO T-89 y un C.B.R. mayor que 20 (AASHTO T-

193); además el material deberá tener peso unitario volumétrico mayor de 1,600kg/m<sup>3</sup>.

El material al ser sometido al ensayo de abrasión en la prueba de los angeles, deberá presentar un desgaste menor del 60% (AASHTO T 96).

Tanto las fuentes de materiales (Bancos de Préstamos), así como también los procedimientos y equipos usados para la explotación de estos materiales, deben ser aprobados por el Supervisor del proyecto.

La aprobación de un banco de préstamo no es definitiva, si durante la explotación surge un material distinto al aprobado originalmente, que no cumpla con las especificaciones, el Supervisor tomara la decisión si se puede utilizar.

Los procedimientos, equipos de explotación y el sistema de almacenamiento, deben permitir el suministro de un producto de características uniformes. Si el contratista no cumple con estos requisitos, el Supervisor debe exigir los cambios que considere necesarios. La separación de partículas de tamaño mayor que el máximo especificado, se debe efectuar en el sitio de explotación, cuando los materiales de los bancos de préstamo no reúnan individualmente las características requeridas, será necesario hacer la mezcla o combinación de 2 o más bancos para lograr las mismas.

El contratista deberá limpiar el banco de préstamo y después de su explotación, deberá garantizar el buen drenaje del área explotada, evitando el estancamiento del agua en el sitio del banco. Los materiales que no sean utilizados, tales como material



vegetal o desperdicios de la clasificación, deberán ser acumulados en sitios apropiados, en los cuales no queden expuestos a la erosión y/o a la dispersión.

El contratista propondrá los bancos del material y el Supervisor determinará su calidad, de acuerdo a las especificaciones indicadas, siendo responsabilidad mancomunada el uso de los mismos.

### 2.2.2. Método de Trabajo.

El material de balasto para la superficie de rodadura se esparcirá sobre la subrasante previamente reacondicionada. Este material será extendido mediante el uso de motoniveladora u otros equipos, capaces de esparcir el material de acuerdo a los requerimientos de pendiente y coronamiento, con los espesores y anchos especificados, pero sin permitir la segregación de esos materiales.

La capa de rodadura se colocará en espesores que podrán variar entre 10 y 25 centímetros, según la capacidad del equipo de compactación utilizado por el contratista y de acuerdo al espesor a colocar.

El material deberá ser compactado hasta alcanzar por lo menos el 95% de la densidad máxima, determinada por la prueba AASHTO T-99 (Proctor standard).

La compactación deberá comenzar en los bordes, avanzando hacia el centro de la carretera y deberá continuar hasta que toda la capa quede compactada en todo su ancho y espesor, con la densidad señalada anteriormente.

Durante el proceso y hasta completar la superficie de rodadura, se deberá mantener la superficie de la carretera libre de estancamientos de agua. Cuando por razones imputables al contratista, se le causen deformaciones indebidas a la superficie de rodadura, ésta se deberá reparar de manera satisfactoria por cuenta del Contratista.

En caso de ser necesario hacer mezclas de diferentes bancos, para lograr la calidad deseada del material de balasto, una vez que el Supervisor haya autorizado la proporción que propone el Contratista, previo análisis de laboratorio, para que sean mezclados los materiales a usarse, el Contratista procederá a acumular los mismos en el mismo orden en que fue definida la proporción.

Una vez terminada la acumulación se procederá con la retoniveladora a formar cordones de material selecto a lo largo del tramo, debiendo mezclar los materiales pasándolos de un lado a otro de la superficie de rodadura del camino, hasta que el material mezclado presente una apariencia homogénea. La mezcla deberá hacerse en seco, a menos que el Supervisor apruebe u ordene otra forma.

### 2.2.3. Medida.

El material de balasto para la superficie de rodadura se medirá en metros cúbicos (M<sup>3</sup>), debidamente colocados en la obra después de su compactación y se calculará para la sección típica normal, multiplicando la longitud construida por el área transversal respectiva indicada u ordenada por el Supervisor.

#### 2.2.4. Forma de Pago.

Este material sera pagado al precio de contrato por metro cúbico de material colocado y compactado, pago que constituirá plena compensación por escarificar, colocar, mezclar humedecer, conformer, compactar y afinar los materiales; incluirá la mano de obra, equipo, herramientas y demás rubros necesarios para completar este renglón, o como sea ordenado por el Supervisor. No se reconocerá pago alguno por la limpieza, chapeo y destronque de los bancos de préstamo de donde se obtenga el material, así como por la construcción y/o mejoramiento de los caminos de acceso a dichos bancos.

#### NOTA:

Cuando las características del material requieran riegos adicionales de agua, para mantener la humedad recomendada según prueba de la AASHTO T-99 (Proctor standar), la actividad se pagará como trabajos por administración.

## 2.3. ACARREO DE BALASTO

### 2.3.1. Descripción del Trabajo:

El acarreo consiste en la carga, acarreo y descarga del material de balasto, a partir de una distancia mayor de cinco kilómetros (5Km), medidos desde el banco de préstamo.

### 2.3.2. Medida:

La unidad de pago será el metro cúbico de material por kilometro transportado, medido ya colocado y compactado, sobre la superficie de rodadura.

### 2.3.3 Forma de Pago:

El pago se efectuará por el número de metros cúbicos satisfactoriamente, colocados y recibidos, al precio unitario del Contrato y ello incluye el equipo, maquinaria, combustible, lubricantes, mano de obra, herramientas y demás imprevistos necesarios para completar este concepto.

## 2.4. SUMINISTRO Y COLOCACION DE ALCANTARILLAS

### 2.4.1 Descripción:

Las alcantarillas en estructuras de concreto reforzado, de metal corrugado, o de cloruro de polivinil (pvc) del diámetro específico, incluye excavación, las conexiones y piezas especiales y cama de cimentación, en las longitudes, líneas y pendientes indicadas por el Supervisor, además, el relleno y la compactación del mismo.

### 2.4.2. Material:

#### Tubo de Concreto Reforzado (TCR).

Consistirá de tubo de concreto reforzado de acuerdo con los requisitos indicados en la norma de la AASHTO M170 (ASTM C-76).

#### Tubo de Metal Corrugado.

Consistirá en tubos de lamina corrugada de hierro o acero galvanizado, que cumpla con los requisitos AASHTO M3 y la sección 603 de las Especificaciones Generales de la D.G.C.

#### Tubo de Cloruro de Polivinil (PVC).

Consistirá en tubo de Polivinil (pvc), fabricado conforme las normas ASTM D 1784.

### 2.4.3. Colocación de Alcantarilla

Todas las alcantarillas de concreto se colocarán comenzando en el extremo aguas abajo de la alcantarilla, con la campana o ranura del tubo en dirección aguas arriba y una al fondo del tubo, de

acuerdo a la pendiente indicada por el Supervisor; antes de colocar el siguiente tubo de concreto, la mitad interior de la junta se recubrirá con mortero de cemento, de modo que las superficies interiores de los tubos contiguos queden al ras y uniformes; para estos propósitos la junta se hará usando fajas de manta o lona.

Para la tubería de concreto reforzada el mortero de cemento deberá de tener la resistencia de acuerdo a su respectiva especificación. Después de colocado el tubo se rellenará con mortero el resto de la junta y se formará un reborde alrededor de la parte exterior de la junta con suficiente mortero.

Luego se limpiará la junta interiormente, la que deberá quedar lisa. El reborde exterior se protegerá inmediatamente del aire y del sol, durante el tiempo necesario para obtener un cuadro satisfactorio.

Cuando se construya la tubería con cabezales o se conecte con estructuras de desagüe, los extremos expuestos de la tubería se deberán colocar o recortar a ras de la cara de la estructura. Cuando se construyan las alcantarillas de tubo en conexión con estructuras de drenaje existentes, se deberán tomar previsiones satisfactorias para su conexión. Los cabezales se construirán de acuerdo con los detalles indicados por el Supervisor y con los requisitos especificados para mampostería de piedra.

#### 2.4.4. Medida.

Las medidas de las longitudes de tubería se harán sobre el eje, entre extremos de tubería requerida como obra permanente para la alcantarilla terminada.

#### 2.4.5. Forma de Pago.

Este trabajo se pagará al precio unitario de contrato por metro lineal, para el tamaño y clase especificado, el precio incluirá: la tubería, la cama, las juntas, traslapes, sujetadores pegamento, acarreo y colocado de los materiales necesarios, el retiro de material sobrante y la instalación de alcantarillas que se requerirán como desague cuando se construya el terraplen.

## 2.5. TRASPORTE DE ALCANTARILLA.

### 2.5.1. Descripción del trabajo.

Este consiste en el traslado de las tuberías desde los lugares de fabricación o adquisición, al centro de la longitud del proyecto.

### 2.5.2. Medida;

La unidad de medida será por kilómetro de distancia, por metro lineal de alcantarilla, realmente transportada medido desde el lugar de origen hasta el centro de la longitud del proyecto (km/ml). El Supervisor aprobará la distancia recorrida.

### 2.5.3. Forma de Pago.

El pago se efectuará al precio unitario de Contrato, medido en la forma indicado y el precio incluye: el equipo, maquinaria, combustible, lubricantes, mano de obra y demás imprevistos para completar el trabajo.



## 2.6. MAMPOSTERIA.

### 2.6.1 Descripción:

Este trabajo consistirá en la construcción y reparación de cabezales, suicideros, muros de contención y demás estructuras de mampostería.

### 2.6.2 Requisitos:

Los requisitos de calidad de los materiales a usarse y los métodos de construcción, deberán cumplir con las especificaciones y normas indicadas en sección 512, de la división 500 de las especificaciones Generales para Construcción de Puentes y carreteras de la Dirección General de Caminos, Edición Mayo de 1975, en lo que le es aplicable.

### 2.6.3. Medida.

La medida se efectuará por el número de metros cúbicos de mampostería satisfactoriamente construida.

### 2.6.4. Forma de Pago.

El pago se hará al precio unitario de contrato, por metro cúbico de mampostería de piedra terminadas en obra. Precio que incluirá la plena compensación por el suministro de todos los materiales especificados, equipo, herramientas, mano de obra y demás trabajos imprevistos para este objeto.

No se reconocerá pago por el mayor volumen resultante de la construcción con mayores dimensiones a las indicadas, salvo que las modificaciones hayan sido ordenadas por el Supervisor.

## 2.7 TRASPORTE DE MAQUINARIA

### 2.7.1 Descripción del Trabajo.

Este consiste en el traslado de la maquinaria pesada: tractores de carriles, compactadoras autopropulsadas, motor niveladora, cargadoras y retro excavadora, que el Contratista requiera para la ejecución del proyecto.

### 2.7.2. Medida.

Este transporte se medirá en kilómetros realmente recorridos por la maquinaria, el contratista deberá informar al supervisor antes de efectuar el traslado, para que verifique el lugar donde ésta se encuentra inicialmente. En todo caso la distancia máxima será desde la ciudad de Guatemala hasta el inicio del proyecto, y se hará por la ruta más corta y directa.

### 2.7.3. Forma de Pago.

El pago se efectuará por km/máquina recorrido, que incluye el equipo de transporte o su renta, combustibles, lubricantes, uso de llantas, mano de obra y demás imprevistos para completar el trabajo. El Supervisor certificara la distancia recorrida. El pago se efectuará únicamente para el traslado inicial y el retiro al finalizar los trabajos. Hasta un máximo de cinco máquinas.

## 2.8 TRABAJOS POR ADMINISTRACION.

### 2.8.1 Descripción:

Bajo este concepto se pagará al Contratista aquellos trabajos, que previa autorización de la Unidad Ejecutora, se requerirán efectuar para completar el Proyecto y que no tienen renglón de trabajo en el Contrato o no fueron contemplados en el mismo.

### 2.8.2. Forma de Pago:

Estos trabajos se pagarán, mediante el precio unitario integrado con costos reales y lógicos, tanto de mano de obra como de materiales y renta de equipo, de acuerdo a los costos de renta de equipo y rendimiento de mano de obra usados en la integración de precios de los renglones del contrato. Los precios unitarios serán aprobados por la Unidad Ejecutora, previo a la orden correspondiente. Cuando no sea posible integrar un precio unitario, el trabajo se pagará por administración propiamente dicha, para lo cual el Contratista justificará los gastos incurridos, mediante facturas, nominas y planillas o comprobantes del material usado o incorporado y del personal empleado. Más el treinta por ciento (30%) sobre el monto de lo gastado como compensación de gastos imprevistos, administración y utilidad, este procedimiento de pago deberá ser previamente aprobado por la Unidad Ejecutora, a propuesta del Supervisor.

## CAPITULO III

INTEGRACION DE COSTOS POR RENGLON DE LA  
UNIDAD EJECUTORA DE MANTENIMIENTO DE  
CARRETERAS POR CONTRATO

## 3.1. UNIDAD EJECUTORA

## 3.1.1. OBJETIVOS:

Coordinar Institucionalmente las actividades del mantenimiento de la red vial oficial del país, por medio de la contratación de empresas Constructoras y Consultoras y el seguimiento adecuado de la ejecución de las actividades de éstos por intermedio de los Supervisores Regionales, designados para el efecto.

Programación multi-anual de gastos y su funcionamiento, para contribuir a un análisis sistemático de los problemas de ejecución, de toma de decisiones correctivas y el manejo de las metas de inversión.

Coordinar el establecimiento de las políticas de mantenimiento por contrato de la red vial del país, desde el punto de vista técnico, económico y financiero, considerando la capacidad financiera del Gobierno en el Sector Vial.

## 3.1.2. FUNCIONES

1.- Coordinar por intermedio de los supervisores de proyectos la disposición metódica, evaluación y el control de las actividades y el control inherente a la administración de los

contratos que se ejecuten por medio de las empresas encargadas de la ejecución de los proyectos.

2.- Mantener permanentemente información sobre el avance físico y financiero en la ejecución de los trabajos contratados, por intermedio de los Supervisores Regionales, a fin de estar en condiciones prácticas de poder evaluar el desarrollo del mismo y solventar cualquier discrepancia, previa discusión con la Dirección General de Caminos.

3.- Realizar tanto como sea necesario, visitas de inspección a los proyectos, con la finalidad de determinar la adecuada aplicación de las normas y procedimiento especificados a los contratistas, previo a su contratación y comprobar in situ la aceptabilidad de la obra ejecutada por ellos, además de verificarla con relación a la programación del proyecto.

4.- Asistir a las reuniones mensuales previamente programadas y que se realizan con los contratistas, supervisores y supervisores regionales consultores de los proyectos, en las que se analizan y se discuten el desarrollo y avance físico y financiero de los mismos y se tomen decisiones en función de corregir anomalías presentadas en el periodo.

5.- Asistir en las reuniones de carácter técnico, con el objeto de discutir, analizar y mejorar los procedimientos y normas de ejecución y las respectivas especificaciones técnicas.

6.- Integrar las comisiones de recepción de los trabajos ejecutados en los proyectos.

7.- Hacer labores de peritaje sobre asuntos de carácter técnico que la Dirección General de Caminos requiera para el desarrollo de los proyectos en ejecución.

8.- Elaborar informes del desarrollo de las actividades de la Unidad Ejecutora cuando sean requeridos y/o necesarios.

9.- Colaborar en la elaboración de solicitudes de financiamiento o informes a instituciones Internacionales de financiamiento.

10.- Elaboración de términos de referencia, que son los que rigen el alcance de los servicios para el diseño de cualquier obra requerida por la Dirección General de Caminos o para la supervisión de la ejecución de obras de mantenimiento de la red vial oficial del país.

11.- Participar cuando sea requerido, de las comisiones para el estudio, análisis y resolución de la documentación presentada por las empresas que pretendan ser contratistas en la actividades de mantenimiento para la Dirección General de Caminos a fin de precalificarlas para su participación en licitaciones.

12.- Formar parte, cuando sea requerido, de las comisiones de estudio, análisis y dictamen de las ofertas presentadas por los potenciales contratistas de la Dirección General de Caminos en las diferentes licitaciones.

13.- Participar, cuando sea requerido, en el análisis de las propuestas técnico-económicas presentadas por las firmas consultoras, a fin de determinar el orden de prelación de las mismas en los respectivos concursos que la Dirección General de Caminos lleva a cabo.

14.- Colaborar en el planeamiento técnico-económico necesario para la eficaz contratación de las actividades que la Dirección General de Caminos realiza constantemente, con el propósito de llevar a cabo las actividades de mantenimiento de carreteras.

15.- Colaborar en la programación multi-anual de gastos y su funcionamiento, para contribuir a un análisis sistemático de los problemas de ejecución, de toma de acciones correctivas y el manejo de las metas de inversión.

16.- Recomendar el pago de las respectivas estimaciones de obra, de acuerdo a la obra realmente ejecutada en el periodo.

17.- Orientar a los contratistas de limpieza en la ejecución de obra física y en la forma de elaborar su estimación de cobro.

18.- Elaborar informes periódicos de avance de obra (según formato).

19.- Exigir la colocación de los rótulos de prevención de accidentes por parte del contratista y de identificación del tramo contratado, según especificaciones.

20.- Elaborar el informe final de proyecto.

21.- Presentar informes pormenorizados técnicos y financieros a la comisión liquidadora.

22.- Firmar el acta de recepción final del proyecto, cuando este se concluya satisfactoriamente.

### 3.1.3 SUPERVISOR REGIONAL DE PROYECTOS

Sus funciones son:

1.- Representar al jefe de la Unidad Ejecutora de Mantenimiento de la red vial oficial del país, en los distintos proyectos que se ejecuten.

2.- Coordinar a los Ingenieros supervisores de proyectos, para guiarles en el manejo de proyectos, bajo los lineamientos establecidos contractualmente y cumplimiento de especificaciones técnicas, en la ejecución de los proyectos.

3.- Visitar los proyectos en mantenimiento por la Unidad Ejecutora, por los Supervisores y Contratistas, para evaluar en el campo las prioridades de cada proyecto en las diferentes zonas viales del país.

4.- Conocer y examinar el sitio del proyecto para detectar posibles diferencias entre lo establecido contractualmente y las necesidades del proyecto.



5.- Realizar visitas periódicas para verificar el cumplimiento de las obligaciones por parte de los Supervisores, así como también verificar que el Contratista ejecute, en el campo, lo establecido en el contrato y especificaciones.

6.- Servir de enlace entre el Supervisor y el Contratista para resolver divergencias y así emitir criterios para una posible solución de los mismos.

7.- Asesorar a los Ingenieros Supervisores para la elaboración de informes mensuales de avance físico y financiero de la obra.

8.- Revisión periódica tanto del programa de trabajo como del plan de desembolsos.

9.- Verificar las cantidades de obras realizadas y consideradas en las respectivas estimaciones de pago elaboradas por los contratistas y avaladas por el Supervisor.

10.- Verificar y revisar los desembolsos presentados por los Supervisores y los informes de avance de obra mensual.

11.- Levantar y procesar la información de campo correspondiente para el cálculo de los nuevos presupuestos.

12.- Preparar, conjuntamente con los Ingenieros Supervisores los ordenes de cambio, de trabajos suplementarios y de trabajos extras, para ser presentadas a la Dirección General de Caminos.

ORGANIGRAMA

Para un mejor control administrativo y un mejor desarrollo de labores, la Unidad Ejecutora de Mantenimiento de Carreteras por Contrato está organizada así:

ORGANIGRAMA DE LA UNIDAD  
EJECUTORA DE MANTENIMIENTO  
DE CARRETERAS POR CONTRATO

-----  
DIRECTOR GRAL.  
DE CARRETERAS  
-----

-----  
COORDINADOR  
-----

-----  
ASESORIA  
LEGAL  
-----

-----  
SUB-COORDINADOR  
-----

-----  
ADMINISTRADOR INFORMATICA  
-----

-----  
SUPERVISOR  
REGIONAL 1  
-----

-----  
SUPERVISOR  
-----

-----  
CONTRATISTA  
-----

-----  
CONTADOR TRANSCRIPTOR  
-----

-----  
SUPERVISOR  
REGIONAL 2  
-----

-----  
SUPERVISORES  
-----

-----  
CONTRATISTA  
-----

-----  
SUPERVISOR  
REGIONAL 3  
-----

-----  
SUPERVISORES  
-----

-----  
CONTRATISTA  
-----

-----  
SUPERVISOR  
REGIONAL 4  
-----

-----  
SUPERVISORES  
-----

-----  
CONTRATISTA  
-----

-----  
SUPERVISOR  
REGIONAL 5  
-----

-----  
SUPERVISORES  
-----

-----  
CONTRATISTA  
-----

-----  
SUPERVISOR  
REGIONAL 6  
-----

-----  
SUPERVISORES  
-----

-----  
CONTRATISTA  
-----

### 3.2 COSTOS UNITARIOS DE LOS RENGLONES DE TRABAJO

A continuación se presenta un ejemplo de la integración de los costos unitarios por renglón, utilizados por la Unidad Ejecutora de mantenimiento de carreteras por contrato.

## MANTENIMIENTO DE RED VIAL NO PAVIMENTADA

UNIDAD EJECUTORA DE MANTENIMIENTO  
DE CARRETERAS POR CONTRATO  
DIRECCION GENERAL DE CAMINOS

ACTIVIDAD: FAENA	CONFORMACION TIPO DE MAQUINARIA	UNIDAD	RENDIMIENTO	UNIDAD Q/HORA	KMS COSTO UNITARIO
					6,546.00
	Motoriveladora	H/kms	13.00	234.00	3,042.00
	Vibrocompactadora	H/kms	5.00	180.00	900.00
	Camión de agua	H/kms	5.00	176.00	880.00
	Tractor	H/kms	2.00	275.00	550.00
	Cargadora frontal	H/kms	2.00	211.00	422.00
	Camión de volteo	H/kms	4.00	116.00	464.00
	Camión de estacas	H/kms	4.00	72.00	288.00

FAENA	MANO DE OBRA	UNIDAD	RENDIMIENTO	Q/HORA	COSTO UNITARIO
					962.13
	Jefe de convoy (1)	H/kms	13.00	16.67	216.71
	Caporal (1)	H/kms	13.00	6.67	86.71
	Peón (6)	H/kms	78.00	5.63	439.14
	Ayudante (2)	H/kms	26.00	5.63	146.39
	Guardián (1)	H/kms	13.00	5.63	73.19

Costo Unitario Incluye beneficios sociales (% mano de obra)

Costo de herramienta es igual al 5% del costo de mano de obra 48.11

## RESUMEN DE CONCEPTOS

COSTO DIRECTO	7,556.24
% DE GASTOS GENERALES	2,401.78
PRECIO	9,958.02
% DE IVA	995.80

PRECIO UNITARIO 10,953.82

MANTENIMIENTO DE REV. VIAL. NO PAVIMENTADA

UNIDAD EJECUTORA DE MANTENIMIENTO  
DE CARRETERAS POR CONTRATO  
DIRECCION GENERAL DE CAMINOS

ACTIVIDAD:	REPOSICION DE CAPA DE BALASTRO	UNIDAD	RENDIMIENTO	UNIDAD	m3
FAENA	TIPO DE MAQUINARIA	UNIDAD	RENDIMIENTO	Q/HORA	COSTO UNITARIO
	Para 600 m3 compactados por kilómetro				48.09
	Motoriveladora	H/kms	19.25	274.00	4,504.50
	Vibrocompactadora	H/kms	11.12	180.00	2,001.60
	Camión de agua	H/kms	11.12	173.00	1,957.12
	Tractor	H/kms	17.14	275.00	4,713.50
	Cargadora frontal	H/kms	17.14	211.00	3,616.54
	Camión de volteo	H/kms	104.00	116.00	12,064.00

FAENA	RANGO DE OBRA	UNIDAD	RENDIMIENTO	Q/HORA	COSTO UNITARIO
					2.37
	Jefe de convoy (1)	H/kms	19.25	16.67	320.90
	Caporal (1)	H/kms	19.25	6.67	128.40
	Peón (5)	H/kms	115.50	5.63	650.27
	Condante (2)	H/kms	38.50	5.63	216.76
	Guardián (1)	H/kms	19.25	5.63	108.38

Costo Unitario incluye beneficios sociales (% de mano de obra)

Costo herramienta es igual al 5% de mano de obra

REGALIA m3 2.00 2.00

RESUMEN DE CONCEPTOS

COSTO DIRECTO	52.58
% DE GASTOS GENERALES	15.60
PRECIO	68.24
% DE IVA	6.82
PRECIO UNITARIO	75.06

## MANTENIMIENTO DE RED VIAL NO PAVIMENTADA

UNIDAD EJECUTORA DE MANTENIMIENTO  
DE CARRETERAS POR CONTRATO  
DIRECCION GENERAL DE CAMINOS

ACTIVIDAD:	ACARREO DE BALASTO		UNIDAD	m <sup>3</sup> -kms	
FAENA	TIPO DE MAQUINARIA	UNIDAD	RENDIMIENTO Q/HORA	COSTO	UNITARIO
					2.79
	Cargadora frontal	H/m <sup>3</sup> -kms	0.0075	211.00	1.58
	Camión de volteo	H/m <sup>3</sup> -kms	0.0105	116.00	1.21
FAENA	MANO DE OBRA	UNIDAD	RENDIMIENTO Q/HORA	COSTO	UNITARIO
					0.06
	Llantero (1)	H/m <sup>3</sup> -kms	0.005	5.63	0.03
	Peón (1)	H/m <sup>3</sup> -kms	0.005	5.63	0.03
Costo Unitario incluye beneficios sociales (% mano de obra)					
Costo herramienta es igual al 5% del costo de mano de obra					0.00

## RESUMEN DE CONCEPTOS

COSTO DIRECTO	2.85
% GASTOS GENERALES	0.87
PRECIO	3.68
% DE IVA	0.36
<b>P R E C I O   U N I T A R I O</b>	<b>4.04</b>

## MANTENIMIENTO DE RED VIAL NO PAVIMENTADA

UNIDAD EJECUTORA DE MANTENIMIENTO  
DE CARRETERAS POR CONTRATO  
DIRECCION GENERAL DE CAMINOS

ACTIVIDAD:	MAMPOSTERIA	UNIDAD	RENDIMIENTO	UNIDAD Q/HORA	m3 COSTO UNITARIO
FAENA	TIPO DE MAQUINARIA	UNIDAD			225.60
	Mescladora	m3/H			
	Camión de volteo	m3/H	1.6	25.00	40.00
			1.6	116.00	185.60
FAENA	MANO DE OBRA	UNIDAD	RENDIMIENTO	Q/HORA	COSTO UNITARIO
					158.70
	Caporal (1)	m3/H	0.50	6.67	13.34
	Albanil (1)	m3/H	0.50	10.75	21.50
	Peón (5)	m3/H	0.10	5.63	56.30
	Ayudante (5)	m3/H	0.10	5.63	56.30
	Guardián (1)	m3/H	0.50	5.63	11.26

Costo Unitario Incluye beneficios sociales (% mano de obra)

Costo de herramienta es igual al 5% del costo de mano de obra 7.94

MATERIAL	·DOSIFICACION	UNIDAD	VALOR UNITARIO	COSTO UNITARIO
				146.00
Cemento	5.00	BACO	21.40	122.00
Arena	0.30	m3	80.00	24.00

## RESUMEN DE CONCEPTOS

	COSTO DIRECTO	537.54
	% GASTOS GENERALES	166.62
	PRECIO	704.16
	% DE IVA	70.41
	PRECIO UNITARIO	774.57



CUADRO DEL COSTO DE ARRENDAMIENTO DE  
MAQUINARIA DE LA UNIDAD EJECUTORA  
DE MANTENIMIENTO DE CARRETERAS  
POR CONTRATO

No.	DESCRIPCION	QUANTIA	VALOR
1	CAMION DE VOLTEO DE 5 M3	1	116.00
2	RETROEXCAVADORA CAT 416	1	152.00
3	CAMION DE ESTACA	1	72.00
4	PICK UP DE 1 TON DISCL	1	57.00
5	TRACTOR	1	275.00
6	CARGADORA	1	211.00
7	COMPACTADORA MANUAL VIBRATORIA	1	35.00
8	COMPACTADORA MIXTA VIBRATORIA	1	180.00
9	COMPACTADORA NEUMATICA	1	200.00
10	CAMION DE AGUA DE 2000 GL.	1	176.00
11	BOMBA DE AGUA DE 4"	1	30.00

Fuente: Especificaciones especiales de la  
Unidad Ejecutora de Mantenimiento de  
Carreteras por Contrato. (D.G.C. 1994)

### 3.3 TABLA DE RENDIMIENTOS DE MAQUINARIA

Una de las perspectivas en un país como el nuestro es adoptar un mejor sistema para la construcción de caminos, para este fin se tiene el apoyo de máquinas, para cada una de las etapas de la construcción vial, desde el desmonte hasta la pavimentación y el mantenimiento.

La selección de maquinaria para la construcción de carreteras es muy importante desde el punto de vista de un rendimiento, ya que se deben tomar en cuenta ciertos factores como la facilidad de conservación, trabajo u operación específica a realizar, tiempo programado para hacer el trabajo, etc.

Debido a que el rendimiento de cada una de las máquinas, es diferente en cada uno de los renglones, se elaboró una pequeña tabla con la maquinaria requerida en el mantenimiento de carreteras de terracería, adoptando un rendimiento aproximado para dicha maquinaria.

TABLA DE MAQUINARIA UTILIZADA  
EN CARRETERAS NO PAVIMENTADAS  
Y SUS RENDIMIENTOS

MAQUINARIA	UTILIZACION	RENDIMIENTO
Camión de volteo	Acarreo para materiales su capacidad está entre 18,000 y 32,000 libras en camión de doble eje.	0.60 M3/H
Retroexcavadora	Al ofrecer potencia de trabajo versátil en ambos extremos, las retroexcavadoras cargadoras satisfacen muchas de las necesidades en la construcción de caminos. Excavan, cargan, elevan y manipulan tuberías y otros objetos, engrasan, empujan, rellenan, zanjean y canalizan.	19.25H/Kms
Tractoras de cadenas	Son las máquinas más versátiles en la construcción de caminos. Sus anchas cadenas vencen toda resistencia al rodaje y aseguran producción en condiciones adversas del terreno, en pendientes empinadas y en una amplia variedad de materiales. Los tractores de cadenas pueden trabajar solos, económicamente, en movimiento de tierras sobre distancias de hasta 150 mts. Equipados con hojas topadoras, desgarradoras u otros accesorios, completan muchas fases en la construcción de caminos.	17.14H/Km
Cargadores de Cadenas	Quando las condiciones del terreno son adversas, las pendientes son pronunciadas o el material es difícil de cargar, los cargadores pueden excavar y cargar así como acarrear cargas económicamente a distancias de hasta 100 mts.	17.14 H/Kms

TABLA DE MAQUINARIA UTILIZADA  
EN CARRETERAS NO PAVIMENTADAS  
Y SUS RENDIMIENTOS

MAQUINARIA	UTILIZACION	RENDIMIENTO
Motorizadora	Equipo esencial, versátil para la construcción y el mantenimiento de caminos. La motorizadora Cat corta, nivela, conforma banco y taludes, abre zanjas, realiza trabajo de acabado en rasantes y mantiene los caminos de acarreo tan bien como el camino terminado. La hoja se posiciona hidráulicamente para trabajo de enrase de precisión.	19.25H/Kms
Compactadora pata de cabra	Compactación de material arenoso, con algo de barro cementante. Es utilizada para la compactación de las capas de subrasante y rasante, compacta capas de 6 a 10 pulgadas de espesor.	11.12H/Kms
Camión de agua	Transporte de agua para el riego uniforme de las diferentes capas afectadas o de reposición.	11.12H/Kms
Mescladora de concreto	Mesclar y homogenizar los materiales utilizados en la elaboración del concreto, para los trabajos de mampostería.	0.60 M3/H
Compactadora mixta vibratoria	Los modelos compactadores o los que están dotados de hoja topadora se ofrecen para trabajos de empuje, relleno, compactación y administración de rellenos sanitarios.	11.12H/Kms

## LISTADO DE PRUEBAS DE LABORATORIO

## REQUERIDAS

UNIDAD EJECUTORA DE MANTENIMIENTO

DE CARRETERAS POR CONTRATO

DIRECCION GENERAL DE CAMINOS

TIPO DE CARRETERA	TIPO DE ACTIVIDAD	PRUEBAS A REALIZAR
NO CONVENCIONAL	CONFORMACION	Compactación (AASHTO T-99)
	BALASTO Y ALCANFARILLAS	Determinación de humedad AASHTO T-217
	CONFORMACION	Compactación (AASHTO T-99)
	BALASTO	Compactación (AASHTO T-99) CPE (AASHTO T-99) Graduación (AASHTO T-27 y T-11) Abrasión (AASHTO T-96) Índice de Plasticidad (AASHTO T-90) Límite líquido (AASHTO T-89) Demo unitario (AASHTO T-19) Determinación de humedad
	ALCANFARILLAS	Propiedades químico-físicas T-33 Sera de ref. tubo de concreto H-170 Espirometría AASHTO T-27 Balanza Orgánica H-160 Análisis de Agua AASHTO T-273

### CONCLUSIONES

- 1.- Es muy importante la limpieza y remoción de todos los residuos, resultantes de los trabajos de Conformación, Escarificación y afinamiento de la superficie de rodadura, para que las cunetas no se tapén de basura o material sobrante.
- 2.- La limpieza, chequeo y destronque en los bancos de préstamo de donde se obtiene el material, así como por la construcción y/o mejoramiento de los caminos de acceso a dichos bancos, pertenecen al renglon de reposición de cape de balasto.
- 3.- El costo de mantenimiento, es el pago del precio unitario establecido en el contrato. Y depende de cada uno de los renglones de trabajo, incluyendo en la mayoría de los casos equipo, maquinaria, combustible, lubricantes, herramienta, mano de obra y demás imprevistos necesarios para completar este concepto.
- 4.- La utilización de las especificaciones de la AASHTO, en los diferentes ensayos a los que son sometidos los materiales, en los diferentes renglones garantiza la calidad de los materiales.
- 5.- Los rendimientos de la maquinaria son diferentes para cada renglon.

### RECOMENDACIONES

- 1.- Los materiales que no sean utilizados, tales como material vegetal, desperdicio o residuos removidos, deberán ser acumulados en sitios donde no permitan la contaminación de la superficie de rodadura, ni en sitios que causen contaminación ambiental.
- 2.- Que todos los trabajos que tengan que ver con los bancos de préstamo formen un nuevo renglón de trabajo, para una mejor administración en el proyecto.
- 3.- Para que el precio unitario pagado en el contrato sea real, debe de establecerse un precio por región y no tener precios unitarios fijos.
- 4.- Se recomienda la utilización de las especificaciones tanto de la ASHTO como de la Unidad Ejecutora, Para tener una mejor calidad en el trabajo realizado, tanto en las pruebas de los materiales como en las de compactación.
- 5.- Para un mejor rendimiento de la maquinaria es necesario una buena distribución del tiempo y una buena ubicación del equipo, lo cual redundará en la optimización de los recursos, provocando menores costos de mantenimiento.

BIBLIOGRAFIA

- ESPECIFICACIONES ESPECIALES DE LA UNIDAD EJECUTORA DE MANTENIMIENTO DE CARRETERAS POR CONTRATO.

(Dirección General de Caminos, Republica de Guatemala ---1974)

- MAQUINARIA PARA ACARREO EN CARRETERAS.

(Barber Green Samuel, 3a. edición. Illinois: Editorial Aurora, 1965. 200 pp. Mexico:

- CARRERA AVENDARO JOSE DAVID. MANUAL DE CONTROL DE COSTOS DE MANTENIMIENTO DE CARRETERAS. Tesis de graduación, de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala Octubre 1973, # pag. 78.

- SERRANO OCAYA MARTO ANTONIO. MANTENIMIENTO DE CALZADAS DE TIERRA, CON PAVIMENTO ASFALTICO Y CON PAVIMENTO RIGIDO. Tesis de graduación, de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala Junio de 1988, # pag. 85.

- MORALES CAMPOS ERICK ANTONIO. MAQUINARIA UTILIZADA PARA LA CONSTRUCCION DE CARRETERAS. Tesis de graduación, de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala Noviembre 1974, # pag. 110.



ANEXO No. 1

Ejemplos de formularios

EJEMPLO No. 1  
(cuadro de control de anticipo)

REPUBLICA DE GUATEMALA  
DIRECCION GENERAL DE CAMINOS  
U.E.M.C.P.C.

CUADRO DE CONTROL DE ANTICIPO

PROYECTO \_\_\_\_\_ CONTRATISTA \_\_\_\_\_

CONTRATO No. \_\_\_\_\_ ACUERDO MINISTERIAL DE FECHA \_\_\_\_\_

ESTIMACION DE TRABAJO No. \_\_\_\_\_

PERIODO COMPRENDIDO DEL \_\_\_\_\_ AL \_\_\_\_\_

ANTICIPO RECIBIDO	Q _____	100%
AMORTIZADO ANTERIOR	Q _____	%
AMORTIZADO ESTE PERIODO	Q _____	%
AMORTIZADO TOTAL	Q _____	%
SALDO POR AMORTIZAR	Q _____	%

GUATEMALA \_\_\_\_\_ DE 1996

(f) \_\_\_\_\_  
CONTRATISTA

(f) \_\_\_\_\_  
SUPERVISOR

(f) \_\_\_\_\_  
SUPERVISOR REGIONAL

(f) \_\_\_\_\_  
COORDINADOR UEMCPC.

EJEMPLO No. 2  
(cuadro de cumplimiento)

Oficio No. \_\_\_\_\_  
Proyecto \_\_\_\_\_  
Estimación No. \_\_\_\_\_

Guatemala, \_\_\_\_\_

Ing. Rodrigo E. Diaz Arriola  
Coordinador Unidad Ejecutora de  
Mantenimiento de Carreteras por Contrato

Cumpliendo con lo establecido en la Cláusula Cuarta del contrato No. \_\_\_\_\_, que rige los trabajos del proyecto \_\_\_\_\_, remito a usted siete ejemplares de cada documento que forma la estimación de trabajo NO. \_\_\_\_\_, correspondiente al periodo comprendido del \_\_\_\_\_ al \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 1998, manifestando que de conformidad con la certificación del contador del contratista, los pagos a los trabajadores de la empresa están al día. Así mismo que el contratista está inscrito con número patronal \_\_\_\_\_ en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social y ha pagado el periodo anterior, informando lo siguiente:

1.- TIEMPO CONTRACTUAL

- a). Número de días autorizados
- b). Número de días repizados
- c). Número de días por emplear

2.- MONTO EJECUTADO

- a). Monto contrato original 0 \_\_\_\_\_ %
- b). Monto acumulado anterior 0 \_\_\_\_\_ %
- c). Monto esta estimación 0 \_\_\_\_\_ %
- d). Nuevo monto acumulado 0 \_\_\_\_\_ %

3.- FIANZA DE CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO No.

Se tiene a la vista fotocopia de la fianza clase \_\_\_\_\_ de fianzas \_\_\_\_\_.

El contratista si cumplió con el programa de trabajo vigente y por lo tanto, el Supervisor si recomienda para pago la presente estimación y sobrecosto provisional.

Atentamente

Es Conforme:

Supervisora No.

Supervisor Regional

EJEMPLO No. 3  
(cuadro de estimación de pago)

REPUBLICA DE GUATEMALA  
DIRECCION GENERAL DE CAMINOS  
U.E.M.C.F.C.

ESTIMACION PARA PAGO No. \_\_\_\_\_

PERIODO DEL \_\_\_\_\_ AL \_\_\_\_\_

ACTIVIDAD \_\_\_\_\_

1.- EMPRESA CONTRATISTA \_\_\_\_\_

2.- CONTRATO ADMINISTRATIVO No. \_\_\_\_\_

3.- CONTRATO DE FECHA \_\_\_\_\_

4.- FECHA DE ACUERDO MINISTERIAL \_\_\_\_\_

5.- FECHA DE INICIO RELACION CONTRACTUAL \_\_\_\_\_

6.- SEGUN ACTA DE INICIACION No. \_\_\_\_\_

7.- FECHA DE INICIO FISICO' \_\_\_\_\_

8.- SEGUN ACTA \_\_\_\_\_

9.- FECHA OFICIAL DE TERMINACION \_\_\_\_\_

10.- NUMERO DE DIAS TOTALES \_\_\_\_\_

11.- DIAS TRANSCURRIDOS A LA FECHA \_\_\_\_\_

EJEMPLO No. 4  
(carabulda)

DIRECCION GENERAL DE CAMINOS  
UNIDAD EJECUTORA DE MANTENIMIENTO DE  
CARRETERAS POR CONTRATO

ESTIMACION No. \_\_\_\_\_

PROYECTO: \_\_\_\_\_

LONGITUD: \_\_\_\_\_

PERIODO DEL \_\_\_\_\_

AL \_\_\_\_\_

CONTRATISTA: \_\_\_\_\_

SUPERVISOR: \_\_\_\_\_

SUPERVISORA No. \_\_\_\_\_

EJEMPLO No. 5  
(contenido de estimación)

DIRECCION GENERAL DE CAMINOS  
UNIDAD EJECUTORA DE MANTENIMIENTO DE CARRETERAS POR CONTRATO

ESTIMACION No. \_\_\_\_\_

PROYECTO: \_\_\_\_\_

LONGITUD: \_\_\_\_\_

PERIODO DEL \_\_\_\_\_ AL \_\_\_\_\_

#### CONTENIDO

- 1.- CARATULA DE ESTIMACION.
- 2.- OFICIO DE RECOMENDACION DE PAGO.
- 3.- ACTA PAGO DE ESTIMACION.
- 4.- CERTIFICACION DEL CONTADOR DE ESTAR AL DIA LOS PAGOS AL I.G.S.S. Y PAGOS AL PERSONAL.
- 5.- RECIBO DEL I.G.S.S.
- 6.- ANALISIS DE EJECUCION DE RENGLONES DE TRABAJO.
- 7.- CONTRATO DE OBRA, CON SU ACUERDO DE APROBACION.
- 8.- CUADRO DE CONTROL AMORTIZACION ANTICIPO.
- 9.- ESTIMACION DE PAGO.
- 10.- CARATULAS DE SOBRECOSTO PROVISIONAL.
- 11.- PUBLICACIONES DE INDICES RELATIVOS DE PRECIOS DE OFERTA.
- 12.- PUBLICACIONES DE INDICES RELATIVOS DE PRECIOS, MES ANTERIOR A LA ESTIMACION O ANTERIORES.
- 13.- CUADRO DE SOBRECOSTOS PROVISIONALES.

ANEXO No. 2

Cuadros de control de avance de trabajo

**CERTIFICACION**

**VALOR Q. (VALOR DE LA ESTIMACION)**

**LUGAR.**

**FECHA : DE        DE    199.**

Los Suscritos, certificamos que el pago solicitado, está de acuerdo con lo establecido en el contrato y que no ha sido recibido por los mismos, ni será reclamado en el futuro de éste o de cualquier otro contrato.

EL CONTRATISTA

Vo.Bo. LA SUPERVISION

<b>DATOS</b>	<b>EMPRESA</b>	<b>REPRESENTANTE EMPRESA</b>
Identidad No.		(No. TARJ. IDENT.)
N.I.T.	(No. NIT)	(No. NIT)
I.S.R.		No. SOLVENCIA
Impuesto Municipal		No. SOLVENCIA

BOGOTÁ, D. C. - 1999



DIRECCION GENERAL DE CAMINOS  
 UNIDAD EJECUTORA DE MANTENIMIENTO DE CARRETERAS POR CONTRATO  
 CONTEO MANUAL DE VEHICULOS Y SU CLASIFICACION

FECHA: \_\_\_\_\_  
 INTADOR: \_\_\_\_\_

TIPO HORA	TURISMOS		BUSES		CAMIONES		TRAILERS			PICK UP		TRACTOR AGRICOLA	TOTAL
	AUTOMOVIL PEQUEÑO (TIPO I)	AUTOMOVIL MEDIANO (TIPO II)	BUS PEQUEÑO (TIPO A)	BUS GRANDE (TIPO B)	2 EJES PEQUEÑO	2 EJES GRANDE	3 EJES (TIPO 7)	4 EJES (TIPO 8)	5 EJES (TIPO 9)	PEQUEÑO	GRANDE		
12-1													
1-2													
2-3													
3-4													
4-5													
5-6													
6-7													
7-8													
8-9													
9-10													
10-11													
11-12													
12-1													
1-2													
2-3													
3-4													
4-5													
5-6													
6-7													
7-8													
8-9													
9-10													
10-11													
11-12													
TOTALES													

NOTA Carreteras No Pavimentadas conteo de 5:00 a.m. a 6 p.m., dos veces al mes  
 Carreteras Pavimentadas conteo de 24 horas, dos veces al mes.









SECCION GENERAL DE CAMINOS  
UNIDAD EJECUTORA DE MANTENIMIENTO DE CARRETERAS POR CONTRATO

INFORME DEL ESTADO DEL TIEMPO

PROYECTO: \_\_\_\_\_

AÑO	MES	DÍA																																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31				
	ENE																																			
	FEB																																			
1	MAR																																			
	ABR																																			
	MAY																																			
	JUN																																			
	JUL																																			
	AGO																																			
	SEP																																			
	OCT																																			
	NOV																																			
	DIC																																			
5	ENE																																			
	FEB																																			
	MAR																																			
	ABR																																			
	MAY																																			
	JUN																																			

NUBLADO      LLOVIZNA      DESPEJADO

**DIRECCION GENERAL DE CAMINOS**  
**UNIDAD EJECUTORA DE MANTENIMIENTO DE CARRETERAS POR CONTRATO**  
**REMEDIACION DE OBRA EN MANTENIMIENTO DE CARRETERAS NO PAVIMENTADAS**

ITEM	ACTIVIDAD A REALIZAR	EQUIPO	EFICIENCIA	UNIDAD
1	Corte de Material en Banco	Tractor 140 HP		m <sup>3</sup> /hr
2	Conformación de Superficie de Rodadura incluye además el perfilado, construcción o reconstrucción de cunetas y retro material sobrante	Tractor Motoniveladora Compactadora Tanque Rector Carrañosa Camión de Volteo (Sm <sup>3</sup> )		hr/Km hr/Km hr/Km hr/Km m <sup>3</sup> /hr Viajes/hr
3	Ballasto			
	3.1. Mezclado y Manejo del Material	Motoniveladora		m <sup>3</sup> /hr
	3.2. Manejo de Material	Carrañosa		m <sup>3</sup> /hr
	3.3. Compactación del Material	Compactadora		hr/Km
	3.4. Humedamiento del Material	Tanque Rector		hr/Km
	3.5. Acarreo de Material	Camión de Volteo (Sm <sup>3</sup> )		Viajes/hr
	3.6. Afriamiento Final	Motoniveladora		hr/Km
		Compactadora		hr/Km
4	Limpieza de cunetas y estribo de Drenaje A mano	Tanque Rector		hr/Km
				Días-Hombre/Km

Tipo de Terreno: Plano Ondulado Montafoso

Observaciones:

Firma del Supervisor:

**DIRECCION GENERAL DE CAMINOS  
UNIDAD EJECUTORA DE MANTENIMIENTO DE CARRETERAS POR CONTRATO  
ESTADO FINANCIERO DEL PROYECTO**

PROYECTO : (NOMBRE DEL O LOS TRAMOS CONTRATADOS)

CONTRATO : (NUMERO DE CONTRATO Y ACUERDO DE APROVACION)

PERIODO :

FECHA :

VALOR DEL CONTRATO Q.	VALOR PAGOS ANTERIORES	VALOR PAGOS ESTE MES	TOTAL A LA FECHA	SALDO DISPONIBLE
(MONTO DEL CONTRATO)				
DESGLOSE DE PAGOS		VALOR PAGOS ANTERIORES	VALOR PAGOS ESTE MES	TOTAL A LA FECHA
QUETZALES				
TOTALES				

\_\_\_\_\_  
CONTRATISTA

\_\_\_\_\_  
FIRMA SUPERVISORA

\_\_\_\_\_  
JEFE UNIDAD EJECUTORA



**UNIDAD EJECUTORA DE MANTENIMIENTO DE  
CARRETERAS POR CONTRATO  
CUADRO DE AVANCE FISICO Y FINANCIERO**

PROYECTO No:

TRAMO : DE \_\_\_\_\_ # \_\_\_\_\_

LONGITUD :

CONTRATISTA:

SUPERVISORA No:

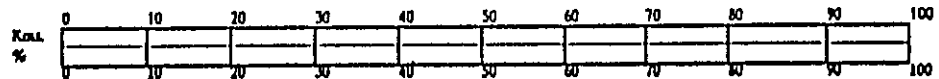
SEMANA DEL AL MES 1995

1. Limpia del derecho de via, banquetas y estructuras de drenaje

Region	Unidad	Cantidad	Estación Inicio	Estación Final	Observaciones
1.1.- Corte de Maleza					
1.2.- Limpieza de Curvas					
1.3.- Limpieza de Estructuras					
1.4.- Remoción Detonantes					

INVENTARIO MAQUINARIA	PERSONAL TRABAJANDO
-----------------------	---------------------


Avance Físico Anterior	%
Avance Físico este Periodo	%
Avance Físico Total	%



TIEMPO CONTRACTUAL .....	DIAS	TOTAL DEL CONTRATO	Q. _____
DIAS TRABAJADOS .....	DIAS	PAGADO A LA FECHA	Q. _____
DIAS POR TRABAJAR .....	DIAS	PENDIENTE POR COBRAR	Q. _____

\_\_\_\_\_ Delegado Residente                     
 \_\_\_\_\_ Supervisor Regional No.                     
 \_\_\_\_\_ Coordinador Unidad Ejecutora

**UNIDAD EJECUTORA DE MANTENIMIENTO DE  
CARRETERAS POR CONTRATO  
CUADRO DE AVANCE FISICO Y FINANCIERO**

PROYECTO No:

TRAMO : DE \_\_\_\_\_

LONGITUD :

CONTRATISTA :

SUPERVISORA No:

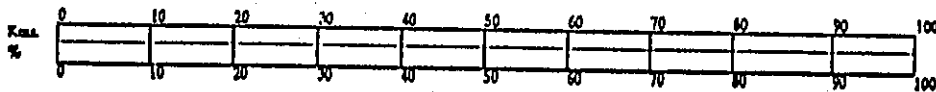
SEMANA DEL AL MES 1995

3. Mantenimiento de Red Vial Asfaltada

Recepcion	Unidad	Cantidad	Estación Inido	Estación Final	Observaciones
3.1.- Excavación de Baches	M3				
3.2.- Mezcla Asfalto para Relleno de Baches	M3				
3.3.- Acosno	M3 Km				
3.4.- Agregados Píricos para trat.Superficial	M2				
3.5.- Impregnación	Gal				
3.6.- Esca.Conf.y Comp. de Capa Rodadura Esca	M3				
3.7.- Asfalto para tratamiento Superficial	gal				
3.8.- Curados Nevevulos	Global				
3.9.- Trabajo por Administración	Global				

INVENTARIO MAQUINARIA		PERSONAL TRABAJANDO	

Avance físico anterior	%
Avance físico este periodo	%
Avance físico total	%



TIEMPO CONTRACTUAL ..... DIAS  
 DIAS TRABAJADOS ..... DIAS  
 DIAS POR TRABAJAR ..... DIAS

TOTAL DEL CONTRATO Q. \_\_\_\_\_  
 PAGADO A LA FECHA Q. \_\_\_\_\_  
 PENDIENTE POR COBRAR Q. \_\_\_\_\_

Delegado Residente

Supervisor Regional No.

Coordinador Unidad Ejecutora

**UNIDAD EJECUTORA DE MANTENIMIENTO DE  
CARRETERAS POR CONTRATO  
CUADRO DE AVANCE FISICO Y FINANCIERO**

PROYECTO No: \_\_\_\_\_

TRAMO : DE \_\_\_\_\_

LONGITUD : \_\_\_\_\_

CONTRATISTA : \_\_\_\_\_

SUPERVISORA No: \_\_\_\_\_

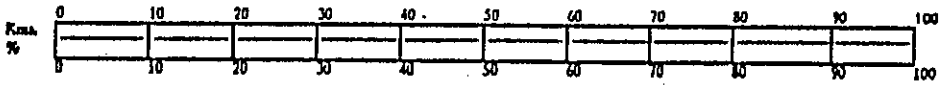
2.- Mantenimiento de red vial no asfaltada.

SEMANA DEL AL MES 1993

Región	Unidad	Cantidad	Estadón Inido	Estadón Final	Observaciones
2.1.- Conformación	Km				
2.2.- Capa de Balasto	M3				
2.3.- Acanto de Balasto	M3 Km.				
2.4.- Colocación de Alcant MC. o Conco PVC 30'	M.L.				
2.5.- Transporte de Abanillas	ML-K				
2.6.- Manpowería	M3				
2.7.- Transporte de Margeneria	global				
2.9.- Trabajo por Administración	global				

INVENTARIO MAQUINARIA		PERSONAL TRABAJANDO	

Avance físico anterior	%
Avance físico este período	%
Avance físico total	%



TIEMPO CONTRACTUAL ..... DIAS  
 DIAS TRABAJADOS ..... DIAS  
 DIAS POR TRABAJAR ..... DIAS

TOTAL DEL CONTRATO Q. \_\_\_\_\_  
 PAGADO A LA FECHA Q. \_\_\_\_\_  
 PENDIENTE POR COBRAR Q. \_\_\_\_\_

Delegado Residente

Supervisor Regional No.

Coordinador Unidad Ejecutora



## CONTENIDO DE UNA FACTURA

01. Número de factura
02. Número de Identificación Tributaria (NIT).
03. Número de autorización del Ministerio de Finanzas donde consta que se autorizó la emisión de las facturas.
04. Nombre de la Empresa
05. Dirección de la Empresa (teléfono)
06. Timbres de Ingeniería
10. Firma y sello de cancelado.
  - Firmas de
    - Supervisor
    - Contratista
    - Supervisor Regional
    - Coordinador UEMCC
    - Director General de Caminos
    - Auditoría