

50
2oj.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

CAMPUS ARAGÓN

PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA
CARRETERA SAN LUIS POTOSI - SALTILLO
TRAMO EL HUIZACHE DEL KM. 105 + 000 AL
KM. 110 + 000."

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL
P R E S E N T A :

AGUSTIN ZUÑIGA RAMIREZ

ASESOR DE TESIS:
ING. JOSE MARIO AVALOS HERNANDEZ

MEXICO

1998

TESIS CON
FALLA DE...

259194



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 está 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.



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGÓN
DIRECCION

UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

AGUSTÍN ZÚÑIGA RAMÍREZ
P R E S E N T E .

En contestación a la solicitud de fecha 30 de octubre del año en curso, relativa la autorización que se le debe conceder para que el señor profesor, Ing. JOSÉ MARIO AVALOS HERNÁNDEZ pueda dirigirle el trabajo de Tesis denominado, "PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA CARRETERA SAN LUIS POTOSI-SALTILLO, TRAMO EL HUIZACHE, DEL KM. 105+000 AL KM 110+000", con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPÍRITU"
San Juan de Aragón, México., 5 de noviembre de 1997
EL DIRECTOR

M en I CLAUDIO C. MERRIFIELD CASTRO



c c p Jefe de la Unidad Académica.
c c p Jefatura del Area de Ingeniería Civil.
c c p Asesor de Tesis.

CCMC/AIR/IIa.

[Handwritten signature]
21

AGRADECIMIENTOS

Quiero dar gracias a DIOS por el regalo mas grande, que es la vida y por darme la oportunidad de ver culminada una etapa de mi vida, ya que él decidió que yo me encontrara en este sitio y solo él sabe cual será mi destino.

A mi PAPÁ, Agustín Zúñiga Nájera por todo el apoyo que él me ha brindado a lo largo de mi vida, haciendo todo lo necesario para que yo saliera adelante en todos mis estudios.

A mi MAMÁ, Ma. del Socorro Ramirez Esquivel que con la ayuda de DIOS me dio la vida, por estar siempre a mi lado, en mis penas, en mis alegrías, en mis triunfos, en mis fracasos desde el inicio de mi vida y ella siempre estará a mi lado.

A mis HERMANOS, Ma. del socorro, Blanca Estela y Raymundo Zúñiga Ramirez por la confianza que tuvieron en mi, por el apoyo que siempre me han dado y por los momentos tan agradables que hemos pasado juntos.

A ROSALBA GARCÍA HERNANDEZ,
te doy gracias por todo lo que tu me has
brindado, que he recibido de ti mucho
más de lo que yo debería recibir no se
como agradecerte todo esto, que no
tengo palabras para describir todo lo
que siento por ti y lo único que te puedo
decir en este momento es "TE AMO".

A la señora MARYCARMEN
HERNANDEZ, por todo el apoyo que
ella me ha dado en los momentos que
hemos convivido juntos, por sus palabras
de aliento y sobre todo por su amistad,
porque se que cuento con ella cuando yo
la necesite.

Al señor FRANCISCO GARCÍA, por la
amistad que me ha brindado, por las
pláticas que teníamos, porque, con el, yo
aprendi muchas cosas nuevas, un consejo,
una orientación y cuando yo necesite
platicar con un amigo, él sabrá
escucharme.

A LAURA Y ALEJANDRA GARCÍA
HERNANDEZ, por la bonita amistad
que hemos tenido en este tiempo de
conocernos y esa amistad se que es
sincera, son unas grandes amigas y
también puedo contar con ellas cuando
las necesite.

A la MÁXIMA CASA DE ESTUDIO
que es la UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MÉXICO por darme
un lugar en dicha institución y ahora
que veo culminada mi carrera siento que
no la defraude, siempre pondré muy en
alto esta casa de estudios.

Al INGENIERO JOSÉ MARIO
AVALOS HERNANDEZ, el apoyo y la
orientación que me brindo para
facilitarme la realización de esta tesis,
que es uno de mis últimos pasos para
obtener mi título profesional de Ingeniero
Civil.

A todos y cada uno de MIS MAESTROS,
por sus conocimientos que me
trasmisieron a lo largo de mi carrera y
que gracias a ellos, puedo desarrollarme
en una carrera universitaria aplicando
todos estos conocimientos adquiridos.

A mis AMIGOS, Fernando, Jesús,
Guillermo, Ricardo, Elide, Claudia,
Araceli y a todos y cada uno mis amigos y
compañeros de la generación 93-97
porque me ayudaron a lo largo de mi
carrera y también porque pasamos
momentos de penas y alegrías pero
siempre saliendo adelante.

INDICE

INTRODUCCIÓN.

CAPÍTULO I.

ANTECEDENTES.

- I.1. ESTUDIO GEOGRÁFICO - FÍSICO.
 - I.1.1. LOCALIZACIÓN.
 - I.1.2. MORFOLOGÍA.
 - I.1.3. HIDROLOGÍA.
 - I.1.4. CLIMATOLOGÍA.
 - I.1.5. OROGRAFÍA.

- I.2. ESTUDIO ECONÓMICO - SOCIAL.
 - I.2.1. RECURSOS NATURALES.
 - I.2.2. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.

- I.3. ESTUDIO POLÍTICO.
 - I.3.1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 1995 - 2000.

CAPÍTULO II.

PROYECTO EJECUTIVO.

- II.1. PROYECTO HORIZONTAL Y PROYECTO VERTICAL.
 - II.1.1. PREPARACIÓN DE LOS PLANOS.
 - II.1.2. PLANTA Y PERFIL.

- II.2. PROYECTO DE TERRACERÍAS.
 - II.2.1. CUERPO DEL TERRAPLÉN.
 - II.2.2. CAPA SUBRASANTE.
- II.3. PROYECTO DE DRENAJE.
 - II.3.1. ESPECIFICACIONES.
 - II.3.1.1. DRENAJE LONGITUDINAL.
 - II.3.2.1. CUNETAS.
 - II.3.2.2. CONTRACUNETAS.
 - II.3.3. DRENAJE TRANSVERSAL.
 - II.3.3.1. BOMBEO DEL CAMINO.
 - II.3.3.2. LAVADERO.
 - II.3.4. ALCANTARILLAS.
 - II.3.4.1. LOSAS SOBRE ESTRIBOS.

II.3.4.1.	LOSAS SOBRE ESTRIBOS. SECCIONES ESTRUCTURALES TIPO.	43
-----------	--	----

CAPÍTULO III.

	LICITACIÓN DE OBRA.	54
III.1.	CLÁUSULAS.	54
III.1.1.	BASES DE LICITACIÓN. (FORMA E - 2).	55
III.2.	PROPUESTA.	70
III.2.1.	PROPOSICIÓN. (FORMA E - 3 Y FORMA E - 3a).	71
III.3.	EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN.	75
III.3.1.	MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN (FORMA E - 4).	76
III.4.	PRECIOS UNITARIOS.	78
III.4.1.	ANÁLISIS DETALLADO DE PRECIOS UNITARIOS. (FORMA E - 5).	79
III.5.	PROGRAMA DE UTILIZACIÓN. (FORMA E - 6).	88
III.6.	CONCEPTOS DE TRABAJO Y CANTIDADES DE OBRA. (FORMA E - 7).	90
III.7.	CONTRATO.	92
III.7.1.	CONTRATO DE SERVICIOS. (FORMA E - 8).	93
III.8.	CLÁUSULA DE AJUSTE.	104
III.8.1.	PROCEDIMIENTO PARA EL AJUSTE DE LOS COSTOS.	106
III.9.	FIANZAS.	108
III.9.1.	FIANZA. (FORMATO).	110

CAPÍTULO IV.

	PROCESO CONSTRUCTIVO.	112
IV.1.	ESPECIFICACIONES.	112
IV.1.1.	CONCRETO HIDRÁULICO.	112
IV.1.2.	TERRAPIENES	---

IV.1.3.	SEÑALAMIENTO.	166
IV.2.	REPORTE FOTOGRÁFICO.	168
CAPÍTULO V.		
PRECIOS UNITARIOS.		173
V.1.	ESPECIFICACIONES.	173
V.2.	PRECIOS UNITARIOS.	176
V.2.1.	ELABORACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS.	176
V.2.2.	OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.	176
V.3.	PRECIOS UNITARIOS MÁS REPRESENTATIVOS.	210
V.3.1.	JUSTIFICACIÓN.	210
CONCLUSIONES.		216
BIBLIOGRAFÍA.		220

INTRODUCCIÓN

La necesidad del individuo por superarse día a día, nos lleva a buscar a caminos para desarrollarnos como entes productivos. Para lograr esto es necesario, contar con un respaldo académico que nos permita realizar las funciones encomendadas con eficiencia y entusiasmo.

La Universidad, como Máxima Casa de Estudios, brinda la oportunidad de obtener preparación académica a nivel superior. La variedad de ramas ofrecidas por la U.N.A.M. , me otorgó la posibilidad de seleccionar la Carrera de Ingeniería Civil, misma que me ha permitido superarme como ser humano y encontrar mi vocación como profesionista. Al concluir el plan de estudios, ratifico que el hombre es esencia y poder, es necesario luchar y superarse constantemente, esto implica sacrificios, metas y logros que a su vez nos dan satisfacción, como la que hoy he probado al concluir mi carrera profesional y la tesis “ **PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA CARRETERA SAN LUIS POTOSÍ -- SALTILLO, TRAMO EL HUIZACHE, DEL KM. 105+000 AL KM. 110+000** “, misma que me permitirá alcanzar el tan anhelado título de Ingeniero Civil.

A lo largo de la carrera de Ingeniería Civil, me di cuenta que existe una gran cantidad y variedad de temas seleccionables para desarrollar el trabajo de tesis profesional, mismo que pretendo sea de calidad y perdurable. La misma gama de opciones me obligó a pensar en distintos temas a investigar. Inclinarme por uno no fue cosa fácil, ya que cada uno tiene su lado interesante e importante; por otro lado todas las técnicas eran atractivas.

Finalmente, elegí un trabajo de investigación. Dentro de él se pueden encontrar varios aspectos que sirven de apoyo a gente que tiene un poco de conocimiento sobre el tema, así como también dar a conocer a personas ajenas de todo conocimiento una estructura general del proceso constructivo de una carretera de pavimento rígido realizada con concreto hidráulico.

Este trabajo de tesis contiene una investigación con mayor profundidad y extensión, con información de todo tipo, sin perder de vista su objetividad y tendencias ingenieriles.

En lo que se refiere a la Infraestructura Carretera, el sistema nacional de carreteras constituye el principal medio de desplazamiento de personas y bienes y es, al mismo tiempo, un instrumento primordial para la integración social, económica y cultural de la nación.

En este sistema se sustenta, en gran medida, las cadenas de producción y distribución de mercancías en todo el territorio, al igual que los sectores generadores de divisas, como el exportador y el de turismo. Representa, también, un importante instrumento de desarrollo social, pues comunica a poblaciones aisladas y dispersas, y facilita el acceso de sus habitantes a los servicios básicos.

Con una extensión de 303,262 kilómetros, las carreteras enlazan a las capitales de los estados; cabeceras municipales; zonas urbanas y rurales; puertos; fronteras y

aeropuertos, así como a los principales centros de producción y consumo. La mayor parte del flujo terrestre de pasajeros y carga circula por este sistema, que atiende el 98.5 por ciento del movimiento doméstico de pasajeros y más del 85 por ciento del de carga terrestre.

Esta infraestructura se ha desarrollado durante las últimas décadas y constituye hoy parte fundamental del patrimonio nacional, cuya preservación y aprovechamiento es de interés primordial para el país.

La red federal de carreteras, está construida por 42,928 kilómetros de caminos libres y 5,683 kilómetros de autopistas de cuota. El 98.7 por ciento de ella se encuentra pavimentada.

Dentro de esta red se han identificado 10 ejes troncales que comunican las principales zonas de producción industrial y agropecuaria, así como las más importantes localidades urbanas y centros turísticos a lo largo y ancho del país. En estos ejes, existen tramos con volúmenes diarios de tránsito que oscilan entre 2 mil y 30 mil vehículos.

El sistema de transporte en México, tanto de mercancías como de pasajeros, constituye un elemento estratégico del proceso de desarrollo nacional. Desde el punto de vista económico, el transporte influye en la determinación de los costos de producción y distribución de bienes y servicios; además es un factor esencial para, en conjunto con otras inversiones, impulsar y aprovechar el potencial de crecimiento de las distintas zonas del país.

Para tal objetivo la investigación se divide en cinco capítulos:

El primer capítulo titulado " ANTECEDENTES " comienza con una nota informativa, describiendo brevemente los motivos que llevaron a la modernización de esta carretera, transformándola en autopista, formando parte del segundo eje troncal carretero más importante del país.

Es de interés destacar que el beneficio de esta obra no es a nivel local y regional, sino a nivel estatal, nacional e internacional; ya que forma parte importante del Eje Carretero: México - Querétaro - San Luis Potosí - Saltillo - Monterrey - Nuevo Laredo, con su ramal a Reynosa y Matamoros; comunicando en forma segura y moderna al centro del país con la frontera norte y por lo tanto con la parte oeste de los Estados Unidos; dando así cumplimiento a una de las expectativas del Tratado de Libre Comercio entre México, Estados Unidos y Canadá; al integrarse a la autopista que unirá a los tres países.

El tráfico vehicular, principalmente el de transporte de mercancías será el más beneficiado, ya que con un tránsito diario promedio anual (T.D.P.A.) de 10,000 vehículos, 7,000 lo constituye el tránsito pesado, por lo que mejorarán notablemente en rapidez y sobre todo en seguridad, ya que por este medio se transporta una carga superior a las 160 mil toneladas diarias.

El proyecto considera la rectificación de 25.0 kilómetros, que consisten en mejorar el alineamiento horizontal y la construcción de libramientos en Ventura, Villa Hidalgo y San Lorenzo, lo que permitirá abatir considerablemente el índice de accidentes.

Con esta obra se beneficia en forma directa una población de 850,000 habitantes, principalmente de las comunidades de Soledad de Graciano Sánchez, Enrique Estrada, Ventura, Villa Hidalgo, San Lorenzo, Peotillos, Pozas de Santa Ana y El Huizache ubicados en los municipios de Soledad de Graciano Sánchez, Villa de Arista, Guadalcázar y Cerritos.

La construcción de esta carretera consistió en su transformación a especificaciones de autopista de 4 carriles en el tramo comprendido de San Luis Potosí - Saltillo, requiriendo además la construcción de 8 estructuras mayores (puentes) incluyendo en los mismos, entronques y pasos a desnivel.

En el segundo capítulo titulado “ **PROYECTO EJECUTIVO** “ contiene Proyecto Horizontal, Proyecto Vertical, Proyecto de Terracerías y Proyecto de Drenaje, el cual lo he dividido en tres apartados para dar una pequeña introducción de cada uno de los proyectos.

En el primer apartado se agrupo el proyecto horizontal y el proyecto vertical para darle una mejor definición y claridad.

Para realizar el proyecto de una obra determinada, se efectúa un acopio exhaustivo de datos de la zona por comunicar, mediante mapas del país, del estado o del municipio, de preferencia con curvas de nivel; mapas de climas, geológicos y de minas; fotografías aéreas, etc.

En México se pueden utilizar con mucho éxito los planos y fotografías a escala de 1:50,000 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Para realizar el proyecto geométrico y la estructuración de una vía terrestre por medio de los recorridos, fotointerpretaciones y restituciones de plantas topográficas y de perfiles es posible obtener datos de: pendientes longitudinales y transversales del terreno; tipo y densidad del drenaje natural; formaciones de rocas y suelos; y presencia de fallas estructurales, plegamientos de la posición de echados, bancos de materiales para construir la obra y zonas pantanosas y de inundación.

Para realizar el anteproyecto de una obra vial, primero se requiere conocer los elementos del proyecto geométrico, los cuales se agrupan para su estudio en: Alineamiento Horizontal, Alineamiento Vertical y Secciones Transversales de la Obra.

El alineamiento vertical es la proyección del desarrollo del centro de línea de una vía terrestre sobre un plano vertical; sus elementos son las tangentes verticales y las curvas verticales.

Las tangentes verticales están definidas por su longitud y su pendiente (la longitud de cualquier tramo del proyecto geométrico es la distancia vertical entre sus extremos). La prolongación hacia adelante de una tangente y la prolongación hacia atrás de la tangente siguiente se cortan en un punto de inflexión vertical (PIV), cuyos elementos son el cadenamiento y la elevación.

Para el proyecto del alineamiento vertical se definen tres tipos de pendientes de las tangentes verticales: mínima, gobernadora y máxima. La mínima se requiere para asegurar el drenaje de la corona del camino y se especifica de 0.5 %. La pendiente gobernadora, en teoría se pueden mantener en forma indefinida a lo largo de todo el trazo. La pendiente máxima es la mayor que se puede usar en un proyecto.

El alineamiento horizontal es la proyección del centro de la línea de una obra vial sobre un plano horizontal. Sus elementos son tangentes y curvas horizontales. La posición de los puntos y elementos de un proyecto geométrico, tanto en planta como en elevación, está ligada a los datos geodésicos del banco más cercano a la nueva obra.

Las tangentes del alineamiento horizontal tienen longitud y dirección. La longitud es la distancia existente entre el fin de la curva horizontal anterior y el principio de la curva siguiente; la dirección es el rumbo.

La longitud mínima de un tangente horizontal es aquella que se requiere para cambiar en forma conveniente la curvatura, la pendiente transversal y el ancho de la corona. En teoría la longitud máxima puede ser indefinida, por ejemplo, en las zonas muy llanas, sin embargo, en estas regiones se limita a 15 kilómetros por razones de seguridad, ya que las longitudes mayores causan somnolencia y dañan los ojos de los operadores.

La sección transversal de una obra vial es un corte acorde a un plano vertical y normal al centro de la línea del alineamiento horizontal. Permite observar la disposición y las dimensiones de sus elementos, que deben concordar con las normas.

Es preciso hacer notar que el proyecto geométrico de vías terrestres se realiza al nivel de la línea subrasante que marca el fin de las terracerías, por lo que las dimensiones que se deben manejar son las que se tendrán a ese nivel.

Las características de la subcorona con su ancho y su pendiente transversal. En tangentes horizontales, la pendiente transversal es el bombeo que se hace en la corona hacia ambos lados para permitir el desalojo rápido del agua de lluvia; de acuerdo con el tipo de camino, varía de 2 a 3 %.

En las curvas del alineamiento horizontal, la sección transversal se denomina sobreelevación y es la pendiente que se le da a la corona completa de la obra vial hacia el

centro de la curva. Además se asegura el drenaje, su función es contrarrestar, junto con la fricción, la fuerza centrífuga que obra sobre los vehículos.

El segundo apartado del capítulo " PROYECTO EJECUTIVO " contiene a lo que se refiere a las terracerías que pueden definirse como los volúmenes de material que se extrae o que sirve de relleno en una vía terrestre. La extracción puede hacerse a lo largo de la línea de obra y si éste volumen de material se usa en la construcción de los terraplenes o de los rellenos, las terracerías son compensadas y el volumen de corte que no se usa se denomina desperdicio. Si el volumen que se extrae en la línea no es suficiente para construir los terraplenes o los rellenos, se necesita extraer material fuera de ella, o sea, en zonas de préstamos. Si estas zonas se ubican cerca de la obra, de 10 a 100 metros a partir del centro de la línea, se llama zonas de préstamos laterales; si se encuentran a más de 100 metros, son de préstamo de banco.

Las terracerías de terraplén se dividen en el cuerpo del terraplén, que es la parte inferior y la capa subrasante, que se coloca sobre la anterior con un espesor mínimo de 30 cm. A su vez, cuándo el tránsito que habrá de operar sobre el camino es mayor de 5,000 vehículos diarios, se construye en el cuerpo del terraplén los últimos 50 cm de material compactable y esta capa se denomina subyacente.

Las finalidades del cuerpo del terraplén de una vía terrestre son las siguientes: alcanzar la altura necesaria para satisfacer especialmente 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.

La construcción del cuerpo del terraplén se puede realizar de tres maneras diferentes:

- Cuando los materiales son compactables, se le debe de dar este tratamiento con el equipo que corresponde 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 responde al equipo de construcción.
- Si los materiales no son compactables, se forma una capa casi igual al del tamaño de los fragmentos de roca, no menor de 15 cm. Un tractor de orugas se pasa tres veces por cada punto de la superficie de esta capa, con movimientos en zigzag. Para mejorar el acomodo es conveniente proporcionar agua en una cantidad de 100 litros por metro cúbico de material.
- Si es necesario efectuar rellenos en barrancos angostos y profundos, en donde no es fácil el acceso del equipo de acomodo o compactación, se permite colocar el material a volteo hasta una altura en que ya pueda operar el equipo.

En el tercer apartado del capítulo " PROYECTO EJECUTIVO " abarca el tema del drenaje, ya que uno de los elementos que causa mayores problemas a los caminos es el agua, pues en general disminuye la resistencia de los suelos, presentándose así fallas en terraplenes, cortes y superficies de rodamiento. Lo anterior obliga a construir el drenaje de tal forma que el agua se aleje a la mayor brevedad posible de la obra. En consecuencia, podría decirse que un buen drenaje es el alma de los caminos.

Uno de los aspectos más importantes en la ubicación y proyecto de carreteras, es la necesidad de proporcionar un drenaje adecuado. Es absolutamente esencial un drenaje conveniente y económico para proteger la inversión hecha en las estructuras de las carreteras y la vida de las personas que las usen.

El flujo de agua superficial tiene importancia para los ingenieros de carreteras es el que resulta por lo general de la precipitación en forma de lluvia, nieve o hielo fundido. Una parte del agua superficial se infiltra en el suelo, en tanto que el resto permanece sobre la superficie de la tierra y debe eliminarse de alguna manera lejos del camino. También, el drenaje artificial que resulta del riego, de la limpieza de carreteras y de operaciones similares puede acarrear consecuencias en algunos casos. En cierta instancia es importante el control del agua subterránea (agua freática), como en el caso de flujos subterráneos encontrados en el corte de carretera o en un lugar donde el nivel freático se encuentra cerca de la superficie.

Las estructuras que se levantan para controlar el flujo de agua superficial se llama por lo general " Drenaje Superficial ", en tanto que aquellas relacionadas con el agua subterránea en sus diferentes formas se designan " Drenaje Subterráneo ".

El drenaje superficial se considera longitudinal o transversal, según la posición que las obras guarden con respecto al eje del camino.

El drenaje longitudinal tiene por objeto captar los escurrimientos para evitar que lleguen al camino o permanezcan en él , causando desperfectos. De este tipo de drenajes son las cunetas, contracunetas, bordillos y canales de encauzamiento. Se llaman de drenaje longitudinal porque se sitúan más o menos paralelos al eje del camino.

El drenaje transversal da paso expedito al agua que cruza de un lado a otro del camino, o bien lo retira lo más pronto posible de la corona, como tubos, losas, cajones, bóvedas, lavaderos, vados, sifones invertidos, puentes y el bombeo de la corona.

De acuerdo con la dimensión del claro de las obras de drenaje transversal, se ha convenido dividir el drenaje en mayor y menor. El drenaje mayor requiere obras como claro superior a 6 metros. A las obras de drenaje mayor se les denomina puentes y a las del drenaje menor alcantarilla.

El objeto del drenaje en los caminos, es en primer término, en reducir al máximo posible la cantidad de agua de que una u otra forma llega al mismo, y en segundo término dar salida rápida al agua que llega al camino.

Para que un camino tenga buen drenaje debe evitarse que el agua circule en cantidades excesivas por el mismo destruyendo la superficie de rodamiento, así como también que el agua que debe escurrir por las cunetas se estanquen y reblandezca las terracerías originando pérdidas de estabilidad de las mismas con sus consiguientes asentamientos perjudiciales. Debe evitarse también que los cortes, formados por materiales de mala calidad, se saturen de agua con peligro de derrumbes o deslizamientos según el tipo de material del corte, y debe evitarse además, que el agua subterránea reblandezca la subrasante con su consiguiente peligro.

Como puede observarse, el prever un buen drenaje es uno de los factores más importante del proyecto de un camino y por lo tanto debe preverse desde la localización misma tratando de alojar siempre el camino sobre suelos estables, permanente y naturalmente drenados. Sin embargo, debido a la necesidad de un alineamiento determinado, el camino puede atravesar suelos variables, permeables unos e impermeables otros, obligando ello a la construcción de obras de drenaje de acuerdo con las condiciones requeridas. La experiencia en el análisis y estudio de muchos caminos en mal estado ha enseñado que el drenaje inadecuado más que ninguna otra causa, ha sido el responsable del daño que han sufrido.

En cuanto al trazo de la subrasante, también debe estudiarse cuidadosamente con relación al drenaje, ya que frecuentemente bastan ligeros cambios en ella para facilitar la remoción rápida y completa del agua. Además, es mucho más importante que la superficie sea rápida y correctamente drenada y protegida contra las inundaciones, que logra que las terracerías tengan el costo mínimo.

El estudio del drenaje debe iniciarse desde la elección de la ruta eligiéndose una zona que tenga menos problemas de escurrimiento. De ser posible, se utilizarán las pendientes máximas permisibles y se tratará de llegar y aprovechar los parteaguas, en donde el drenaje será máximo.

CONSIDERACIONES HIDROLÓGICAS APLICABLES AL ESTUDIO DEL DRENAJE.

- a) Cantidad de precipitación.
- b) Tipo de precipitación.
- c) Tamaño de cuenca.
- d) Declive superficial
- e) Permeabilidad de suelos y rocas.
- f) Condiciones de precipitación.
- g) Cantidad y tipo de vegetación.

En relación con la cantidad y el tipo de precipitación, se debe tener en cuenta la cantidad anual de agua que cae y si lo hace en forma de aguacero o de lluvia fina durante periodos largos.

El tamaño del área por drenar es importante, ya que un aguacero puede abarcar la totalidad de una cuenca pequeña. Sin embargo, si las cuencas son muy grandes, la lluvia quizá caiga sólo en una parte de ellas y se infiltre bastante al escurrir sobre la zona sin mojar. Asimismo, la pendiente de la cuenca es vital, pues el agua se concentra con más rapidez mientras la pendiente es mayor y la topografía permite cauces más directos.

Si la permeabilidad de los suelos y rocas es alta a causa de su formación geológica (estratigrafía, fracturación, etc.), el escurrimiento es mayor ya que una buena parte del agua se infiltra. En cambio, en los suelos con una saturación alta o con una cubierta de pastizales cerrada, el escurrimiento es mayor aunque lento en el último caso.

En el tercer capítulo titulado “ **LICITACIÓN DE OBRA** “ contempla el procedimiento que se debe realizar para la ejecución de una obra vial.

Prácticamente todos los proyectos de construcción de carreteras son trabajos públicos, los cuales se construyen con fondos públicos. El organismo que autoriza esta construcción puede ser federal, estatal, municipal o gubernamental. No obstante, hoy en día el mayor número de proyectos de construcción de carreteras se autoriza a través de los diferentes departamentos de carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.), la cual tiene dependencias en cada uno de los estados de la República Mexicana.

Más del 95 % de las construcciones realizadas bajo la supervisión de carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.) se hacen por contrato. El 5 % restante es ejecutado por departamentos estatales independientes, organizados y equipados para este trabajo. El sistema de contratos ha sido benéfico y es improbable que llegue a cambiarse.

Bajo el sistema de contratos se preparan los planos y especificaciones y se someten a licitaciones competitivas. Como es usualmente el caso cuando se emplean fondos públicos, en cada estado están prescritos por la ley de métodos y procedimientos para realizar los proyectos de trabajos públicos y el contratista deberá apegarse estrictamente a ellos.

Es posible tener un contrato en el cual el trabajo por realizar incluya puntos considerados en precios unitarios y licitaciones. Para poner un proyecto de construcción de carreteras bajo contrato, es necesario considerar varios pasos y preparar ciertos documentos. Por lo general, los documentos contractuales incluyen:

- La convocatoria.
- Instrucciones a los licitadores.
- La propuesta.
- El acuerdo o contrato.
- Los planos.

- Las especificaciones.
- Las obligaciones.
- Todos los documentos escritos o impresos y las instrucciones referentes al método y manera de suministrar los materiales y de ejecutar el trabajo bajo contrato.

La convocatoria o avisos a los contratistas es un aviso para informar a los presuntos postores que las licitaciones son requeridas para ciertos tipos de trabajo y que se pueden celebrar un contrato con el postor que gane. Usualmente, la convocatoria se publica en diario o revista que sirve como un medio para hacer llegar esa información a las personas interesadas en este tipo particular de construcción. Las convocatorias o invitaciones se envían también por correo a contratistas precalificados. La ley requiere que los departamentos de carreteras proporcionen un tiempo adecuado a los contratistas entre la notificación de la noticia y la recepción de las licitaciones; dicho periodo puede variar desde dos hasta varias semanas y deberá permitir que los contratistas cuenten con tiempo suficiente para preparar sus estimaciones, obtener precios de los materiales y hacer arreglos esenciales necesarios para que registren una postura adecuada. Con frecuencia, en los proyectos grandes o complejos, se hacen arreglos para celebrar una “ Conferencia antes de la licitación “, reunión en la que se discuten los detalles del trabajo con los presuntos postores.

La convocatoria deberá ser breve y deberá comprender la información que requieran los aspirantes a la licitación. Normalmente, la información que lleva es la siguiente:

- Una breve descripción del tipo de trabajo y la ubicación del proyecto.
- La fecha, tiempo y lugar donde se recibirán las licitaciones.
- Sitios en donde se pueden ver u obtener los planos, proposiciones y especificaciones y la cantidad a pagar por concepto de cuota de ingreso o depósito en su caso.
- Cantidad aproximada de trabajo.
- Cantidad de fianza propuesta, cheque certificado, fiador o seguridad requerida y provisiones para su restitución a los postores que no sean elegidos.
- Cualquier restricción relativa a las calificaciones de los postores.
- Reservas para el rechazo de cualesquiera o todas las licitaciones o rechazo en las formalidades del concurso.
- Una explicación con respecto a los salarios mínimos o prevalecientes y otras consideraciones y regulaciones pertenecientes al trabajo.

En el cuarto capítulo titulado “ **PROCESO CONSTRUCTIVO** “ que da nombre a esta tesis la cual contiene una serie de especificaciones que son las instrucciones escritas que acompañan o complementan los planos y forman una guía de las normas requeridas en la realización del trabajo. Estas especificaciones estándar, que son el resultado de la experiencia y conocimiento adquirido a lo largo de varios años, cubren la calidad de los materiales, mano de obra y otros datos técnicos. Es frecuente que dichas especificaciones se revisen de tiempo en tiempo, con objeto de mantener al día los procedimientos y el uso de los diferentes materiales. Algunas veces, es necesario desviarse de las especificaciones y, generalmente, esto se hace agregando especificaciones complementarias ya sea a los planos o a las propuestas.

En el quinto y último capítulo titulado “ **PRECIOS UNITARIOS** “ da inicio con la presentación del mismo, continuando con la definición de los elementos que integran un precio unitario.

En los inicios de la construcción, el éxito de un constructor frecuentemente dependía de su habilidad para manejar, guiado únicamente por la intuición y sus experiencias personales; elemento humano, materiales y equipo, en función de ejecutar la obra en el menor tiempo al más bajo costo.

Hoy en día este sistema ha sido reemplazado casi en su totalidad por la planeación minuciosa de cada paso de la obra antes de que esta se inicie, escogiendo los recursos idóneos para realizar un proyecto definido, previo análisis exhaustivo del mismo. Se determinan así, los mejores métodos constructivos para su correcta ejecución, manteniendo controles adecuados mediante reportes periódicos del avance de la obra, de los costos presupuestados y, en general, de parámetros que pueden ayudar a corregir desviaciones y a perfeccionar el plan original.

Si un proyecto se puede ejecutar siguiendo dos métodos distintos, o usando dos equipos diferentes, el método y el equipo más económico para realizar la obra, serán los adecuados. Lo anterior nos lleva a incrementar que método y que recursos debemos emplear.

Dentro de los últimos problemas que se presentan en el ramo de la construcción, el establecimiento de los precios unitarios equitativos a que debe pagarse un trabajo, ha sido tradicionalmente un punto de divergencia de opiniones entre las empresas contratistas y los órganos oficiales o particulares encargados de la realización de obras, lo que ha constituido motivos de discusiones, creando en muchos casos fricciones entre el personal encargado de los trabajos, originando pérdidas de tiempo y dinero que entorpece el desarrollo de las obras.

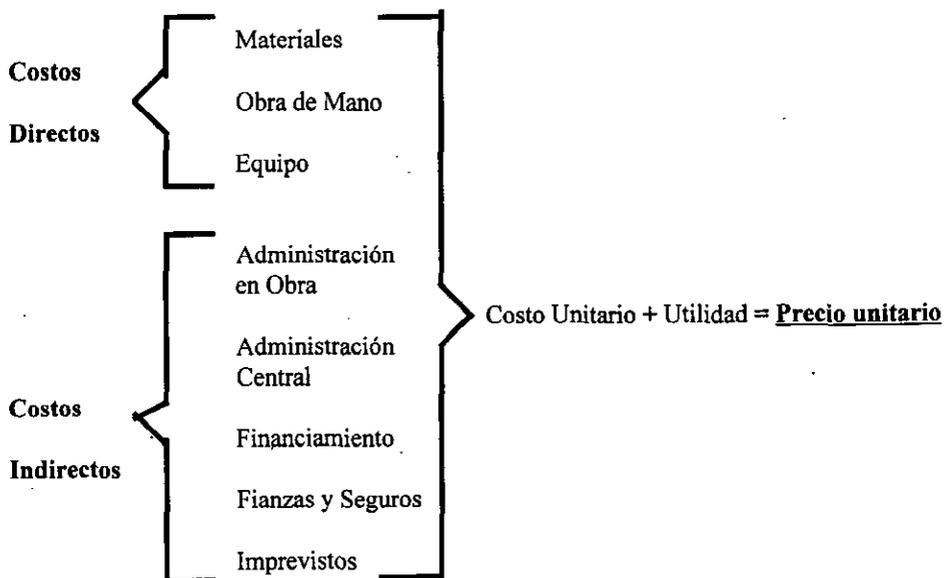
Cuando con anticipación se establecen en forma perfectamente definidas las normas, especificaciones y criterios generales que servirán de base para el cálculo de los precios unitarios, los puntos de divergencia pueden reducirse al mínimo.

Antes de exponer los elementos que integran un precio unitario, es necesario las siguientes definiciones:

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

- **UNIDAD DE OBRA:** Es la unidad de medición señalada en las especificaciones, para cuantificar el concepto de trabajo confines de medición y 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 los planos y especificaciones, divididas convencionalmente para fines de medición y pagos; incluyendo el suministro de los materiales correspondientes cuando éstos sean necesarios.

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 aquellas erogaciones efectuadas exclusivamente para realizar dicho concepto de trabajo; y todos aquellos gastos generales, necesario para la construcción del proyecto, que no ha sido considerados dentro de los costos directos, clasificarlos, como costos indirectos. La suma de ambos será el costo unitario de dicho concepto.

La utilidad será entonces, la ganancia que debe considerar cada empresa contratista, como resultado de sus esfuerzos técnicos, administrativos y económicos, para cumplir con la realización

CAPÍTULO

I

I. ANTECEDENTES.

I.1. ESTUDIO GEOGRÁFICO - FÍSICO.

En general puede hablarse de una planicie que se orienta al Noreste, ya que las altitudes varían entre los 68 a 3,000 metros. Sin embargo, y por la topografía del terreno puede observarse claramente las distintas variaciones climáticas, morfológicas, hidrológicas y orográficas

I.1.1. LOCALIZACIÓN.

SAN LUIS POTOSÍ, está situado en la porción central de la República Mexicana, entre los 24° 33" y 21° 10" de latitud norte y entre los 98° 21" y 102° 15" de longitud al oeste de Greenwich. El Trópico de Cáncer lo atraviesa en la zona septentrional. Su territorio, es de forma muy irregular y angulosa, se extiende de más de dos terceras partes en el altiplano; las otras fracciones corresponden a la sierra Madre Oriental y a la planicie costera del Golfo de México. Tiene una superficie de 63 068 km² (3.2 % de la superficie total nacional) y 1 673 893 habitantes (2.50 % de la población total del país), con una densidad demográfica de 26.5 personas por kilómetro cuadrado. Colinda al Norte con Coahuila; al Noreste, con Nuevo León y Tamaulipas; al Este, con Veracruz; al Sur, con Guanajuato, Querétaro e Hidalgo; al Suroeste, con Jalisco, y al Oeste con Zacatecas. Su mayor longitud es de 430 km. y su mayor anchura de 205 km.. Es el único estado de la República que colinda con nueve estados.

Políticamente la entidad se encuentra dividida en 56 municipios, siendo San Luis Potosí la capital del estado, que por sus características geográficas, físicas y económicas se integran en cuatro regiones, a saber:

- * Del Altiplano.
- * La Media.
- * La Huasteca.
- * Y la región de San Luis.

En el municipio de Guadalcázar, municipio número 17 del Estado de San Luis Potosí se encuentra situado el poblado de **El Huizache**, localizado al Noroeste del estado, perteneciendo a la zona del altiplano. Las coordenadas geográficas en las que sitúa son: latitud Norte 22° 30' a 123° 14' , longitud Oeste 99° 30' a 100° 14' , limita al Norte con el Estado de Nuevo León; al Sur con el municipio de Cerillos; al Oeste con los municipios de Villa de Guadalupe y Villa de la Paz; al Este con el municipio de Ciudad del Maíz y con el Estado de Tamaulipas.

I.1.2. MORFOLOGÍA.

La morfología comprende zonas pertenecientes a diversas unidades geomorfológicas. En la primera, las margas y areniscas del Cretácio Superior y del Paleoceno constituyen la roca madre predominante; algunos cerros aislados de contornos cónicos son de naturaleza basáltica intrusiva o extrusiva. En la segunda predominan como substrato las calizas cretácicas y en menor proporción, las margas del mismo periodo y las calizas jurásicas. También se localiza una planicie de origen desértico - lacustre, de unos 2,000 km², a una altura de 950 metros, formada por gruesos depósitos aluviales, por la topografía muy accidentada está constituida por materiales calizos cretácicos y extrusivos riolíticos o basálticos. Al sur se une con los grandes macizos riolíticos, de un lado está el valle irregular de origen lacustre, alargado en sentido norte - sur y en la otra vertiente a unos 2,100 metros de altitud.

I.1.3. HIDROGRAFÍA.

En el altiplano no existe ninguna corriente que llegue a formar un río; hay algunas ciénegas de carácter periódico y gran número de cuencas de diversos tamaños en cuyas simas, inundables, aparecen embalses intermitentes. En las serranías del sur nace el río Santa María; corre hacia el oriente y pasa a Guanajuato, donde se les une el Bagres. El verde y el de Santa María tienen un caudal muy variable y aun llegan a secarse en algunos tramos, al principio de su recorrido; se unen al penetrar a la Huasteca y forman el río Tampico. A éste confluyen los ríos Frío o Gallinas, que nace en el extremo Sureste de la Región Boreo-Central, y el Valles, suma a su vez de los caudales del Salto y el Mesillas. El Valles es afluente del Tapaón; juntos, originan el Tamuín. Este al juntarse con el Moctezuma, que recorre la Huasteca, cambia su nombre por el de Pánuco. El río Salto, al norte del Naranjo, forma la cascada del Salto de Tanloquen, de 70 metros de altura; y el Tapaón, al norte de Valles, la de Micos. Los manantiales más importantes son el de la Media Luna, cerca de Río Verde; los de los ríos Huichihuayán y Choy en la Huasteca; el de Lourdes, de excelentes aguas medicinales en la Sierra de Santa María; y los termales de Ojo Caliente al norte de la población anterior, y de Gogorrón (40 °) en Villa de Reyes.

I.1.4 CLIMA.

A causa de la fisiografía y de la distinta altitud, que varía de los 68 a los 3 mil metros, por esta causa las condiciones difieren notablemente. El Huizache se encuentra a una altura de 1,851 sobre el nivel del mar con una temperatura media de 20.3 °C y una precipitación pluvial de 42 milímetros al año

La zona de clima seco comprende toda la altiplanicie, las llanuras de la cuenca del río Verde y el corredor eólico de la Sierra Madre Oriental, o sea la porción occidental de este sistema montañoso; localizándose dos tipos fundamentales de clima: seco desértico - seco estepario frío y seco estepario caliente, con temperaturas medias anuales superiores a los 18 °C y lluvias en verano.

La zona de clima tropical lluvioso se localiza en el declive Este de la Sierra Madre Oriental y en la planicie costera, con lluvias periódicas abundantes en verano, invierno seco y una temperatura media superior a los 18 ° C.

La zona de clima templado se localiza en la Sierra Madre Oriental, que tiene tres variantes en el clima: Templado lluvioso, con lluvias en verano y principios de otoño y una temperatura superior a los 22 ° C en el municipio de Tamasopo, templado lluvioso, con lluvias todo el año y una temperatura superior a los 22 ° C en el municipio de Xilitla y el templado lluvioso, con invierno seco y lluvias en verano y temperaturas entre los 10 ° y 22 ° C en la Sierra de Alvarez, Guadalcázar y sitios cercanos.

Según la Comisión Nacional de Zonas Áridas, se considera como tales aquellas donde la precipitación pluvial media es menor de 250 milímetros, en general con altas temperaturas en verano y bajas en invierno; y las semiáridas con lluvias que varían entre 250 y 500 milímetros; por lo que de acuerdo a las precipitaciones que se presentan en la entidad, su territorio es un 65.4 % árido y semiárido (41,160.9 km²).

I.1.5. OROGRAFÍA.

La entidad tiene una orografía muy accidentada debido a que la Sierra Madre Oriental cruza de Sureste a Noroeste, y las prolongaciones de la Sierra Gorda de Guanajuato la atraviesa de Sur a Norte.

En las prolongaciones de la Sierra Gorda, se extiende hasta Nuevo León, se localizan las elevaciones de mayor consideración, como las serranías de San Luis Potosí, Bocas, Venado y Guadalcázar, cuyas alturas son de 2,757 a 2,294 metros respectivamente.

En la zona Centro Norte de la entidad destaca la Sierra Gorda, las serranías de Santa María del río, Zaragoza y las del Sureste. En el Centro se encuentra el sistema de la Sierra Álvarez que se interna en el municipio de Guadalcázar. Al Sur sobresalen las derivaciones de la Sierra Gorda. Y al Oriente la Sierra Madre Oriental.

I.2. ESTUDIO ECONÓMICO - SOCIAL.

Aquí se expresan los más generales resultados del análisis de los aspectos sociales y económicos; el trabajo tuvo que remitirse al estudio municipal de las siguientes ramas de producción. En la determinación de estas fue necesario considerar los datos fundamentales, físicos, humanos, económicos, que forzosamente influyen al intentar una planeación sistemática.

I.2.1. RECURSOS NATURALES.

AGRICULTURA.

Monto de la producción; rendimiento de cada cultivo por hectárea; índice de productividad o eficiencia de la tierra; superficie sembrada y superficie cosechada. (alfalfa, jitomate, maíz, frijol, naranja, caña de azúcar y vid).

GANADERÍA.

Valor de producción; tipo de explotación pecuaria, calidad y cantidad de los ganados; abundancia, escasez; posibilidades para formar una industria ganadera integral. (bovino, porcino, caprino y equino).

SILVICULTURA.

Valor de la producción forestal; especies explotadas; aprovechamiento eficiente de los bosques; mercados y medios de transporte; posibilidades para la industrias de transformación; rendimiento de la explotación actual.

PESCA.

Valor de la producción; cálculos de los recursos marinos; perspectivas para industrializar los productos pesqueros. (mojarra, lobina y carpa).

MINERÍA.

Valor de la producción; principales minerales objeto de explotación; el problema de sus mercados; yacimientos minerales; transportes; posibilidades de establecer empresas que transformen ciertos minerales en manufacturas metálicas. (antimonio, manganeso, zinc, plomo, oro, plata, yeso, marmol, fluorita, mercurio y estaño).

I.2.2. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS.

INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN.

Valor de la producción; industrias existentes; facilidades para una buena conveniente localización; eficiencia y rendimiento de las empresas establecidas. (ocupa el octavo lugar nacional en la industria de la transformación).

ACTIVIDADES COMERCIALES.

Estado actual y posibilidades de desenvolvimiento. (centros turísticos, oferta hotelera).

CRÉDITO Y HACIENDA.

Difusión y alcances; crédito de las diversas ramas de la producción, crédito refaccionario agrícola y ganadero; crédito de habilitación y avío; el seguro agrícola; recursos de la hacienda municipal; impuestos.

COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.

Estado actual; número de vehículos; líneas establecidas; posibilidades y perspectivas. (cuenta con 3,700 kilómetros en caminos, 1,249 kilómetros de líneas férreas, un aeropuerto, servicio telegráfico y 96 agencias de correos)

I.2.3. GRÁFICAS.

PRODUCTO INTERNO BRUTO DE SAN LUIS POTOSÍ CON REFERENCIA A LA ACTIVIDAD ECONÓMICA NACIONAL.

AGROPECUARIO, SILVICULTURA
Y PESCA.

12.77



MINERÍA.

2.18



INDUSTRIA DE LA
TRANSFORMACIÓN.

22.45



ACTIVIDADES
COMERCIALES.

18.81



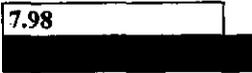
CRÉDITO Y
HACIENDA.

14.46



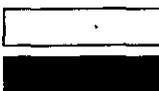
COMUNICACIONES Y
TRANSPORTES.

7.98



SAN LUIS POTOSÍ.

NACIONAL.



NOTA:

El cuadro en color  representa el análisis económico comprendiendo los factores principales de la producción, distribución y consumo anualmente realizados en el Estado de San Luis Potosí, lo que representa el porcentaje de producción, distribución y consumo nacional mostrado en el cuadro en color 

I.3. ESTUDIO POLÍTICO.

I.3.1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 1995-2000.

En este contexto, con fecha del 31 de Marzo de 1995 se realizó un convenio de coordinación que celebran por una parte el Gobierno Ejecutivo Federal, por conducto de las Secretarías de Hacienda y Crédito Público; de Desarrollo Social; de Comunicaciones y transportes; de Contraloría y Desarrollo Administrativo representadas en este acto por sus titulares y, por la otra, el Ejecutivo del Estado Libre y Soberano de San Luis Potosí, por conducto del C. Gobernador Constitucional del Estado, y el Secretario de Gobierno, con objeto de llevar a cabo la Descentralización de Funciones, Responsabilidades y Recursos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes hacia el Gobierno Estatal, correspondientes al Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000.

El Plan Nacional de Desarrollo plantea, como requisito fundamental para que nuestro país logre un crecimiento económico sano y sostenido, que la infraestructura básica y los servicios de transporte sean adecuados, modernos y suficientes. Señala, también, que sea infraestructura condiciiona la productividad de la economía; el impulso al desarrollo regional; y la integración de los mercados.

El plan reconoce, por otra parte, que no obstante el enorme esfuerzo realizado por varias generaciones de mexicanos, aún existen múltiples retos a enfrentar en la ampliación y modernización de la infraestructura, y en la presentación de los servicios de transportes. Es por ello que México debe avanzar, decididamente, en la edificación de una infraestructura adecuada, que facilite la diversidad y calidad de los servicios, en la búsqueda de mejores niveles de desarrollo, bienestar y equidad.

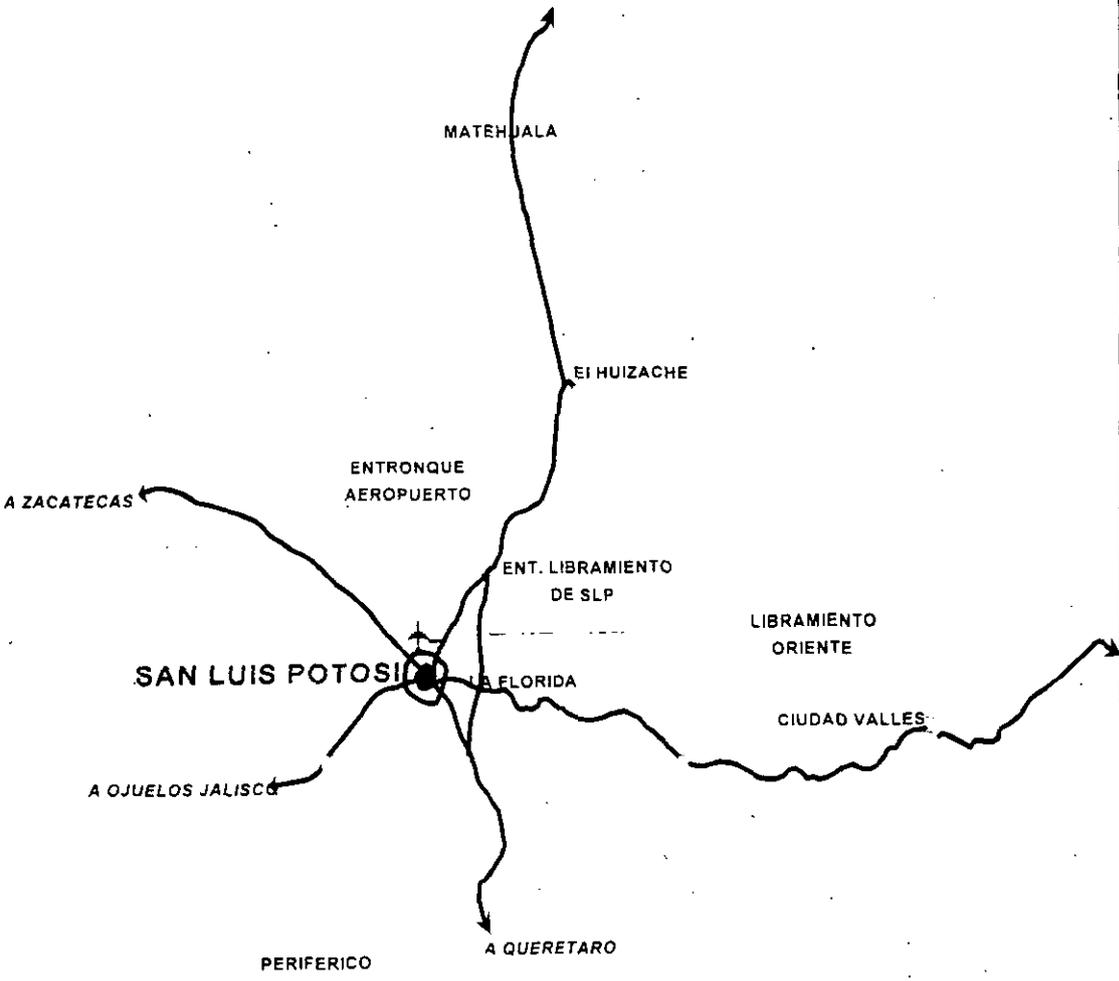
La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en cumplimiento de lo dispuesto por los artículos 26 y 116 fracción VI de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 22, 26, 31, 32, 36 y 37 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1º, 2º, 4º, 5º y 25 de la Ley de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal; 33, 34, y 36 de la Ley de Planeación; 1º y 25 de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal; 22 del Decreto del Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal de 1996: 56 fracciones I v XI de la Constitución Política del Estado. 7º 8º

9º, 25 y 27 de la Ley Orgánica de la Administración Pública; 1º, 3º, 7º, 8º, 9º y 11 de la Ley de Planeación del Estado de San Luis Potosí, suscritos por parte de la Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión y del Estado, presenta el Programa de Desarrollo del sector Comunicaciones y Transportes 1995-2000.

Este programa incorpora en sus objetivos, estrategias y acciones, las propuestas presentadas para la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 por investigadores, académicos, intelectuales, universidades y colegios; prestadores de servicios, asociaciones, trabajadores, empresarios, cámaras y sindicatos; así como servidores públicos de estados y municipios, grupos sociales y privados, y por la población en general.

Este proyecto también da respuesta a las exigencias que sobre infraestructura de altas especificaciones demanda el Tratado de Libre Comercio. Asimismo, cobra relevancia a nivel regional y nacional, dado que con la existencia de otras rutas de altas especificaciones, se promoverá la comunicación terrestre en forma expedita entre los principales polos económicos del país, así como la interconexión de estas regiones con los Estados Unidos de América, Canadá y el Centro del País.

Este proyecto da cumplimiento al compromiso que en campaña electoral el Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León hizo con los potosinos y que fue ratificado en su primera visita al Estado como Presidente de la República el 19 de Enero de 1996, formando parte del Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 para el Sector Comunicaciones y transportes.



CAPÍTULO

II

II. PROYECTO EJECUTIVO.

II.1. PROYECTO HORIZONTAL Y PROYECTO VERTICAL.

II.1.1. PREPARACIÓN DE LOS PLANOS.

Los planos para vialidades son necesarios para hacer las estimaciones y recibir las licitaciones para la construcción.

Los pasos que comprende la preparación de los planos están completamente uniformizados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.) . Las cuestiones relativas al tipo de carpeta, anchura de la corona, requerimientos preliminares del derecho de vía y otros elementos de diseño se deciden antes de empezar el diseño detallado. También, se determinan si se realizan o no las obras por etapas o en un determinado tiempo. La ejecución por etapas puede restringir por ejemplo, la duración de la construcción a un tiempo específico, o bien, puede prever a la sección transversal de la carretera agregando carriles o haciendo otras mejoras en el futuro.

Generalmente hablando, los planos se pueden preparar en dos fases: 1) la preparación de los planos preliminares y 2) la preparación de los planos finales. La primera fase consiste de una investigación parcial y de un diseño preliminar. Luego se hace una inspección de campo antes de que se preparen los planos finales.

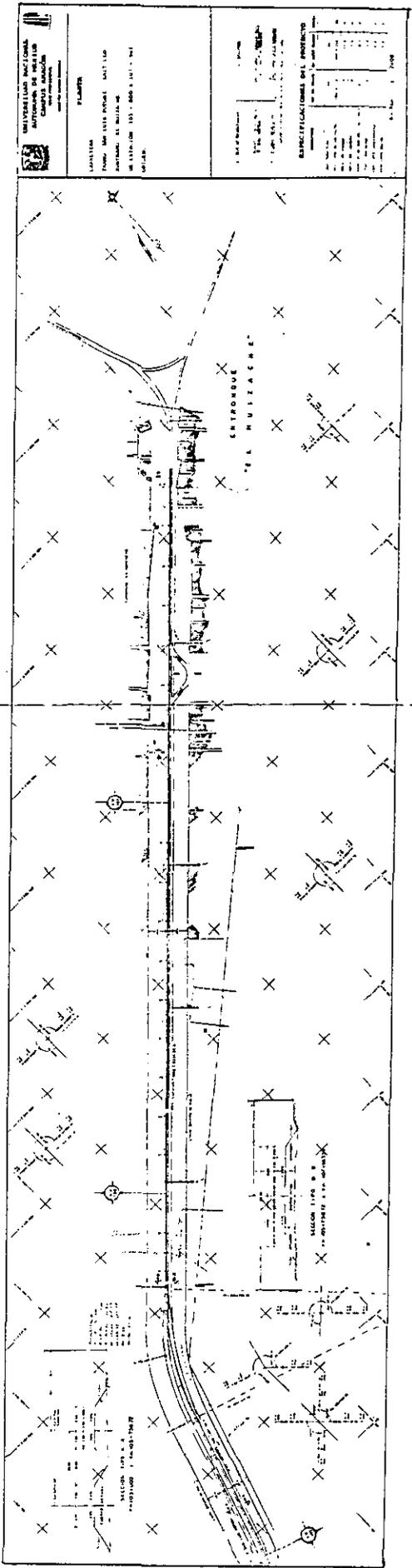
II.1.2 PLANTA Y PERFIL.

Con la información obtenida a partir del levantamiento de localización final, se traza una planta y un perfil de la ruta propuesta en hojas estándar para planta y perfil. La planta de la carretera se traza a alguna escala adecuada, la escala más común es la de 1 : 2000. Cuando se desea tener grandes detalles, como es frecuente en el caso de las áreas urbanas, puede incrementarse al doble 1 : 1000. La deberá mostrar el eje de la ruta propuesta con los límites del derecho de vía y todas las características topográficas importantes tales como cercas, edificios, corrientes de agua, vías de ferrocarril y otras estructuras sobre el derecho de vía. También deberá colocarse en la planta toda la información necesaria del levantamiento para establecer el eje o línea central. La información incluirá la orientación o rumbo calculados de todas las tangentes, junto con todos los datos de la curva, incluidos puntos de inicio de la curva, punto donde termina la curva, grado de la curvatura, etc. Y toda la información de los puntos de control cuyos azimuts se determinaron a través del cálculo con el propósito de fijar la localización final.

En las plantas se hace una anotación respecto a las medidas y tipos de todas las construcciones existentes y si se les podrá utilizar o se tendrán que eliminar. Otros detalles, tales como tipo y profundidad de zanjas, pendientes, derecho de vía, bancos de préstamo, etc.

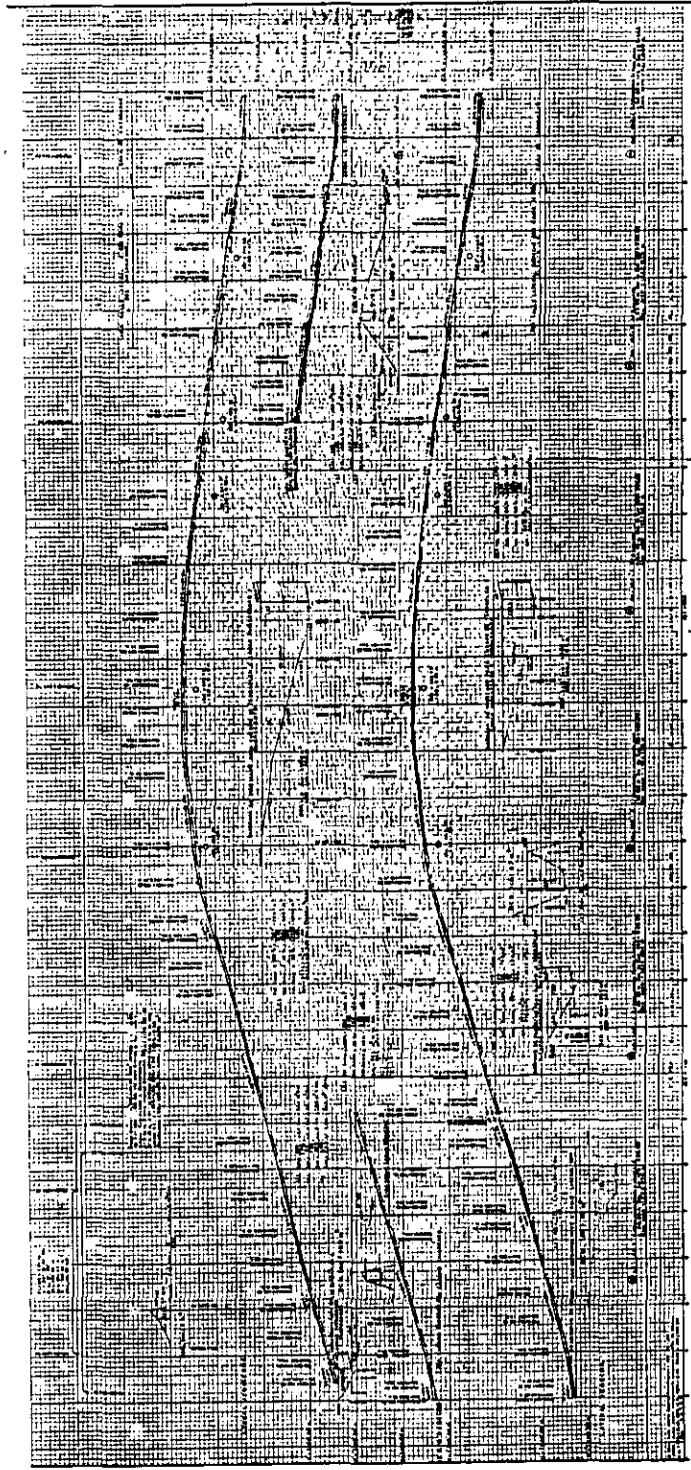
El perfil del eje se traza en papel milimétrico. Usualmente la escala horizontal es la misma que la que se utiliza para la planta. Sin embargo la escala vertical se distorsiona, siendo la escala diez veces mayor $1 : 200$ la más comúnmente usada. Por lo regular, el perfil presenta el corte del terreno natural y el corte de la construcción del eje propuesto; las tangentes y las curvas verticales forman un perfil continuo. Las subrasantes indican el porcentaje de pendiente y elevación de los puntos donde se presentan los cambios de pendiente, con la longitud de las curvas verticales usadas en los puntos de intersección.

Por lo general, se indican todas las estructuras de drenaje sobre los planos del perfil. Estas comprenden alcantarillas, sumideros, entradas, registros, etc. También puede agregarse *información especial que se refiera al perfil.*

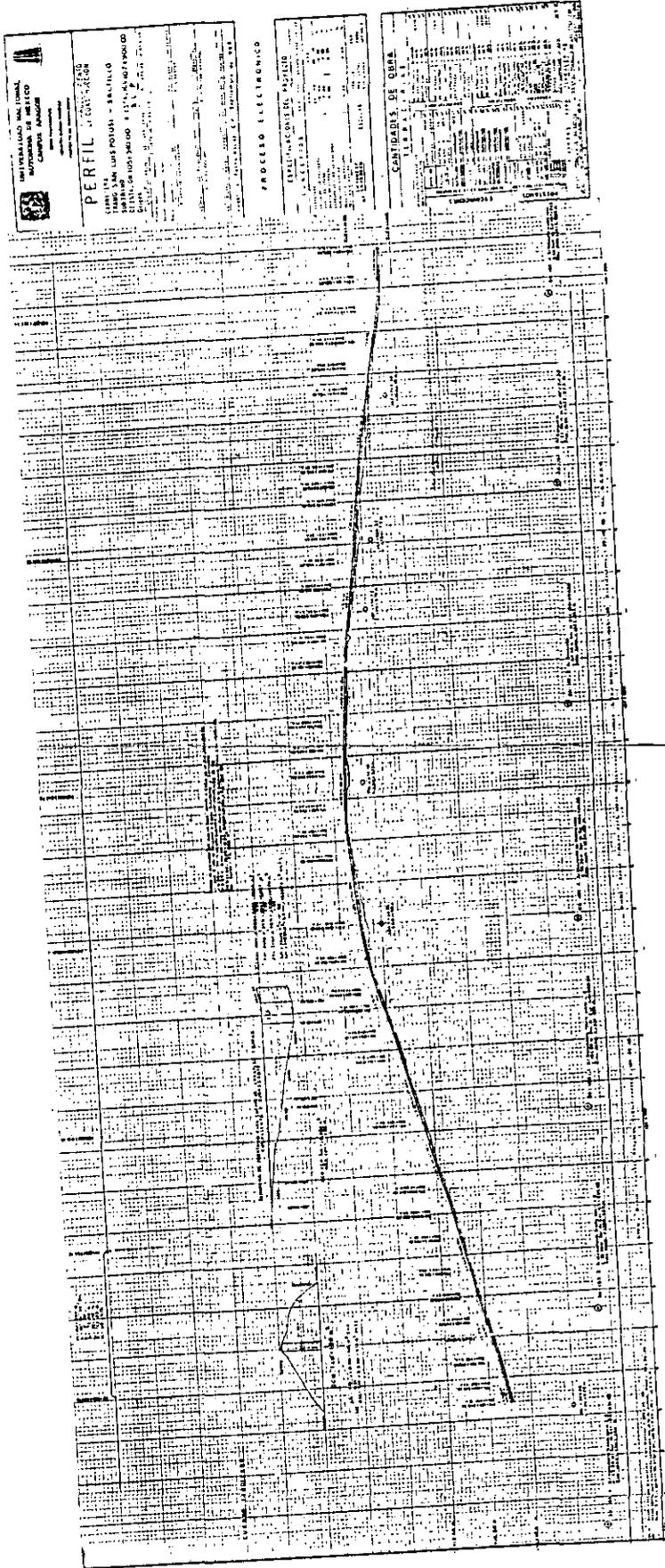


ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
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
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50



<p>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD</p> <p>PERFIL DE CONSTRUCCIÓN</p> <p>UNIDAD: LABORATORIO DE SISTEMAS DE ENLACE MATERIA: SISTEMAS DE ENLACE SEMESTRE: PRIMERO CARRERA: INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD</p> <p>PROFESOR: DR. JOSÉ ANTONIO GARCÍA ALUMNO: [Nombre]</p>	<p>PROCESO ELECTRONICO</p> <p>EXPLICACIONES DE PROBLEMAS</p> <table border="1"> <tr><td>PROBLEMA 1</td><td>RESUELTO</td></tr> <tr><td>PROBLEMA 2</td><td>RESUELTO</td></tr> <tr><td>PROBLEMA 3</td><td>RESUELTO</td></tr> <tr><td>PROBLEMA 4</td><td>RESUELTO</td></tr> <tr><td>PROBLEMA 5</td><td>RESUELTO</td></tr> </table>	PROBLEMA 1	RESUELTO	PROBLEMA 2	RESUELTO	PROBLEMA 3	RESUELTO	PROBLEMA 4	RESUELTO	PROBLEMA 5	RESUELTO	<p>CANTIDADES DE OBRAS</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr> <tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> <tr><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td></tr> <tr><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td><td>46</td><td>47</td><td>48</td><td>49</td><td>50</td></tr> </table>	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	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
PROBLEMA 1	RESUELTO																																																													
PROBLEMA 2	RESUELTO																																																													
PROBLEMA 3	RESUELTO																																																													
PROBLEMA 4	RESUELTO																																																													
PROBLEMA 5	RESUELTO																																																													
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	32	33	34	35	36	37	38	39	40																																																					
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50																																																					
<p>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO CARRERA DE INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD</p> <p>PERFIL DE CONSTRUCCIÓN</p> <p>UNIDAD: LABORATORIO DE SISTEMAS DE ENLACE MATERIA: SISTEMAS DE ENLACE SEMESTRE: PRIMERO CARRERA: INGENIERÍA EN ELECTRICIDAD</p> <p>PROFESOR: DR. JOSÉ ANTONIO GARCÍA ALUMNO: [Nombre]</p>	<p>PROCESO ELECTRONICO</p> <p>EXPLICACIONES DE PROBLEMAS</p> <table border="1"> <tr><td>PROBLEMA 1</td><td>RESUELTO</td></tr> <tr><td>PROBLEMA 2</td><td>RESUELTO</td></tr> <tr><td>PROBLEMA 3</td><td>RESUELTO</td></tr> <tr><td>PROBLEMA 4</td><td>RESUELTO</td></tr> <tr><td>PROBLEMA 5</td><td>RESUELTO</td></tr> </table>	PROBLEMA 1	RESUELTO	PROBLEMA 2	RESUELTO	PROBLEMA 3	RESUELTO	PROBLEMA 4	RESUELTO	PROBLEMA 5	RESUELTO	<p>CANTIDADES DE OBRAS</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr> <tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr> <tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr> <tr><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td><td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td></tr> <tr><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td><td>46</td><td>47</td><td>48</td><td>49</td><td>50</td></tr> </table>	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	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
PROBLEMA 1	RESUELTO																																																													
PROBLEMA 2	RESUELTO																																																													
PROBLEMA 3	RESUELTO																																																													
PROBLEMA 4	RESUELTO																																																													
PROBLEMA 5	RESUELTO																																																													
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	32	33	34	35	36	37	38	39	40																																																					
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50																																																					



II.2 PROYECTO DE TERRACERÍAS.

II.2.1. CUERPO DEL TERRAPLÉN.

Los materiales empleados para construir el cuerpo del terraplén deben tener un valor relativo de soporte (V.R.S.) mayor a 5 % y sus tamaños máximos pueden ser hasta de 75 cm. Los materiales para suelos se aceptaban hasta hace poco tiempo con un límite líquido menor que 100 %, pero en la actualidad los proyectistas exigen que este valor sea inferior a 70 %, aunque algunos proyectistas, sin ninguna base de control de calidad y en forma muy conservadora, indican que debe ser de 40 % y que se preciso utilizar materiales con más de 30 % de partículas, al pasar por mallas de 200. Sin embargo, de manera contradictoria admiten valores relativos de soporte de 5 % como mínimos en especímenes compactados al 95 % del peso volumétrico seco máximo (P.V.S.M.), que son típicos de suelos de muy mala calidad y que están bastante alejados de los materiales con la granulometría y plasticidad que piden.

Los materiales utilizados en la construcción del cuerpo del terraplén se dividen en compactables y no compactables, aunque esta denominación no es correcta, pues todos los materiales son susceptibles de compactarse. Sin embargo, se clasifican con base a la de que tienen para compactarse con los métodos usuales y para medir el grado alcanzado.

Se dice que un material es compactable cuando, después de disgregarse, se retiene del menos del 20 % en la malla de 7.5 cm. (3 plg) y menos del 5 % en la malla de 15 cm. (6 plg). Los materiales no compactables carecen de estas características.

CONSTRUCCIÓN DEL CUERPO DEL TERRAPLÉN.

El terraplén que se construyo en este eje carretero se requirió elevar la rasante del camino a un altura sobre el nivel del camino ya existente, con objeto de mantener normas de diseño y de prevenir daños a la carretera debidos a la acción del agua superficial o subterránea. El terraplén se construyo de materiales compactados. Desde el punto de vista de la práctica promedio, la gran mayoría de los terraplenes utilizados en la construcción de carreteras alcanzan probablemente cuando mucho una altura de 4 a 5 metros.

La altura del terraplén se estableció en general según las consideraciones relativas a la localización de la carretera en el área. En ocasiones el cuerpo del terraplén fue necesario mantener la rasante en algún punto fijo, como en el acceso de un puente o para mantener pendientes convenientes en regiones en lomerío o montañoso.

El terraplén fue compactado con rodillo formado con capas relativamente delgadas de suelo suelto. Cada capa se compacta hasta obtener un grado de densidad satisfactorio antes de colocar la siguiente y el terraplén se conforma de esta manera hasta alcanzar la altura deseada mediante la adición de capas sucesivas.

Es necesario que las capas se formen tendiendo el material a un espesor más o menos uniforme sobre todo el ancho y longitud del tramo del terraplén al nivel establecido utilizando camiones. Una vez hecho lo anterior, el material descargado se extendió hasta lograr el espesor necesario y uniforme utilizando motoconformadoras.

II.2.2 . CAPA SUBRASANTE.

La capa subrasante se presentó oficialmente en las especificaciones mexicanas de 1957. Sus características mínimas deben ser:

Espesor de la capa:	30 cm mínimo.
Tamaño máximo:	7.5 cm (3 plg).
Grado de compactación:	95 % del PVSM.
Valor relativo de soporte:	15 % mínimo.
Expansión máxima:	5 %.

Estos dos últimos valores se obtiene por medio de la prueba de Porter Estándar. Hasta la fecha, las especificaciones para las dos últimas características marcan valores de 5 % mínimo y 5% máximo, respectivamente, pero los proyectistas exigen las especificaciones antes citadas.

FUNCIONES DE LA CAPA SUBRASANTE.

Las principales funciones de la capa subrasante en este eje carretero son:

- 1.- Recibir y resistir las cargas del tránsito que le son transmitidas por la losa de concreto.
- 2.- Transmitir y distribuir de modo adecuado las cargas del tránsito al cuerpo del terraplén.
- 3.- Evitar que los materiales finos plásticos que formen el cuerpo del terraplén contaminen la losa de concreto.
- 4.- Evitar que las imperfecciones de la cama de los cortes se reflejen en la superficie de rodamiento.

PROYECTO GEOMÉTRICO DE LA SUBRASANTE.

La parte superior de la capa subrasante coincide con la línea subrasante del proyecto geométrico, la cual debe cumplir con las especificaciones de pendiente longitudinal para la obra. Esta línea marca la altura de las terracerías y por tanto su espesor.

En el proyecto geométrico de la subrasante económica es preciso tomar en cuenta:

- a) Las especificaciones de la pendiente longitudinal de la obra.
- b) Que la subrasante tenga la altura suficiente para dar cabida a las obras de drenaje.
- c) La altura conveniente para la subrasante, a fin de que el agua capilar no afecte el pavimento.
- d) Que la subrasante provoque los acarrees más económicos posibles.

CONSTRUCCIÓN DE LA CAPA SUBRASANTE.

El procedimiento de construcción, los materiales se deben compactar con el equipo más adecuado, de acuerdo con sus características, esta capa subrasante consta de dos capas de 15 cm de espesor mínimo.

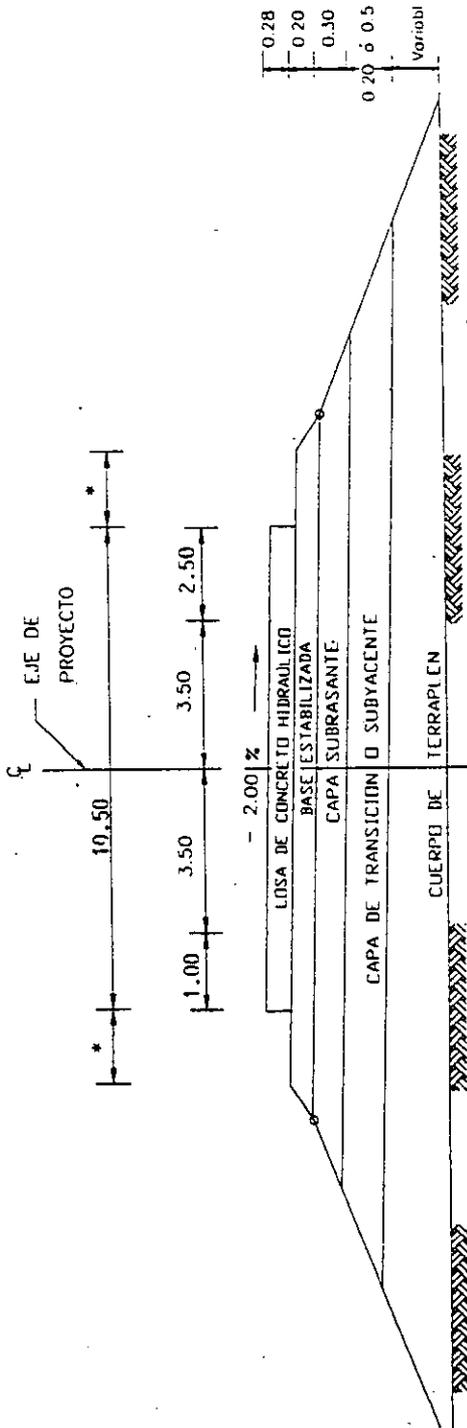
Cuando los materiales encontrados en las zonas cercanas a la obra no cumplen con las características marcadas con las especificaciones, se requiere estabilizarlos, en este caso se estabilizo con Cemento Portland.

Para la construcción de esta capa subrasante se escarifican 15 cm de material, se humedece en forma homogénea, se extiende dando el bombeo o sobreelevación de proyecto y se compacta al 95 % de su peso volumétrico seco máximo como se realizó la construcción del cuerpo del terraplén.

SECCIONES ESTRUCTURALES TIPO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 CAMPUS ARACÓN
 TESIS PROFESIONAL
 AGUSTÍN ZÚÑIGA RAMÍREZ



• Sobrancho para permitir el uso del equipo de pavimentacion de acuerdo al proyecto de terracerias.

SECCION TIPO ESTRUCTURAL

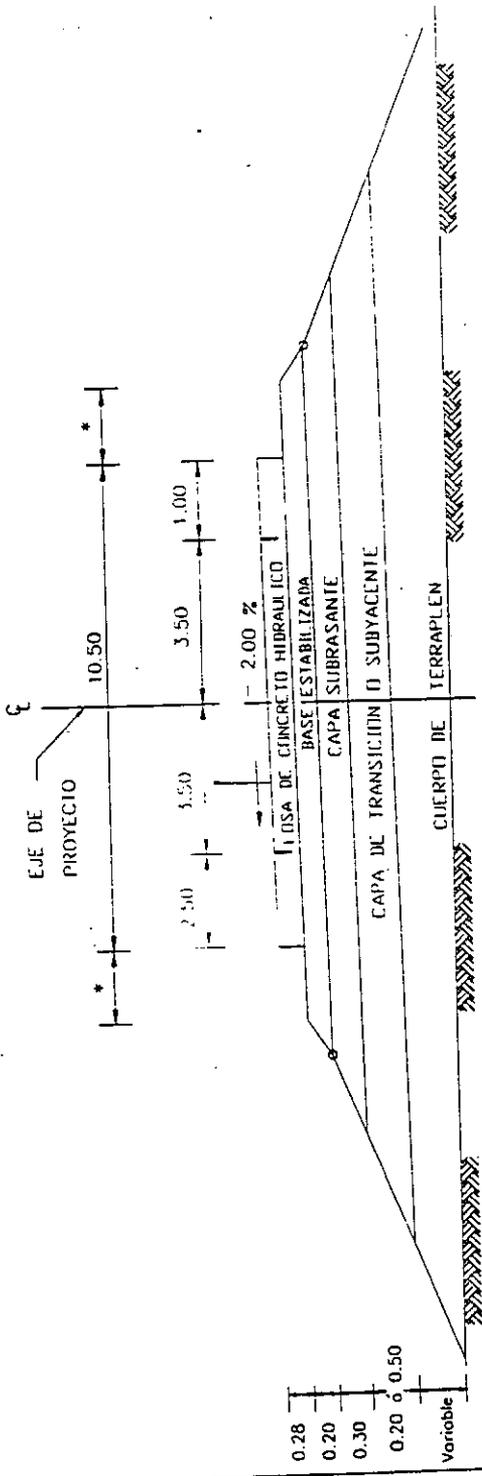
EN TERRAPLEN

AL LADO DERECHO DEL CUERPO ACTUAL.

CARRETERA:	SAN LUIS POTOSI - SAITILLO
T R A M O:	ENTR. IIIIIZACHE
SUBTRAMO:	KM A KM
ORIGEN:	SAN LUIS POTOSI
FUERA DE ESCALA	Acol en m 14 OCT 1996



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 CAMPUS ARAGÓN
 TESIS PROFESIONAL
 AGUSTÍN ZÚÑIGA RAMÍREZ



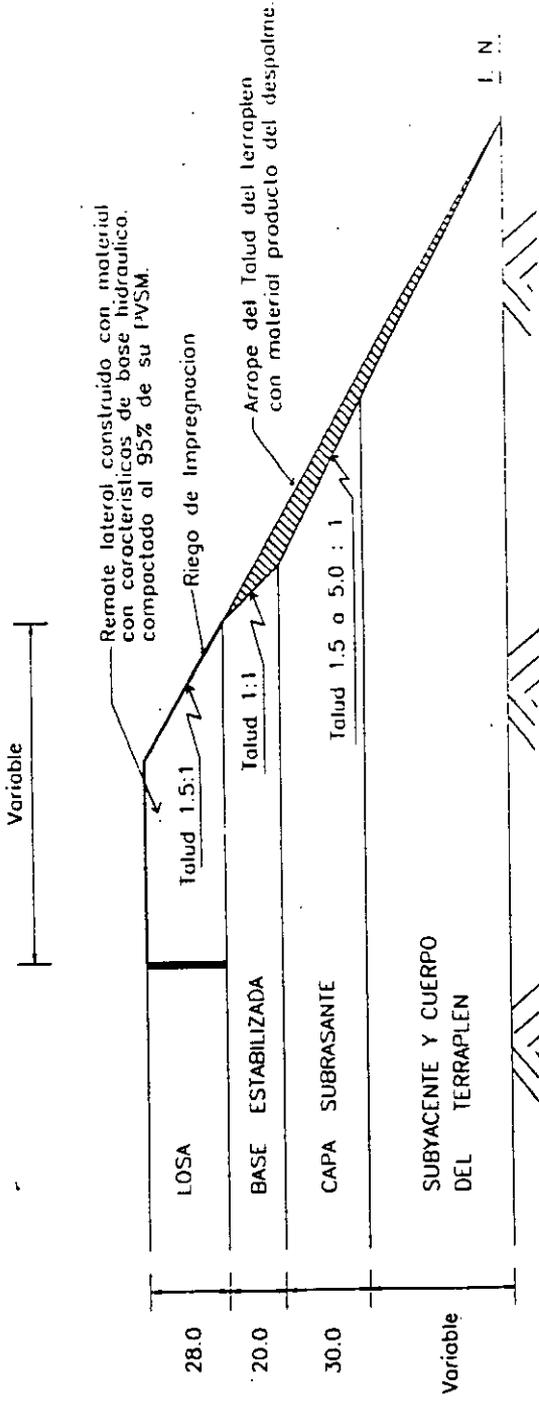
• Sobreancho para permitir el uso del equipo de pavimentacion de acuerdo al proyecto de terracerias.

SECCION TIPO ESTRUCTURAL EN TERRAPLEN AL LADO IZQUIERDO DEL CUERPO ACTUAL

CARRERA:	SAN LUIS POTOSI - SALTILLO
T R A M O:	ENTR HUIZACHE -
SUBTRAMO:	DE KM A KM
ORIGEN:	SAN LUIS POTOSI, S. L. P.
FUERA DE ESCALA:	Acol. en m
	14 OCT 1991



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO.
 CAMPUS ARAGÓN
 TESIS PROFESIONAL.
 AGUSTÍN ZÚÑIGA RAMÍREZ



DETALLE DEL REMATE LATERAL EN LOSAS DE PAVIMENTO

CARRETERA:	SAN LUIS POTOSI - SAITILLO
T R A M O:	ENT. HUIZACHIL
SUBTRAMO:	
ORIGEN:	SAN LUIS POTOSI, S. L. P.
ESCALA:	1:20 Acolaciones en CM

II.3. PROYECTO DE DRENAJE.

II.3.1. ESPECIFICACIONES.

DRENES DE PLÁSTICO DURAFLEX “ D “ O SIMILAR

I. Ejecución

Los drenes de plástico Duraflex “ D “ o material similar deberán ser de las dimensiones y características señaladas en el proyecto, habilitándose y colocándose según los indicado en los planos correspondientes.

II. Medición

La medición se hará tomando como unidad la pieza colocada, basándose en el número de piezas indicadas en el proyecto.

III. Base de Pago

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para la pieza colocada; este precio unitario incluye lo que corresponda por: adquisición de los tiples y adaptadores de plástico, pegamento, etc.; transportes, cargas y descargas; almacenamientos; cortes, desperdicios y en general, todo lo que sea necesario para su habilitación y correcta colocación.

MATERIAL DE FILTRO EN SUBDRENES

I. Ejecución

Los materiales de filtro en subdrenes, de la calidad y las características indicadas en el inciso 3.01.02.032-D.01, se colocarán conforme a lo que corresponda de lo señalado en la Cláusula 3.01.02.032-F de las Normas para Construcción e Instalaciones.

II. Medición

La medición de los materiales de filtro en subdrenes se efectuará de acuerdo con lo indicado en el inciso 3.01.03.032-G.03 de las Normas para Construcción e Instalaciones. Se tomará como unidad el metro cúbico, aproximando el resultado a una (1) decimal.

III. Base de Pago

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico; este precio unitario incluye lo que corresponda por: extracción y adquisición de los materiales de filtro; cargas, acarreos, descargas y almacenamientos; agua; colocación, apisonado y afinamientos superficiales, y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

POZOS DE VISITA PARA SUBDRENES

I. Ejecución

Los pozos de visita para subdrenes, cuya profundidad promedio será de uno punto sesenta (1.60) metros aproximadamente, deberán tener las dimensiones y características señaladas en el proyecto. En su construcción deberá procederse con forme a lo indicado en dicho proyecto y/o a lo ordenado por la Secretaría.

II. Medición

La medición se hará considerando como unidad el pozo de visita terminado

III. Base de Pago

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para el pozo de visita construido conforme a lo señalado en el proyecto; este precio unitario incluye lo que corresponda por: valor de obtención o adquisición de todos los materiales necesarios, tabique, grava, arena, cemento, agua, acero de refuerzo, etc.; acarreos; almacenamientos; transportes; cargas y descargas; excavaciones; andamios; obras auxiliares; mano de obra y todas las operaciones necesarias para la construcción de la mamposterías, el concreto con las resistencias especificadas; morteros, aplanados, corte, doblado y colocación del acero y construcción del brocal y de la tapa; acabados; los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y descargas, y en general todo lo necesario para la correcta construcción conforme al proyecto.

SUBDRENAJE

I. Descripción

Esta especificación deberá gobernar la construcción de subdrenajes, consistiendo en la instalación de tubos de drenaje subterráneo rodeados de un material filtrante depositado en una trinchera recubierta por un geotextil. El subdrenaje deberá construirse de acuerdo a estas especificaciones en los lugares que indiquen los planos y documentos constructivos, de acuerdo con el alineamiento y pendiente indicado en dicho documentos.

II. Materiales

TUBO DE DRENAJE

El tubo de drenaje deberá ser del tipo y dimensiones indicadas en los planos y documentos constructivos; el diámetro deberá ser siempre el interno. Solamente se permitirá un tipo de tubo por sistema de drenaje dentro del proyecto. El tubo de drenaje deberá cumplir con los requerimientos aquí indicados.

A) Tubo Perforado de Concreto, cumpliendo con la Norma ASTM C 44 Tipo 1 con un diámetro interno mínimo de 150 milímetros.

B) Tubo de Concreto Poroso, cumpliendo con la Norma ASTM C 654 Resistencia Estándar con un diámetro interno mínimo de 150 milímetros.

C) Tubo de Concreto, cumpliendo con la Norma ASTM C 14 Clase 1 con un diámetro interno mínimo de 150 milímetros.

D) Tubo Perforado o no Perforado de Barro Vitrificado, cumpliendo con la Norma ASTM C 700 Resistencia Estándar con un diámetro interno mínimo de 150 milímetros.

E) Tubo Perforado o no Perforado de Poli-Vinil Cloruro (PVC), cumpliendo con la Norma ASTM D 3034 AASHTO M 278 con un diámetro interno mínimo de 150 milímetros.

MATERIAL FILTRANTE

El agregado empleado como material filtrante en la construcción de subdrenajes deberá consistir en arena, grava, piedra triturada, o escoria triturada. El agregado deberá ser duro, durable, estar limpio y libre de materia orgánica, terrones de arcilla, u otros materiales o sustancias perjudiciales.

RECUBRIMIENTO DE CUNETAS

I. Ejecución

Al realizarse los trabajos correspondientes al recubrimiento de cunetas con concreto hidráulico de $f_c = 150 \text{ kg cm}^2$, conforme a lo señalado en la cláusula 3.01.02.044F de las Normas para Construcción e Instalaciones y/o a lo dispuesto por la Secretaría, deberá tomarse en cuenta que en la cuneta terminada deberá aplicarse pintura vinílica a razón de 1 (un) litro por metro cuadrado.

II. Medición

El recubrimiento de cunetas conforme al proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría, se medirá tomando como unidad el metro cúbico de concreto hidráulico.

III. Base de Pago

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico de concreto hidráulico; este precio unitario incluye además de lo señalado en el inciso 3.01.02.044-H.04, lo que corresponda por valor de adquisición de los materiales requeridos; cargas y transportes hasta el lugar de la obra; descargas; almacenamientos; mano de obra y equipo requerido para las operaciones previas y aplicación de la pintura vinílica con la dosificación señalada; mermas; desperdicios y en general todos los demás materiales y operaciones requeridas para la ejecución del trabajo y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

La composición porcentual por peso del material filtrante deberá cumplir con cualquiera de las dos granulometrias indicadas a continuación.

	Tipo A	Tipo B
Retenido por la malla 1 1/2".	-----	0 a 10 %
Retenido por la malla 3/4".	0 a 10 %	20 a 40 %
Retenido por la malla 3/8".	15 a 35 %	-----
Retenido por la malla # 4	35 a 55 %	40 a 60 %

Adicionalmente la tracción del material que pasa por la malla # 4 deberá cumplir con la siguiente granulometría.

Retenido por la malla # 20	35 a 65 %
Retenido por la malla # 50	75 a 100 %

La pérdida por decantación no deberá exceder 1 % del material retenido en la malla # 4 y no deberá exceder 4 % del material que pasa por dicha malla.

GEOTEXTIL

El material a ser empleado como geotextil en la construcción del subdrenaje deberá ser de material de poliéster, nylon, polipropileno o cualquier combinación de los anteriores. El material deberá ser permeable y sin costuras, tejidos o trenzados. Además el geotextil deberá cumplir con las siguientes especificaciones.

ESPECIFICACIÓN	MÉTODO DE ENSAYE	REQUISITO
Masa por unidad de área	ASTM D 5261	135 gm. mínimo
Resistencia a la tensión en cada dirección	ASTM D 4632	40 kg. mínimo
Elongación a la ruptura	ASTM D 4632	30 % mínimo
Permeabilidad	ASTM D 4491	0.5 seg. mínimo
Resistencia a la rasgadura	ASTM D 4533	30 kg. mínimo

III. Método Constructivo

La excavación de cada trinchera deberá comenzar en el extremo de una desembocadura del drenaje y proseguir hacia el extremo más alto. La trinchera no deberá excavarse más abajo del nivel indicado en los documentos constructivos de acuerdo a la pendiente y alineamiento establecidos.

Antes de la colocación del material filtrante o de la instalación de los tubos de drenaje deberá colocarse el geotextil de forma que recubra totalmente las paredes y superficies inferior de la trinchera.

Una vez colocado el geotextil, deberá colocarse una capa de material para servir de plantilla de desplante para los tubos de drenaje. Esta plantilla deberá construirse con el mismo material filtrante a todo lo ancho de la trinchera; el espesor mínimo de la plantilla será de 7 centímetros.

Los tubos perforados de drenaje deberán colocarse sobre la plantilla de desplante con las perforaciones hacia abajo, y deberán estar centrados con respecto al ancho de la trinchera. Al igual que la trinchera, los tubos de drenaje deberá instalarse de acuerdo a la pendiente y alineamiento indicado en los documentos de construcción.

Después de que los tubos de drenaje hayan sido instalados de acuerdo a los documentos de construcción y a la satisfacción de la Secretaría. El material filtrante deberá ser colocado a la profundidad mostrada en los documentos de construcción y de tal forma que no desplace al tubo de drenaje de su posición original. El espesor de la capa de material filtrante recubriendo

el tubo de drenaje no deberá ser menor que 30 centímetros medidos a partir del punto superior del tubo de drenaje.

Después de la instalación de los tubos de drenaje y de la colocación del material filtrante hasta el nivel indicado en los documentos de construcción, se deberá recubrir el material filtrante de la trinchera con el geotextil de acuerdo con las indicaciones del fabricante o a lo indicado en los documentos constructivos.

El contratista deberá suministrar secciones de tubo de drenaje sin perforaciones. Las cuales deberán instalarse en los últimos 3 metros antes de la desembocadura del drenaje. El diámetro de este tubo deberá ser el mismo que el del tubo perforado. Este tubo no requerirá de geotextil ni de material filtrante en la trinchera.

IV. Unidad de Medida

Este concepto deberá instalarse en el contrato por tipo y diámetro o cualquiera otra información necesaria para su correcta identificación. El subdrenaje será cuantificado por metro lineal de tubo medido a lo largo de la parte superior del tubo y deberá incluir la longitud de todos los codos, tees y demás accesorios. La longitud de tubo de drenaje colocada en exceso de aquella indicada en los documentos de construcción no será pagada al contratista sin la autorización específica de la Secretaría.

V. Base de Pago

Los subdrenajes medidos según la sección anterior de esta especificación serán pagados de acuerdo al precio unitario por metro lineal de contrato para el tipo y diámetro de drenaje específico.

El precio unitario por metro lineal de subdrenaje según el contrato deberá incluir compensación total por el suministro de mano de obra, materiales, equipo, herramientas, e imprevistos para la correcta construcción del subdrenaje, incluyendo todas aquellas actividades necesarias para dicho fin. Esto incluye la excavación de la trinchera, el geotextil y su colocación, así como cualquier otro trabajo requerido para la instalación del subdrenaje de acuerdo a los documentos de construcción.

II.3.2. DRENAJE LONGITUDINAL.

II.3.2.1. CUNETAS.

Las cunetas son canales en los cortes que se hacen a los lados de la cama del camino y cuya función es interceptar el agua que escurre de la corona, del talud del corte y del terreno natural adyacente, para conducirla hacia una corriente natural o una obra transversal y así alejarla lo más pronto posible de la zona que ocupa el camino.

Para calcular el área hidráulica de las cunetas de este eje carretero, fue necesario tomar en cuenta las características del área por drenar, las determina el ingeniero a su juicio de acuerdo con las condiciones climáticas, topográficas y geológicas del lugar. La cuneta empleada en este camino es de sección triangular en " V " de las llamadas cunetas tipo que tiene un talud interior de 3 : 1 (del lado del camino) y 1.5 : 1 del lado exterior con un tirante de agua de 30 cm.

Se empleo una sección de cuneta constante para todo el camino, no solo por la buena apariencia y seguridad del camino, sino también con el objeto de hacerla de más fácil construcción y conservación.

En la transición de las cunetas con las obras de alivio, con frecuencias es necesario construir otras obras auxiliares, como es el caso de simples muros interceptores que se levantan dentro de la sección de las cunetas o los cajones de entrada con desarenadores, que son los más ventajosos y recomendables.

En los cajones de entrada con desarenador, el agua que corre por las cunetas antes de llegar a la alcantarilla cae en la caja, la cual, a un nivel más abajo de la alcantarilla, tiene un depósito desarenador destinado a retener, por sedimentación, los arrastres que conducen la corriente de agua.

Estas obras son de gran importancia en el funcionamiento de los caminos, por lo que se debe tener especial cuidado en construirlas con la sección completa y en que no se azolven con arrastres o derrumbes de los taludes adyacentes durante la operación. Es decir, requieren una conservación constante.

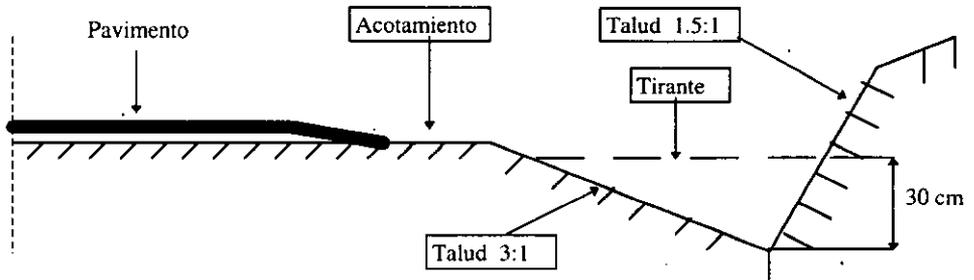
El ingeniero puede controlar y eliminar el agua subterránea por medio de captación y conducción, con las cuales impide la erosión o las presiones indeseables. Las obras que se construyen con este fin son en general costosas; sin embargo, si se toma en cuenta el ahorro que se tendrá durante la conservación, de seguro se justificara ampliamente.

Cuando el agua fluye a través de los taludes de corte o de la cama de los caminos, se encuentra una mayor presión que la atmosférica en la masa del suelo. Esto se logra por medio de excavaciones conectadas a la atmósfera.

Esta zona de menor presión crea un gradiente hidráulico hacia ella, de lo que resulta un flujo de agua que se controla con mayor facilidad que cuando está disperso; además, influye en el secado de la masa. Lo anterior aumenta la resistencia al esfuerzo cortante y disminuye las presiones hidrostáticas.

Este tipo de subdrenaje consistió en abrir una zanja al pie de los taludes de corte a una profundidad mínima de 1.5 m e incluso de 4m. En el fondo , sobre una plantilla de concreto pobre de 0.10 m se colocó un tubo de concreto perforado en la parte inferior y se relleno de material filtrante de acuerdo con las especificaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.).

La finalidad de este tipo de subdrén es bajar el nivel freático de la cama del camino y, en menor escala, disminuir la zona saturada del talud de corte. El material filtrante más adecuado es la grava-arena con tamaño máximo de 2 plg y 5 % como máximo de finos pasando por la malla 200. Así como la utilización de los geotextiles de poliester, nylon y polipropileno.



CUNETAS

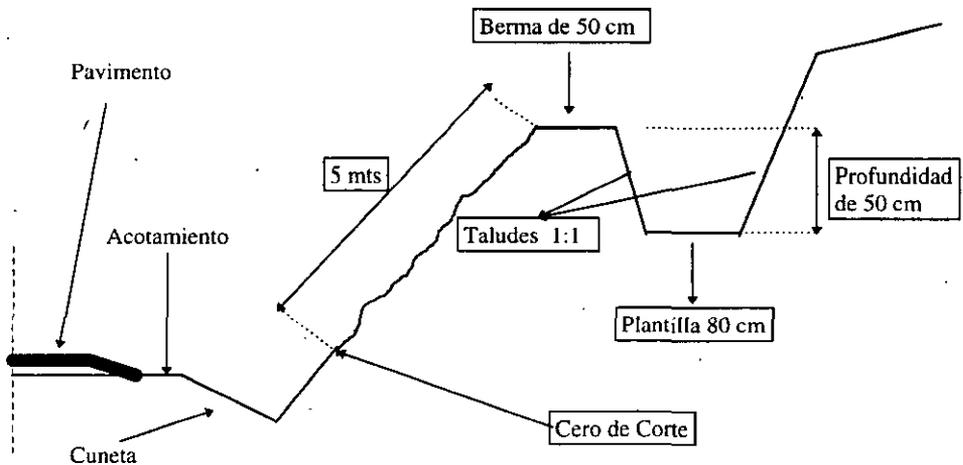
II.3.2.2. CONTRACUNETAS.

Las contracunetas son zanjas que se construyen aguas arriba de los cerros de corte y su finalidad es interceptar el agua que escurre por las laderas y conducirla hacia alguna cañada inmediata o a una parte baja del terreno; así se evita que al escurrir el agua por los taludes los erosione y aumente el caudal de las cunetas.

Para su localización y proyecto, son importantes la formación geológica, la topografía y la cobertura vegetal del terreno. En el proyecto de la sección de una contracuneta intervienen, entre otros factores, la precipitación, el área por drenar la forma y la pendiente de la ladera, la cubierta vegetal y el tipo de suelo.

La sección de la contracuneta es de forma trapezoidal a fin de asegurar un buen funcionamiento establecido, para este tipo de camino las dimensiones son de 0.8 m en la plantilla y de 0.5 m de profundidad. El talud de aguas abajo será suficiente para que no se derrumbe, mientras que el de aguas arriba deberá ser mayor para evitar que se erosione con el escurrimiento. El material que se extraiga se colocará aguas abajo dejando una berma de 50 cm.

La distancia de la contracuneta (en toda su longitud) al borde del corte de cero será como mínimo de 5 m. La pendiente longitudinal debe ser uniforme desde el punto de partida hasta su desfogue para evitar los trastornos que se producen en los cambios de pendiente, como excavaciones y azolves.



CONTRACUNETA

II.3.3. DRENAJE TRANSVERSAL.

II.3.3.1. BOMBEO DEL CAMINO.

Se denomina bombeo de un camino a la forma de la sección transversal del mismo y que tiene como fin principal es dar salida expedita al agua que caiga en la superficie de rodamiento hacia las cunetas y evitar en lo posible que el líquido penetre en las terracerías.

En las curvas horizontales, el camino se sobreeleva en el hombro exterior con respecto al interior para contrarrestar la fuerza centrífuga. Dicha sobreelevación sirve también para dar salida al agua que cae sobre estas partes del camino, hacia el hombro interior. El bombeo y la sobreelevación se harán cuando las terracerías se afinen y después se le dará la pendiente necesaria que en este caso es de 1.5 %.

II.3.3.2. LAVADERO.

El desfogue de la corriente de agua puede hacerse con un lavadero, el cual no es más que una cubierta o delantal de mampostería de concreto, por donde se encauza el agua de los taludes o terraplenes, o en terreno muy erosionable, hasta llevarla hasta lugares donde la erosión continuada no pueda llegar a afectar el camino en forma alguna. Cuando se construyen en terrenos inclinados, es necesario anclarlos con dentellones para evitar que resbalen. La dimensión y forma de los lavaderos quedan enteramente a consideración de las especificaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (S.C.T.).

II.3.4. ALCANTARILLAS.

Las alcantarillas son estructuras transversales de forma diversa cuya función es conducir y desalojar, con la mayor rapidez posible, el agua de las hondonadas y las partes bajas del terreno que atraviesan el camino. Por la forma de su sección y el material de que están construidas, estas estructuras de drenaje menor se clasifican en tubos, bóvedas, losas sobre estribos y cajones, el tipo de alcantarilla que se construyo en este eje carretero fue de tipo de losa sobre estribos. Estas alcantarillas están siempre alojadas en el cuerpo de la terracería.

La función de este tipo de alcantarilla se mejora mediante una estructura de transición en la entrada y en la salida del conducto, formada por los aleros, que son muros de contención y guías para conducir el agua, la cual transforma gradualmente el régimen que tenía en el terreno natural al del interior, y otra vez al del terreno natural.

En el proyecto de una alcantarilla se toman en cuenta los siguientes factores:

- a) Ubicación de la obra y proyecto de la plantilla.

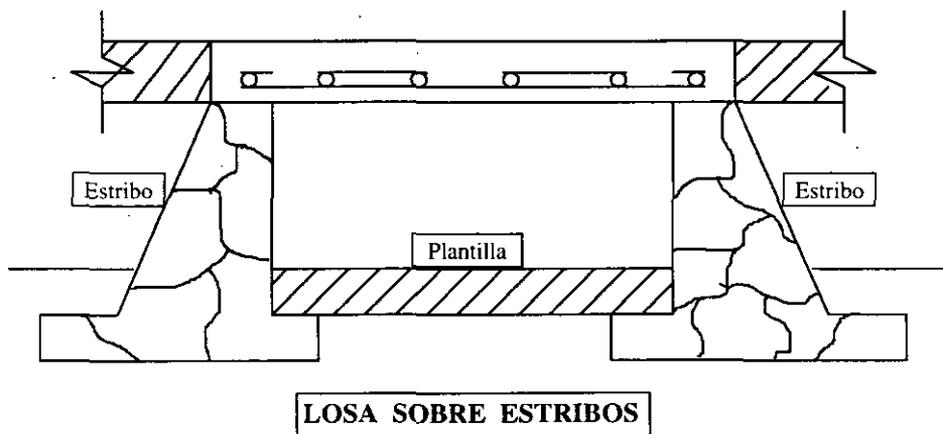
- b) Cálculo del área hidráulica necesaria.
- c) Cálculos dimensional y estructural.
- d) Funcionamiento del drenaje en tramos de 5 km.

En el estudio definitivo de los ejes de las alcantarillas se ubican en la planta del camino, con base a los estudios del drenaje que se efectúan en las etapas de elección de ruta y de anteproyecto. Cabe recordar que no es preciso construir una obra en todos los escurrideros sino que los de menos importancia se canalizarán hacia los de mayor caudal, ya sea que intercepten por medio de cunetas o contracunetas.

II.3.4.1. LOSAS SOBRE ESTRIBOS.

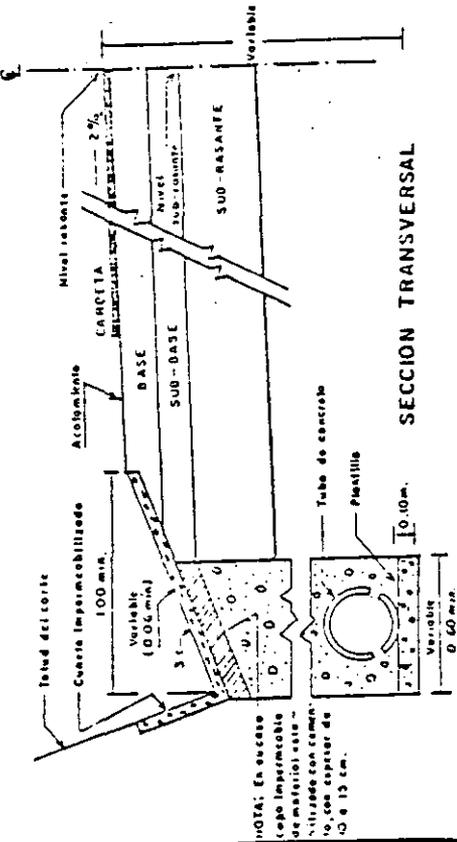
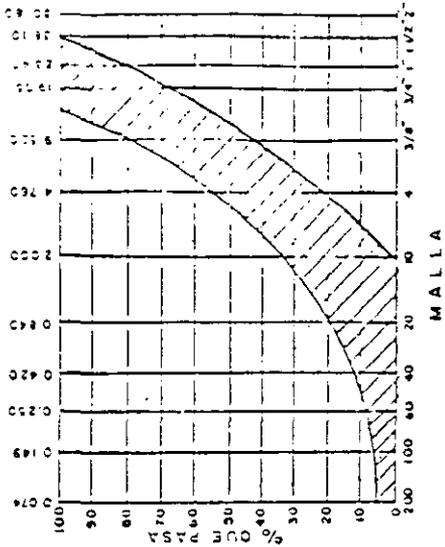
Las losas sobre estribos son estructuras formadas por dos muros de mampostería de tercera con mortero de cemento 1:5, sobre los que se apoya una losa de concreto reforzado. Cuando la resistencia del terreno es baja se usan estribos mixtos con el muro de mampostería y el cimiento de concreto.

El descimbrado de las losas se hace a los 21 días, mientras que para eliminar el empuje hidrostático sobre los muros, se coloca una capa de 30 cm de espesor de material graduado en el respaldo de cada estribo.



SECCIONES ESTRUCTURALES TIPO

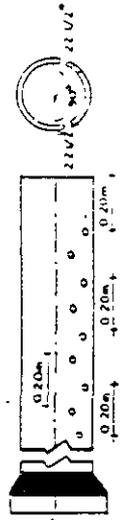
GRAFICA DE COMPOSICION GRANULOMETRICA
TAMANO DE LAS PARTICULAS EN MILIMETROS



SECCION TRANSVERSAL

- NOTAS: 1.- LA CURVA GRANULOMETRICA DEL MATERIAL FILTRANTE DEBERA SER GRANULOMETRICA SOMETIDA DE LA GRAFICA DE COMPOSICION GRANULOMETRICA SOMETIDA DE LA GRAFICA DE COMPOSICION ESTE MATERIAL DEBERA CUMPLIR ADEMÁS:
 EL 5 25% 1 P 5 6%
 2.- LA PLANTILLA DEBE DESCANSAR EN EL TUBO PERFORADO DE BENA FORMADO EN TODOS LOS CASOS CON EL MISMO MATERIAL FILTRANTE DEL SUBDRENE, DANDOLE UN APISONADO ENLÉNGICO.
 3.- EL TUBO DE CONCRETO SERA DE 0.15m DE DIAMETRO INTERIOR MÍNIMO CON PERFORACIONES DE 3/8" SEPARADAS 0.20m CENTRADO, SEGUN EL DETALLE DEL TUBO.
 4.- LA PENDIENTE MÍNIMA DEL TUBO SERA DE 0.3%
 5.- EL MATERIAL FILTRANTE SE COLOCARA POR CAPAS DE 0.20m DE ESPESOR APROXIMADO UN POCO HUMEDO Y APISONADO LIGERAMENTE PARA LOGRAR SU ACOMODO
 6.- SE DEBERA PREVER LA COLOCACION DE REGISTROS EN CADA PROYECTO PARTICULAR.

NOTA: ACOTACIONES EN METROS.

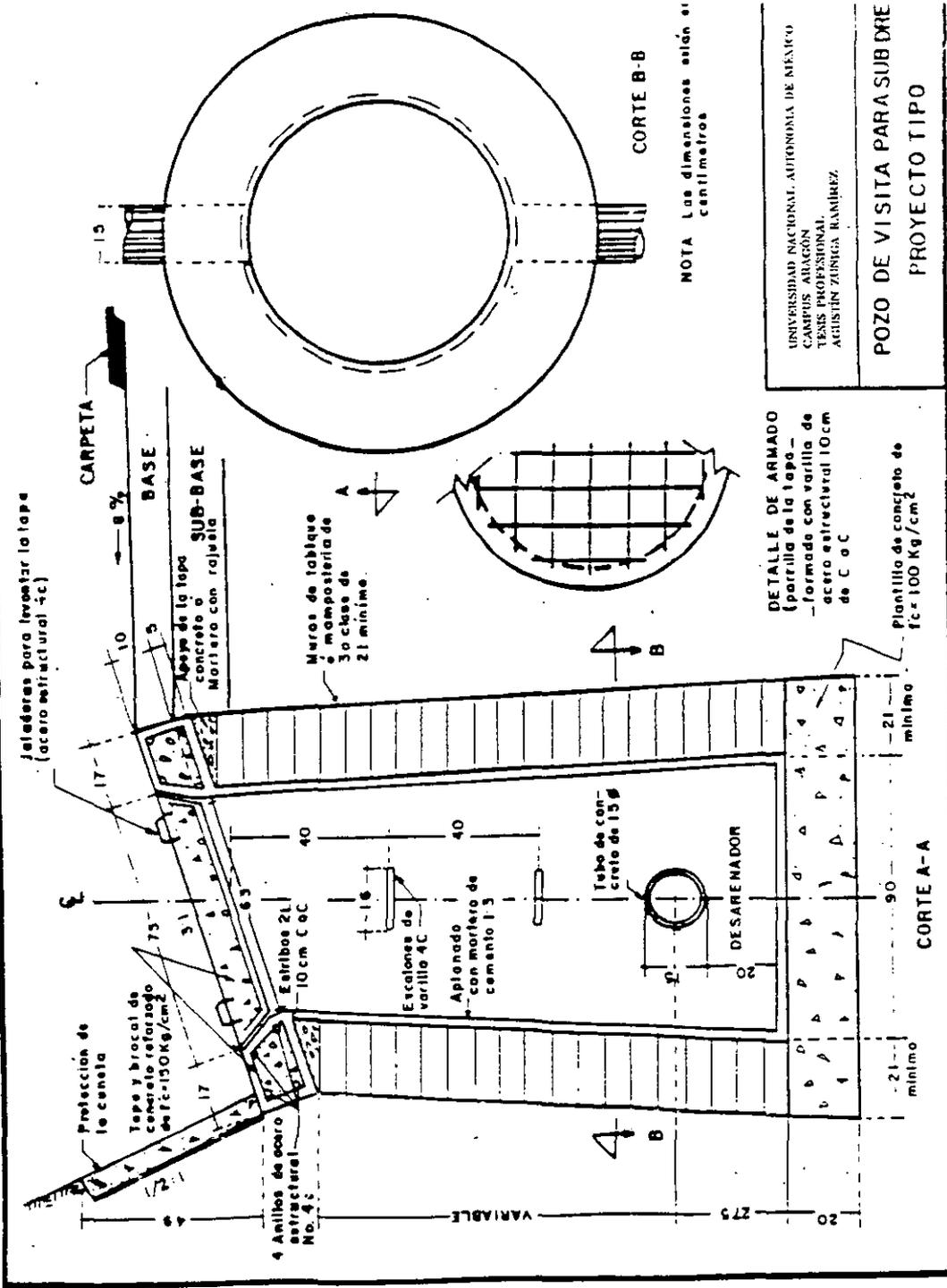


DETALLE DEL TUBO DE CONCRETO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
 CAMPUS ARAGÓN
 TESIS PROFESIONAL
 AGUSTIN ZUNIGA RAMÍREZ

PROYECTO TIPO DE SUB-DRENE





Isoladores para levantar la tapa
(acero estructural 4c)

CARPETA
BASE 8%
SUB-BASE

Apoye de la tapa
concreto o
Mortara con ranjuela

Maras de tabique
o mamposteria de
3 o clase de
21 minimo.

CORTE B-B

NOTA Las dimensiones están en centimetros

DETALLE DE ARMADO
(parrilla de la tapa) -
-formado con varilla de
acero estructural 10cm
de C o C

Plantilla de concreto de
fc = 100 Kg/cm²

CORTE A-A

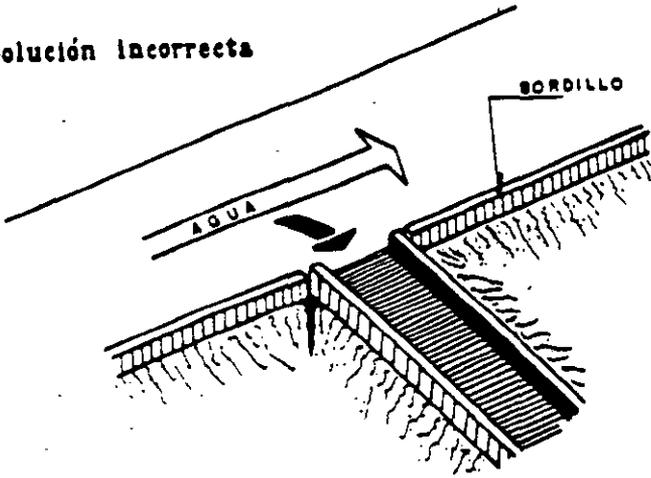
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
CAMPUS ABASCON
TESIS PROFESIONAL
AGUSTIN ZUNIGA RAMIREZ

POZO DE VISITA PARA SUBDRE
PROYECTO TIPO

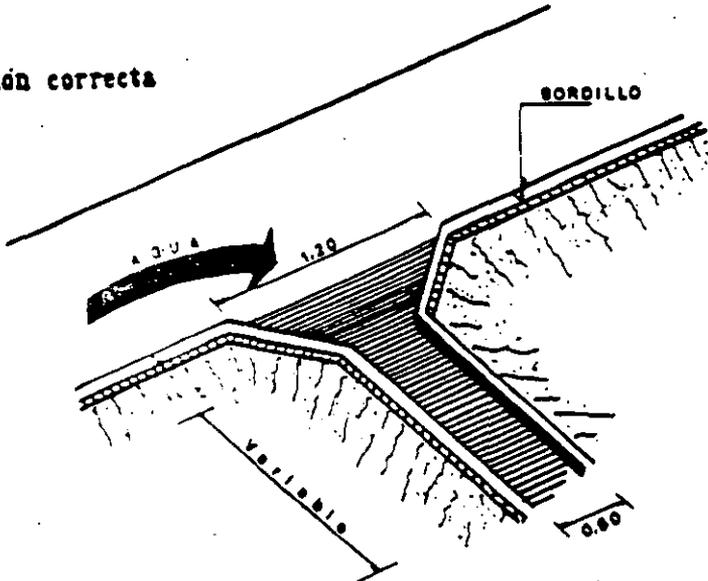


PROYECTO TIPO DE LAVADERO

solución incorrecta



solución correcta





UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
 CAMPUS ARAGÓN
 TESIS PROFESIONAL
 AGUSTÍN ZUÑIGA RAMÍREZ



DATOS PARA CALCULO DE ALCANTARILLA DE LOSA

CARRETERA _____
 TRAMO _____
 ORIGEN _____
 ESTACION _____
 ESWIAJE _____ ° ' IZQ. (_____) DER (_____)
 SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO IZQ. (_____) DER (_____)

ELEVACION RASANTE _____ m.
 TALUD DEL TERRAPLEN _____
 PENDIENTE DE LA PLANTILLA _____ %
 ELEVACION DEL DESPLANTE _____ m.
 DESNIVEL ENTRE EL F.C. Y EL NIVEL HIDRAULICO _____ m.

DATOS DE LOSA

LUZ _____ m.
 GALIBO _____ m.
 COLCHON CRITICO _____ m.

DATOS DE PROYECTO TIPO GUARNICIONES

ANCHO _____ m.
 DIRECTRIZ _____ m.

ESTRIBOS

MAMPOSTERIA _____ (1).
 CONCRETO _____ (2).
 MIXTO _____ (3).

ALTURA DEL ESCARPIO _____ m.
 BASE INTERMEDIA _____ m.
 VOLADO DERECHO _____ m.

CODIFICAR SOLO SI EL ESTRIBO ES DE CONCRETO

VOLADO IZQUIERDO _____ m.

ALEROS

ALURA (1) RECORTE IZQUIERDO _____ m.
 (2) RECORTE DERECHO _____ m.

ALURA DE EXCAVACION _____ m.

REFERENCIAS

IZQ. _____ m. ELEVACION _____ m. DER. _____ m. ELEVACION _____ m.
 IZQ. _____ m. ELEVACION _____ m. DER. _____ m. ELEVACION _____ m.

DATOS DE TERRACERIAS

- (1) TANGENTE
- (2) CURVA CIRCULAR
- (3) CURVA ESPIRAL

TIPO DE ALINEAMIENTO _____

SEMI-CORONAS

IZQUIERDA _____ m.
 DERECHA _____ m.

SOBRE-ELEVACIONES

IZQUIERDA _____ %
 DERECHA _____ %

CODIFICAR SOLO SI LA OBRA ESTA ESVAJADA

PENDIENTE LONGITUDINAL DE LA CARRITERA _____ %

CODIFICAR SOLO SI LA OBRA ESTA EN CURVA ESPIRAL

ESTACION INICIAL Km. _____
 ESTACION FINAL Km. _____

SEMI-CORONA FINAL

IZQUIERDA _____ m.
 DERECHA _____ m.

SOBRE-ELEVACION FINAL

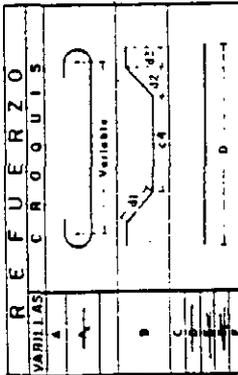
IZQUIERDA _____ %
 DERECHA _____ %

S.I.P. - SALTILLO.
LAT. DERECHA
106+499.70

NOMBRE DE LA CARRETERA
TRANO
ORIGEN
ALTERNATIVA
ESTACION

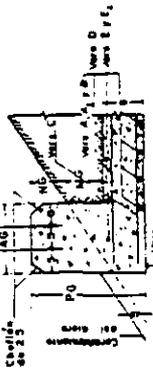
Vc = 15.44 m³
A = 0.30 m
A: O = 1.91 cm
S = 0.13 cm
D = 0.25 cm
D = 4.38 m
N = 64
P = 634 KG.

VISTA



G	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

DETALLE DE LA GUARNICION
SECCION NORMAL



C. OBRA
VC = 27.83 m³
VCP = 4.32 m³
VZ = 4.32 m³
INC = 0.40 m
VE = 59.95 m³

NIVEL :

RF 12 = 30.00 m
ELEV = 1423.71 m
RF 12 = 64.00 m
ELEV = 1423.43 m
RF DR = 7.00 m
ELEV = 1425.52 m
RF DR = 30.00 m
ELEV = 1425.30 m

PESO TOTAL = 1218. KG.

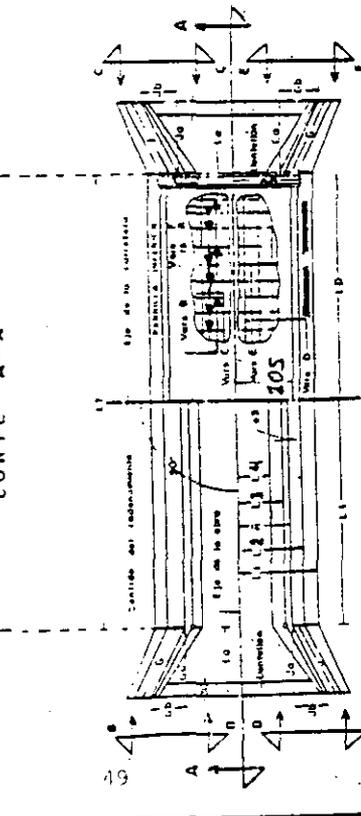
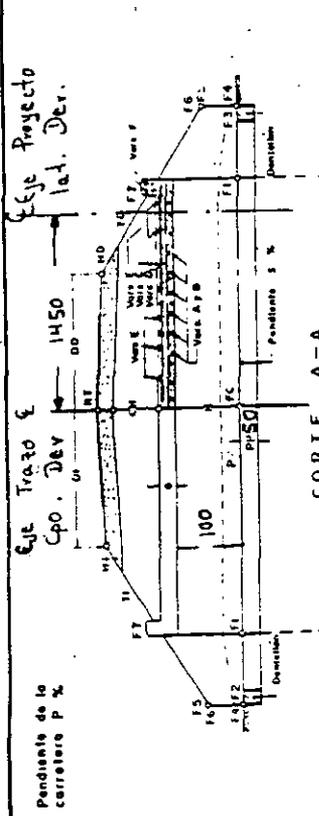
APLICACION DEL PROYECTO.- Carga viva tipo H20S16. MATERIALES.
LOSA.- Será de concreto de f'c = 300 kg/cm² con varillas A.
ALB.- El, se colocará en el, al, la obra y su ar-
bitrio y se medirá según el, de la estructura. Las var-
illas se colocarán paralelas al eje y su separa-
ción se medirá por la norma al mismo eje. El recubrimiento
superior será de 3.45 cm y el inferior
de 2.5 cm. Serán de Covalto
ADAPTACION DEL PROYECTO.- El recorte mínimo de los aleros se
irá en otra altura, la altura en ese punto, quedando a juicio
del Ing. Residente la altura definitiva del recorte. El de-
signante se hará en con una capacidad de carga de 20 kg/cm²
conservando los taludes del cuerpo de los estribos, el vuel-
to y el peralte de los escalones de los ciénagos. Las
DIMENSIONES en centímetros. ELEVACIONES en metros referidas
al BN, sobre la estación de
de la ESTACION de
ESPECIFICACIONES. Rigen las de la S.O.P. DE 1971. FECHA: Lus/86
IN O T A 5.

Nombre de la Carretera : S.L.P. - SALTILLO.
 Tramo :
 Origen : LAT. DERECHA
 Estacion : 106+499.70

NORMAL		ALMORZADO		DER	
G = 90° 00' 00"					
L = 3.50 m	Hd = 1.12 m		ALERO = 12 m		
H = 1.00 m	RE = 0.00 m		RE = 0.07 m		
e = 0.29 m	La = 1.67 m		La = 1.01 m		
	J = 1.93 m		J = 1.27 m		
RI = 425.17 m	Ja = 1.67 m		Ja = 0.97 m		
PI = 0.00 %	Jb = 1.97 m		Jb = 1.97 m		
DI = 5.40 m	G = 1.93 m		G = 1.93 m		
DD = 5.40 m	Ga = 1.67 m		Ga = 0.97 m		
S ± 0.00 %	Gb = 1.97 m		Gb = 0.97 m		
FC = 423.70 m	ELV = 1.70 m		ELV = 1.70 m		
AC = 0.35 m	F1 = 423.70 m		F1 = 423.70 m		
PG = 0.69 m	F2 = 423.70 m		F2 = 423.70 m		
AG = 0.01 m	F3 = 423.70 m		F3 = 423.70 m		
NG = 0.39 m	F4 = 423.70 m		F4 = 423.70 m		
	F5 = 423.70 m		F5 = 423.70 m		
HI = 425.28 m	F6 = 423.70 m		F6 = 423.70 m		
HO = 423.05 m	F7 = 423.39 m		F7 = 423.39 m		
LI = 6.87 m	VISTA				
LO = 5.84 m	a1) = 0.30 m				
LI = 12.01 m					
LI = 1.30 m					
LI = 1.30 m					
CH = 0.18 m					

PIANTA

L ₁ = 1.28 m
L ₂ = 3.07 m
L ₃ = 2.03 m
L ₄ = 2.11 m
X = 2.11 m
Y = 2.11 m



PLANTA

VISTA B-B VISTA D-D VISTA C-C VISTA E-E

DATOS PARA CALCULO DE ALCANTARILLA DE LOSA

CARRETERA _____ m
 TRAMO _____ m
 ORIGEN _____ %
 ESTACION _____ m
 ESMIJE _____ m
 SENTIDO DEL ESCURRIMIENTO _____ m

ELEVACION RASANTE _____ m
 TALUD DEL TERRAPLEN _____ m
 PENDIENTE DE LA PLANTILLA _____ %
 ELEVACION DEL DESPLANTE _____ m
 DESNIVEL ENTRE EL F.C. Y EL NIVEL HIDRAULICO _____ m

DATOS DE LOSA

LUZ _____ m
 GALIBO _____ m
 COLCHON CRITICO _____ m

DATOS DE PROYECTO TIPO
 GUARNICIONES

ANCHO _____ m
 DIRECTRIZ _____ m

ESTRIBOS

MAMPOSTERIA _____ (1)
 CONCRETO _____ (2)
 MIXTO _____

ALTIMETRIA _____
 BASE INTERMEDIA _____
 VOLADO DERECHO _____

CODIFICAR SOLO SI EL ESTRIBO ES DE CONCRETO

VOLADO IZQUIERDO _____ m

ALEROS

ALTIMETRIA _____ m
 ALTIMETRIA IZQUIERDO _____ m
 ALTIMETRIA DERECHO _____ m
 ALTIMETRIA DE EXCAVACION _____ m

REFERENCIAS

IZQ. _____ m. ELEVACION _____ m. DER. _____ m. ELEVACION _____ m
 IZO. _____ m. ELEVACION _____ m. DER. _____ m. ELEVACION _____ m

DATOS DE TERRACERIAS

- (1) TANGENTE
- (2) CURVA CIRCULAR
- (3) CURVA ESPIRAL

TIPO DE ALINEAMIENTO _____

SEMI-CORONAS

IZQUIERDA _____ m.
 DERECHA _____ m.

SOBRE-ELEVACIONES

IZQUIERDA _____ %
 DERECHA _____ %

CODIFICAR SOLO SI LA OBRA ESTA ESVIAJADA

PENDIENTE LONGITUDINAL DE LA CARRATERA _____ %

CODIFICAR SOLO SI LA OBRA ESTA EN CURVA ESPIRAL

ESTACION INICIAL Km. _____
 ESTACION FINAL Km. _____

SEMI-CORONA FINAL

IZQUIERDA _____ m.
 DERECHA _____ m.

SOBRE-ELEVACION FINAL

IZQUIERDA _____ %
 DERECHA _____ %

: S. J. P. SALLIULO.
 : LAT. DERECHA
 : 106+835.43

SECCION:
 R = 0.75 m
 HL = 1.25 m
 PP = 0.50 m
 PZ = 0.00 m
 Te = 0.08 m
 B = 0.42 m
 V1 = 0.18 m
 V2 = 0.23 m
 b = 0.30 m
 a = 0.30 m

C. OBRA
 VC = 18.78 m³
 VCP = 1.46 m³
 HC = 0.20 m
 VE = 34.98 m³

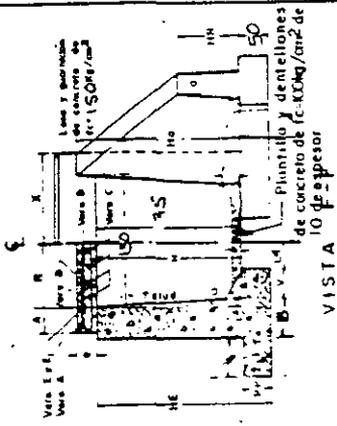
NIVEL :
 RF 12 = 30.00 m
 ELEV = 1428.23 m
 RF 12 = 6.10 m
 ELEV = 1427.34 m
 RI DR = 7.00 m
 ELEV = 1427.51 m
 RF DR = 30.00 m
 ELEV = 1427.08 m

PESO TOTAL = 463. KG.

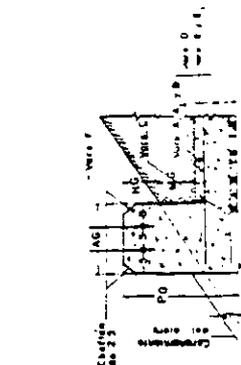
NOMBRE DE LA CARRETERA
 TRAMO
 ORIGEN
 ALTERNATIVA
 ESTACION

VC = 5.42 m³
 A = 0.25 m
 A1 = 1.59 cm
 S = 0.13 cm
 D = 2.20 m
 d = 1.78 m
 N = 94
 P = 324 KG.

C: 1.59 cm
 D = 0.30 m
 S = 11.94 m
 N = 7
 P = 131 KG.
 F: 1.27 cm
 D = 2.11 m
 N = 4
 P = 8 KG.



VISTA 10 de espesor



SECCION NORMAL

REFUERZO	
VARILLAS	
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	
J	
K	
L	
M	
N	
O	
P	
Q	
R	
S	
T	
U	
V	
W	
X	
Y	
Z	

GANCHOS	
A	127
B	76
C	17
D	10
E	5
F	131
G	72
H	15
I	14
J	15
K	10
L	12
M	13
N	10
O	12
P	13
Q	10
R	12
S	13
T	10
U	12
V	13
W	10
X	12
Y	13
Z	10

APLICACION DEL PROYECTO. Carga viva tipo H20S16 MATERIALES.
 LOSA - Será de concreto de f'c = 150 kg/cm² y varillas A.
 B y E y se colocarán horizontalmente en la obra y su separación se dará según el tipo de estructura. Las varillas C y D se colocarán paralelas a dicho eje y su separación se dará por la norma al mismo eje. El recubrimiento superior será de 5 cm y el inferior de 3.30 cm.
 ESTRIBOS Y ALEROS. - Serán de concreto.
 ADAPTACION DEL PROYECTO. El recorte mínimo de los aleros se irá al indicado en caso de que se encuentre el terreno natural en otra altura será en ese punto, quedando a juicio del Ing. Residente la altura definitiva del recorte. El eje de la planta se hará en una capacidad de carga de 20 cm conservando los taludes del cuerpo de los estribos, el vuelo y el peñasco del escalón de los estribos, el vuelo y el peñasco en centímetros. ELEVACIONES en m. a la al. BN. EST. sobre curva elevacion es de 10.00 m.
 ESPECIFICACIONES. R149 Los de la S. O. P. DE 1971. FECHA LUGAR / BIG IN O T A S.

S.L.P. - SALTILLO.
 : LAT. DERECHA
 : 106+835.43

NOMBRE DE LA CARRETERA :
 TRAMO :
 ORIGEN :
 ALTERNATIVA :
 ESTACION :
 ESTACION :
 ESTACION :

DER

ALERO	0.77 m
Ha	0.78 m
RE	0.00 m
La	1.15 m
J	1.18 m
Ja	1.15 m
Jb	0.68 m
G	1.33 m
Ga	1.15 m
Gb	0.67 m

ELEV

F1	426.68 m
F2	426.68 m
F3	426.68 m
F4	426.68 m
F5	426.68 m
F6	426.68 m
F7	428.03 m

IZQ

ALERO	0.77 m
Ha	0.78 m
RE	0.00 m
La	1.15 m
J	1.18 m
Ja	1.15 m
Jb	0.68 m
G	1.33 m
Ga	1.15 m
Gb	0.67 m

ELEV

F1	426.62 m
F2	426.61 m
F3	426.61 m
F4	426.61 m
F5	426.61 m
F6	426.61 m
F7	427.97 m

VISTA

a1	0.30 m
----	--------

NORMAL

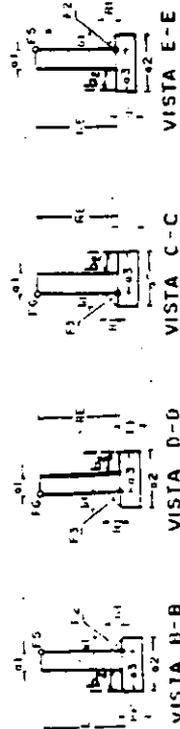
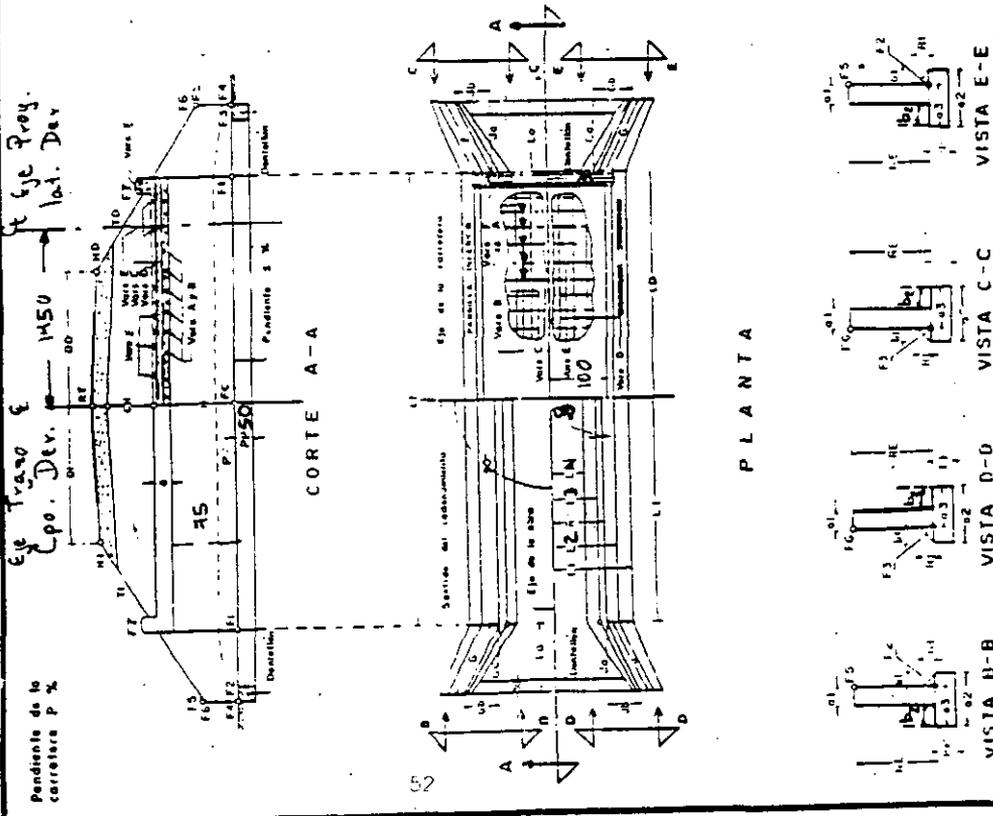
G	90° 00' 00"
L	1.50 m
H	0.75 m
C	0.20 m

RT = 427.79 m
 DN = 5.40 m
 OD = 5.40 m
 S = -0.50 %
 FC = 426.65 m
 AG = 0.35 m
 PG = 0.60 m
 MG = 0.01 m
 NG = 0.39 m

HT = 427.90 m
 HD = 427.68 m
 LI = 6.23 m
 LD = 5.82 m
 LT = 12.04 m
 TI = 1.50 x 1
 TO = 1.50 x 1
 CH = 0.19 m

PLANTA

L4	0.44 m
L3	0.68 m
L2	1.05 m
L1	1.27 m
X	1.10 m
Y	1.10 m



PLANTA

VISTA B-B VISTA C-C VISTA D-D VISTA E-E

CAPÍTULO

III

III. LICITACIÓN DE OBRA.

III.1. CLÁUSULAS.

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

Durante el período de ejecución de los trabajos y en el sitio de los mismos, el Contratista mantendrá un laboratorio de campo, con el personal calificado y equipo actualizado necesario para que sea factible controlar adecuadamente la calidad de los materiales de construcción y de la obra ejecutada de acuerdo con lo que corresponda a lo indicado en las presentes bases de licitación. El Contratista al que le sea otorgada la ejecución de la obra, antes del inicio de la misma, deberá comunicar a La Secretaría de Comunicaciones y Transportes el Curriculum Vitae de la empresa y su personal que pretenda emplear para el control mencionado anteriormente, con el objeto de que la misma determine si tiene la capacidad necesaria para ello; en caso contrario deberán proponer a otra que sea calificada positivamente, sin que esto implique que representará apoyo para solicitar algún pago adicional.

En el caso que determine llevar el control anterior con elementos propios, deberá presentar la relación y el organigrama del personal por emplear y experiencia del mismo, a fin de que sea sancionado por la Dependencia.

III.1.1. BASES DE LICITACIÓN.

(FORMA E - 2)

**SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA
DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS FEDERALES**

Ciudad de México, D.F., 17 de octubre de 1996.

BASES DE LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL No. SCT-CF-96-52-02

Bases a que se sujetara la Licitación Pública Internacional No. SCT-CF-96-52-02 relativa a la construcción de terracerías, obras de drenaje, pavimento de concreto hidráulico y obras complementarias, del tramo Entronque Huizache - Matehuala, km 100+000 - km 191+000, Origen : San Luis Potosí, S. L. P., de la carretera San Luis Potosí - Saltillo, con cargo a la inversión para esta obra autorizada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en oficio Núm. 801.1.-1496 de fecha 10 de octubre de 1996.

BASES

PRIMERA.- La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, a través de la Dirección General de Carreteras Federales, mostrara el sitio de realización de los trabajos, así como la ubicación de los bancos de materiales, para lo cual los interesados que así lo deseen, deberán concurrir a la Residencia General San Luis Potosí con domicilio en, Av. Industrias y eje 106, Zona Industrial, S. L. P., el día 19 de noviembre de 1996 a las 09:00 horas, en donde además se llevará a cabo el día 19 de noviembre de 1996 a las 17:00 horas, la junta de aclaraciones a las Bases de Licitación.

La asistencia por los interesados a la junta de aclaraciones, será optativa.

SEGUNDA.- Al formular la proposición, el licitante tomara en cuenta lo siguiente :

- a) Que la obra deberá iniciarse a más tardar el día 10 del mes de diciembre de 1996.
- b) Que el plazo para la conclusión de la obra será el día 31 del mes de diciembre de 1997, sin embargo, el licitante podrá comprometerse a terminar la obra en una fecha previa a la aquí señalada.
- c) Que la ejecución de la obra, se ajustará a las inversiones que para cada año autorice la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la que para el año de 1996, asciende a la cantidad de \$ 44'000,000.00 (CUARENTA Y CUATRO MILLONES DE PESOS 00/100 M.N.) incluye el Impuesto al Valor Agregado.

- d) Que la ejecución de la obra, se ajustará a los términos autorizados en los artículos 18 de la Ley General de Deuda Pública y 30 de la Ley de presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal.
- e) Que para que el contratista realice en el sitio de los trabajos la construcción de sus oficinas, almacenes, bodegas e instalaciones y en su caso, para los gastos del traslado de la maquinaria y equipo de construcción e índice de los trabajos, le será otorgado un anticipo del diez por ciento (10%) del monto solicitado para la ejecución del proyecto de inversión financiada.

Además del anticipo para el inicio de los trabajos, se otorgará otro anticipo por el veinte por ciento (20%) del monto solicitado para la ejecución del proyecto de inversión financiada, para la compra y la producción de materiales de construcción y adquisición de equipos de instalación permanente y demás insumos; anticipos que deberán amortizarse proporcionalmente con cargo a cada una de las estimaciones por trabajos ejecutados que se formulen debiéndose liquidar el faltante por amortizar en la estimación final.

TERCERA.- Para la seriedad de la proposición, el proponente acompañará a la misma una garantía cuyo monto en pesos deberá ser igual al cinco por ciento (5%) del importe de su proposición, conteniendo en la forma E-7 (incluyendo I.V.A.), pudiendo optar por entregarla mediante:

- a) Cheque certificado expedido por el con cargo a cualesquier institución de crédito, a favor de la Tesorería de Federación.
- b) Cheque de caja expedido por cualesquier institución de crédito, a favor de la Tesorería de la Federación.
- c) Fianza otorgada por institución de fianzas debidamente autorizada, a favor de la Tesorería de la Federación.

CUARTA.- De acuerdo con el procedimiento establecido en los artículos 36 y 58 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, la presentación y apertura de las proposiciones, conteniendo la propuesta económica, integradas en la forma que previene la Cláusula Décima de estas Bases, se efectuará en dos etapas en la Residencia General de San Luis Potosí con domicilio en, Av. Industrias y eje 106, Zona Industrial, S.L.P., y conforme al siguiente calendario :

- a) El día 19 de Noviembre de 1996 a las 09:00 horas, en donde además se llevará a cabo el día 19 de Noviembre de 1996 a las 17:00 horas, la junta de aclaraciones a las Bases de Licitación, en presencias de los interesados que asistan al acto y en su caso del representante de la Contraloría y Desarrollo Administrativo, los licitantes entregarán los dos sobres, el de la propuesta técnica y el de la propuesta económica, procediéndose a la apertura de la propuesta técnica exclusivamente, y desechando las que hubieren omitido alguno de los requisitos exigidos.

Al efecto se levantará el acta correspondiente, en la que se harán constar, tanto las propuestas aceptadas para su revisión detallada, como las que hubieren sido desechadas, señalándose las causas que lo motivaron.

Los asistentes rubricarán los sobres cerrados correspondientes a las propuestas económicas de aquellos licitantes cuyas propuestas técnicas no hubieren sido desechadas, los cuales quedarán en custodia de la Dependencia.

- b) La segunda etapa de la licitación correspondiente a la apertura de las propuestas económicas se llevará a cabo a las 12:30 horas del día 27 de noviembre de 1996, en presencia de los interesados que asistan al acto y en su caso del representante de la Secretaría de la Contraloría y Desarrollo Administrativo, dará inicio dando lectura a las propuestas técnicas que en la revisión detallada fueron aceptadas, así como de aquellas que fueron desechadas, devolviéndose las propuestas económicas (sin abrirlas) de los proponentes que hubieran sido descalificados. A continuación se procederá a la apertura de las propuestas económicas de aquellos proponentes cuyas propuestas técnicas no hubieren sido desechadas.

QUINTA.- En el lugar indicado en la Cláusula Cuarta de estas Bases, a las 12:30 horas del día 03 de diciembre de 1996, se dará a conocer el fallo, en presencia de quienes asistan al acto, levantándose el acta correspondiente, en la que se hará constar en su caso, el nombre del adjudicatario.

SEXTA.- Al formular la proposición el licitante tomará en cuenta lo siguiente :

- a) Que la obra se llevará a cabo con sujeción a : la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas; el Reglamento de la Ley de Obras Públicas; las Reglas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas y de Servicios relacionados con las mismas para las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal; el proyecto; las Normas para Construcción e Instalaciones y de Calidad de los Materiales que la Secretaría de Comunicaciones y Transportes tiene en vigor, última edición de cada uno de sus libros y las Especificaciones, en su caso; el Programa y Montos Mensuales de Obra, expresado esto en pesos y con base en los precios unitarios en la misma moneda propuestos en la Forma E-7; el Programa de Utilización de la Maquinaria y Equipo de Construcción (Forma E-6); los precios unitarios señalados en la Relación de Conceptos de Trabajo y Cantidades de Obra para Expresión de Precios Unitarios y Monto Total de la proposición (Forma E-7), que deberán estar calculados de acuerdo con lo establecido en la Forma E-5, la sección 5 de las Reglas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas a que antes se hizo mención, incluyendo lo dispuesto en la fracción V del artículo 31 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas, y conforme a las cláusulas del Contrato de Obra Pública a Precios Unitarios y Tiempo Determinado (Forma E-8).

- b) Que en relación con los precios unitarios aludidos en la fracción anterior, cuando ocurran circunstancias de orden económico no previstas en el contrato, que determinen un aumento o reducción de los costos de los trabajos aún no ejecutados conforme al programa pactado, la revisión de los costos para calcularlos a que se refiere el artículo 67 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, la realizará la Dependencia con la misma periodicidad de la publicación de los relativos o el índice que emita la Secretaría de la Contraloría y Desarrollo Administrativo durante la vigencia del contrato, aplicando para ello el procedimiento señalado en el artículo 68 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas y la fracción III del artículo 50 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas, y afectando el importe del o los ajustes resultantes en un porcentaje igual al del anticipo concedido.
- c) Que deberá tener en la obra permanentemente un técnico que sea su representante, cuyo título deberá estar registrado en la Dirección General de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública, anotando para tal efecto el nombre y número de la cédula profesional que lo acredite como tal. Este técnico deberá tener suficiente experiencia en obras de la índole de la que se llevara a cabo, y facultado en los términos y para los efectos a que se refiere la regla 3.3.6 de las Reglas Generales para la Contratación y Ejecución de las Obras Públicas y de Servicios relacionados con las mismas para las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal.
- d) Que para efectos de pago se formularán estimaciones quincenales por los trabajos ejecutados, el contratista obtendrá por parte del residente o del responsable de la recepción de los trabajos, la fecha y firma de la presentación de los documentos para su pago, en la estimación y factura; y deberá presentar estos documentos debidamente requisitados en la Unidad Administrativa responsable de los trabajos. La Unidad Administrativa en un plazo de cinco (5) días hábiles a partir de la recepción de los documentos, llevará a cabo la verificación de la consignación de los datos en el documento, tales como requisitos fiscales, descripción de los trabajos ejecutados, precios unitarios, cantidad de obra realizada, etc., y continuará el procedimiento para su pago, el cual concluirá el con el pago de los trabajos en un término de 30 días naturales contados a partir de la fecha de presentación de los documentos por parte del residente o del responsable de su recepción, o al anterior día hábil si aquél no lo fuere.

En caso de incorrecciones en la factura y/o su documentación anexa, dentro de un plazo de cinco (5) días hábiles la Unidad Administrativa responsable rechazara el documento y lo devolverá al contratista para que éste lo corrija y lo presente de nueva cuenta antes de la fecha de vencimiento de pago.

Los ajustes de costos que correspondan a los trabajos ejecutados conforme a dichas estimaciones, se pagarán dentro de un plazo no mayor de treinta (30)

días naturales, contados a partir de la fecha en que la Dependencia emita el oficio de resolución respectivo.

En los casos en que la Dependencia no cumpla con el pago de las estimaciones y de los ajustes de costos, conforme a lo establecido en el párrafo anterior, a solicitud del contratista, se pagará gastos financieros conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de Ingresos de la Federación, en los casos de prórroga para el pago del Crédito Fiscal. Los cargos financieros se calcularán sobre las cantidades no pagadas y se computarán por días calendario desde que se venció el plazo hasta la fecha en que se pongan las cantidades a disposición del contratista.

En el caso de pagos en exceso que haya recibido el contratista, este deberá reintegrar las cantidades pagadas en exceso más los intereses correspondientes, conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de Ingresos de la Federación, en los casos de prórroga para el pago de Crédito Fiscal. Los cargos se calcularán sobre las cantidades pagadas en exceso en cada caso y se computarán por días calendario desde la fecha del pago hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición de la Dependencia.

En caso de que la Dependencia adelante el pago a la fecha que se defina como límite dentro del plazo de treinta (30) días naturales, este adelanto sólo podrá contemplar un máximo de cinco (5) días naturales y estará sujeto a un descuento por cada día de adelanto que no podrá ser inferior al porcentaje que determine para ese mes la Dirección General de Programación, Organización y Presupuesto.

Este descuento se realizará con base en la tasa que resulte más alta a la fecha de pago entre la Tasa de Interés Interbancaria de Equilibrio (T.I.I.E.) y la Tasa de Interés Interbancaria Promedio (T.I.B.P.) que publica el Banco de México y para su cálculo se dividirá la tasa de referencia entre trescientos sesenta (360) y el resultado se multiplicará por el número de días de adelanto.

SÉPTIMA. - Al formular su proposición el licitante reconoce :

- a) Que ninguna de las condiciones establecidas en estas Bases, y en las propuestas presentadas por los licitantes podrán estar sujetas a negociación alguna.
- b) Que tomó en consideración las condiciones climáticas, topográficas y geológicas de la región, compenetrándose de las condiciones generales y especiales del lugar de la obra y que el desconocimiento de tales condiciones, aún cuando se trate de situaciones extraordinarias en ningún caso servirá posteriormente para aducir justificación por incumplimiento del contrato o para solicitar bonificación a los precios consignados en la proposición.

- c) Que cuando se estipula que el pago de los diversos conceptos de trabajo se hará al precio que fije el contrato para la unidad de obra terminada, ha juzgado y tomado en cuenta todas las condiciones que puedan influir en los precios unitarios, independientemente de lo que dichos precios incluyan en razón del costo directo, del indirecto, del financiamiento, de la utilidad; que los datos tales como clasificación y abundamiento de materiales, disposición de los estratos y otras características, los ha proporcionado la Dependencia únicamente como orientación y a título informativo, quedando bajo la responsabilidad del proponente juzgar de todas las circunstancias dichas, de manera que si cualquiera de ellas resulta diferente en la realidad a como lo consideró el proponente, por ejemplo, en la clasificación de materiales, la diferencia no justificará reclamación alguna del contratista en cuanto a los precios unitarios.
- d) Que el tratamiento para los materiales que se utilicen en la construcción de la capa subrasante, así como en los revestimientos, sub-bases, bases, carpetas y en los riegos de sello, deberá de ser el adecuado, salvo que a juicio de la Dependencia no sea factible para satisfacer los requisitos estipulados en las Normas para Construcción e Instalaciones y de Calidad de los Materiales. Por lo tanto, cuando en las Bases de Licitación se indique algún tratamiento, este deberá usarse como guía y no al que necesariamente deban someterse los respectivos materiales.
- e) Que los materiales que se utilicen en la construcción de las obras de drenaje, puentes y trabajos diversos, deberán ser los adecuados para obtener la calidad fijada en el proyecto y satisfacer los requisitos estipulados en las Normas para Construcción e Instalaciones y de Calidad de los Materiales.
- f) Que ninguna de las diferencias que pudieran resultar en las cantidades de obra anotadas por la Dependencia en la Forma E-7, justificará reclamación alguna del contratista en relación con los precios respectivos.
- g) Que si como consecuencia del fallo, le es adjudicado el contrato, preparará de acuerdo con la Dependencia, un programa de ejecución de los trabajos, detallado por conceptos, consignado por periodos, las cantidades por ejecutar e importes correspondientes, basado en la información proporcionada por él en su proposición, debiendo entregarlo dentro de los veinte (20) días hábiles siguientes al de la fecha de fallo de adjudicación.
- h) Que propone precios unitarios únicamente para los conceptos anotados en la Relación (Forma E-7) y que por lo tanto, no presenta alternativas que modifiquen lo estipulado en este Bases de Licitación.
- i) Que presenta análisis expresados en pesos, de cada uno de los precios unitarios en la misma moneda relativos a los conceptos señalados en la Relación (Forma E-7), estableciendo separadamente los costos directos, los costos indirectos, el costo del financiamiento y la utilidad; que al determinar sus

costos directos tomó en consideración los salarios vigentes y los precios de materiales, maquinaria y equipo que rigen en el lugar de la obra en la fecha de su proposición, estableciendo los cargos por maquinaria y equipo con base en los precios y rendimientos de éstos considerados como nuevos y acorde con las condiciones de ejecución del concepto de trabajo correspondiente. Ninguna de las diferencias que pudieran resultar entre el precio real y el considerado en los análisis justificará reclamación del contratista en relación con los precios respectivos.

Los costos indirectos deberán expresarse en un tanto por ciento del costo directo. En anexo por separado deberá presentarse el análisis detallado de los cargos que determinen este factor, desglosando los correspondientes a la administración de oficinas centrales y de la obra, seguros y fianzas, y al que se deberá acompañar el programa de utilización del personal técnico, administrativo y de servicios encargado de la dirección, supervisión y administración de los trabajos.

El costo de financiamiento de los trabajos, estará representado por un porcentaje de la suma de los costos directos e indirectos; considerando para la determinación de este costo, los gastos que realice en la ejecución de los trabajos, los pagos por anticipos y estimaciones que recibirá y la tasa de interés que aplicará, debiendo acompañar el análisis correspondiente a este concepto.

La tasa de interés aplicable por financiamiento, el proponente deberá calcularlo con base en un indicador económico específico, el cual no podrá ser cambiado o substituido durante la vigencia del contrato.

El cargo por utilidad, será fijado mediante un porcentaje sobre la suma de los costos directos, indirectos y de financiamiento.

- j) Que al contrato y a sus revalidaciones anuales, en su caso, se agregaran los respectivos Programas y Montos Mensuales de Obra y los Programas de Utilización de la Maquinaria y Equipo de Construcción (Forma E-6), correspondientes a los presupuestos autorizados para cada año, y por lo tanto se compromete y obliga a formular anualmente, de común acuerdo con la Dependencia dichos documentos.
- k) Que los ajustes al Programa y Montos Mensuales de Obra y al Programa de Utilización de la Maquinaria y Equipo de Construcción (Forma E-6), motivados por lo que se indica anteriormente, no implicarán cambio en los precios unitarios señalados por él mismo en la Relación (Forma E-7).

OCTAVA.- La Relación de Conceptos de Trabajo y de Cantidades de Obra para Expresión de Precios Unitarios y Monto Total de la proposición (Forma E-7) se formulará de acuerdo con lo siguiente :

- a) Se llenará preferentemente a máquina y de ser manuscrita se usará tinta negra, escribiendo con caracteres de imprenta fácilmente legibles. En ambos casos, la Forma E-7 deberá presentarse sin correcciones, raspaduras ni enmendaduras.
- b) Se anotarán los precios unitarios en pesos con aproximación al centésimo.
- c) En cada concepto se consignará su importe multiplicando la cantidad de obra anotada por la Dependencia por el precio unitario propuesto por el concursante, con aproximación al centésimo.
- d) Cuando la Forma E-7 se componga de varias hojas, deberá anotarse el monto de cada una de ellas y en la hoja final, el monto parcial acumulado, el Impuesto al Valor Agregado (I.V.A.) y el importe total de la proposición.
- e) En caso de encontrarse errores en las operaciones aritméticas, se reconocerá como correcto el producto de las cantidades anotadas por la Dependencia y los precios unitarios anotados por el proponente.
- f) De acuerdo con las correcciones que en su caso se hagan, se modificarán los montos parciales y la suma de ellos.

NOVENA.- Para aclarar cualquier duda que los interesados tuvieran en relación con la licitación, podrán dirigirse a la Subdirección Técnica de la Dirección General de Carreteras Federales, con domicilio en Altadena Num. 23, Cuarto Piso, Colonia Nápoles de esta Ciudad. Las solicitudes sólo serán atendidas si los interesados las presentan por escrito y a más tardar cinco (5) días hábiles anteriores a la fecha de presentación y apertura de proposiciones, la Dependencia comunicará por escrito a los concursantes, por lo menos con tres (3) días hábiles anteriores a la fecha de presentación y apertura de proposiciones, cualquier situación que no haya sido considerada dentro de la información proporcionada y que pueda afectar la elaboración de las propuestas.

DÉCIMA.- La proposición deberá presentarse en idioma español, en dos (2) sobres cerrado en forma inviolable y que identificarán: Sobre "A" Propuesta Técnica y Sobre "B" Propuesta Económica, los cuales deberán quedar integrados en la siguiente forma :

I.- SOBRE "A" PROPUESTA TÉCNICA

- a) Documentos que serán formulados y firmados por el licitante en cada una de sus hojas y formatos que se indican para ser utilizados :
 - 1.- Manifestación escrita de conocer el sitio de los trabajos (Forma E-3.a), así como el de haber asistido o no a las juntas de aclaraciones que se celebren.

- 2.- Datos básicos de costos de materiales puestos en el sitio de los trabajos y mano de obra, considerando los precios y salarios vigentes en la zona o región de que se trate y costos horarios de la maquinaria y equipo de construcción.
 - 3.- Maquinaria y Equipo de Construcción que se empleará en la obra, indicando si es de su propiedad y ubicación física (Forma E-4).
 - 4.- Programa de Utilización de la Maquinaria y Equipo de Construcción (Forma E-6). Con esta forma y la señalada en el punto anterior el proponente acreditará que dispone y empleará por lo menos el equipo mínimo indispensable para la ejecución de la obra. Y el programa de utilización de personal técnico, administrativo y de servicios encargado de la dirección, supervisión y administración de la obra.
 - 5.- Manifestación escrita de conocer que no se podrán subcontratar ninguna de las partes de la obra.
 - 6.- En caso de empresas agrupadas indicarán que partes de la obra cada empresa ejecutará y la manera en que cumplirá sus obligaciones con la Dependencia.
 - 7.- Relación de los contratos de obra en vigor que tenga celebrados tanto en la Administración Pública Federal y/o Estatal como con los particulares, señalando el importe contratado y el importe por ejercer desglosado por anualidades.
- b) Documentos proporcionados por la Dependencia y que se devolverán firmados en todas sus hojas :
- 1.- Las presentes Bases de Licitación (Forma E-2).
 - 2.- Los trabajos por ejecutar, en su caso.
 - 3.- Las especificaciones particulares.
 - 4.- El modelo de Contrato de Obra Pública a Precios Unitarios y Tiempo Determinado (Forma E-8).

Adicionalmente en un sobre que llamara Documentación Legal que incluirá dentro del sobre denominado Sobre "A" Propuesta Técnica deberá presentar la siguiente documentación :

- a) Documentos con los que acredite la personalidad del representante a los actos de presentación y fallo de la licitación.

- 1.- Acta constitutiva y sus modificaciones en caso de ser persona moral, y en caso de ser persona física el Acta de Nacimiento.
 - 2.- En cualquier caso el asistente a la licitación deberá exhibir documento legal u oficial con fotografía, que lo identifique plenamente.
 - 3.- Si el asistente a la licitación no es el representante legal de la empresa, deberá presentar carta poder otorgada por dicho representante.
- b) Si dos o mas empresas se agrupan para participar en la licitación deberán asentar en un documento notariado el acuerdo de participar en forma solidaria y mancomunada para presentar conjuntamente la proposición y designen a un representante común. Dicho documento deberá ser suscrito por las personas facultadas para ello, de conformidad con los testimonios de cada una de las empresas.

En caso de que la proposición de las empresas agrupadas resulte ganadora de la licitación, al celebrar el contrato respectivo se establecerá con precisión a satisfacción de la Dependencia en su caso, las partes de la obra que cada una de las empresas se obligará a ejecutar, así como de la manera que se exigirá el cumplimiento de las obligaciones.

- c) Documentación que compruebe el Capital Contable mínimo requerido (deberá acreditarse con el estado financiero actualizado, auditado y dictaminado por contador público externo y con los documentos completos de su última declaración fiscal).

II.- SOBRE "B" PROPUESTA ECONÓMICA

- a) Documentos que serán formulados y firmados por el proponente en cada una de sus hojas y formatos que se indican para ser utilizados :
- 1.- Garantía de seriedad de la proposición que satisfaga los requisitos indicados en la Cláusula Tercera de estas Bases de Licitación. Y la Proposición (Forma E-3).
 - 2.- Relación de Conceptos de Trabajo y Cantidades de Obra para Expresión de Precios Unitarios y Monto Total de la proposición (Forma E-7).
 - 3.- Análisis detallado de los precios unitarios de los diversos conceptos, que deberán ser formulados por el licitante de acuerdo con la Forma E-5.
 - 4.- Análisis de los costos indirectos que se desglosarán en los correspondientes a la administración de oficinas centrales y de la obra, seguros y fianzas.

5.- Análisis del costo financiero, tomando en cuenta los gastos que realizará el contratista en la ejecución de los trabajos, los anticipos que se otorguen, que las estimaciones por trabajos ejecutados se cubrirán en un termino no mayor de treinta (30) días naturales a partir de la fecha en que se hubieren recibido por la Residencia de Supervisión y la tasa de interés que aplicará.

6.- Programa y Montos Mensuales de Obra, expresados en pesos, considerando inicialmente el monto asignado para el primer ejercicio fiscal, la fecha de iniciación y terminación de obras fijado; o en este último caso la que se comprometa el proponente. Así como el programa de utilización de personal técnico, administrativo y de servicios encargado de la dirección, supervisión y administración de la obra, en montos mensuales expresados en pesos, de acuerdo al programa de trabajo.

b) Documentos que serán formulados y firmados por el proponente en cada una de sus hojas :

1.- Análisis de los costos horarios de la maquinaria de construcción.

c) Elementos que serán formulados y presentados por el proponente :

1.- Disco de 3 1/2" o 5 1/4", indicando la o las paqueterías utilizadas para la formulación de la documentación que integre las propuestas técnica y económica.

DÉCIMA PRIMERA.- La Dependencia determinará durante el acto de presentación de Propuestas, tanto técnicas como económicas, cuales cumplen formalmente con las Bases de Licitación y que, por lo tanto las recibe para su revisión detallada.

Aquellas proposiciones que hayan omitido algún documento o requisito de los exigidos en las presentes Bases, serán desechadas sin darles lectura; las propuestas técnicas desechadas serán devueltas transcurridos quince (15) días naturales contados a partir de la fecha en que se dé a conocer el fallo.

La Dependencia, sin perjuicio de la aceptación que haga de los documentos y de que los reciba para su revisión detallada, podrá descalificar aquellas proposiciones que :

a) No reúna las condiciones legales, técnicas y económicas requeridas a juicio de la Secretaria y no garantice con precios remunerativos el cumplimiento de las obligaciones respectivas.

b) En los Análisis Detallados de Precios Unitarios haga intervenir destajos o lotes por concepto de mano de obra, materiales y equipo.

c) En las que no coincidan los precios unitarios analizados detalladamente con los anotados en la Forma E-7, o bien el cálculo del costo financiero no corresponda al considerado en los análisis de precios unitarios.

- d) No contengan completos los datos básicos relativos a salarios, costos de materiales y costos horarios de la maquinaria y equipo de construcción.
- e) No presenten completos los análisis de los costos horarios de la maquinaria y equipo de construcción.
- f) No presenten estructurados y en el orden los cargos correspondientes a los análisis de precios unitarios como se indica en la Forma E-5.
- g) No contengan la totalidad de los análisis detallados de precios unitarios solicitados por la Dependencia.
- h) En las Formas E-4 y E-6 no acrediten debidamente, a juicio de la Dependencia, que dispondrá y empleará, por los menos del equipo mínimo indispensable para terminar la obra en la fecha señalada en el inciso b) de la Cláusula Segunda de estas Bases.
- i) No sean congruentes los Programas de Utilización de la Maquinaria y Equipo de Construcción con los Programas y Montos Mensuales de Obra.
- j) No se ajusten los Programas y Montos Mensuales de Obra a la inversión autorizada para el primer ejercicio, en el caso de obras que rebasen un ejercicio presupuestal.
- k) Propongan alternativas que modifiquen las condiciones establecidas por la Dependencia en estas Bases, y conforme a las cuales se desarrolla la licitación y la obra.
- l) Contravengan lo dispuesto en el artículo 41 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas.
- m) No satisfagan cualquiera de los requisitos determinados en estas Bases, y sus apéndices y que no hayan sido detectados en el acto de presentación y apertura de proposiciones.
- n) No expresen claramente en el análisis financiero que tomó en cuenta, en su caso, el o los anticipos que se otorguen para disminuir los cargos por financiamiento y que las estimaciones se cubrirán dentro de los treinta (30) días naturales siguientes a su recepción en la residencia de supervisión.

DÉCIMA SEGUNDA.- La Dependencia con base en el análisis comparativo de las proposiciones admitidas y en su propio presupuesto de obra, formulará un dictamen que servirá como fundamento para el fallo, mediante el cual en su caso, adjudicará el contrato a la persona que entre los proponentes reúna las condiciones legales, técnicas y económicas requeridas por la convocante, y garantice satisfactoriamente el cumplimiento del contrato y haya presentado la postura solvente más baja.

Para la evaluación de las proposiciones, en ningún caso se utilizarán mecanismos de puntos o porcentajes.

DÉCIMA TERCERA.- Si no se recibe proposición alguna o todas las presentadas fueran desechadas, la Dependencia declarará desierta la Licitación, situación que quedará asentada en el acta.

DÉCIMA CUARTA.- Las proposiciones presentadas por los licitantes y que sean aceptadas en términos de la Cláusula Décima Primera, serán conservadas por la Dependencia.

DÉCIMA QUINTA.- El adjudicatario quedará obligado a firmar el contrato respectivo y sus anexos en la Unidad de Asuntos Jurídicos del Centro SCT San Luis Potosí, con domicilio en Km 196+161 carretera Querétaro - San Luis Potosí, Zona Industrial, San Luis Potosí, S. L P., el día 05 de diciembre de 1996 a las 10:00 horas, y a entregar la garantía del cumplimiento del mismo por el diez por ciento (10%) de su monto, y las de los anticipos que se otorguen, a más tardar dentro de los quince (15) días naturales siguientes a la fecha en que el contratista reciba copia del fallo de adjudicación, en los términos de los artículos 38 y 39 fracción I, de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, y conforme a lo previsto en el modelo de contrato respectivo y el o los anticipos correspondientes se entregarán a más tardar dentro de los quince (15) días naturales siguientes a la presentación de la fianza.

De no cumplir con dichos requisitos se hará efectiva la garantía de su proposición a título de pena convencional y por el simple retardo en el cumplimiento de la obligación; y la Dependencia procederá a adjudicar el contrato al licitante que haya presentado la siguiente proposición solvente más baja.

Al término de la obra deberá presentar una garantía para responder por los defectos o vicios ocultos que resulten de la ejecución de los trabajos o de cualquier otra índole, en que hubiese incurrido la empresa o empresas en la realización de los trabajos; se presentará dicha garantía previamente a la recepción formal de los mismos, conforme a lo establecido en el artículo 75 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas.

DÉCIMA SEXTA.- Las garantías de las proposiciones se devolverán a los licitantes al darles a conocer el fallo de la Licitación, a cambio del recibo otorgado por la Dependencia, a excepción de aquella que corresponda al licitante a quien le fue adjudicado el contrato, la que será devuelta una vez que lo firme y exhiba las garantías estipuladas en el mismo.

DÉCIMA SÉPTIMA.- En el caso de que la Dependencia no firmare el contrato respectivo dentro de los treinta (30) días naturales siguientes al de la adjudicación, el concursante seleccionado, sin incurrir en responsabilidad, podrá determinar no ejercer la obra. En este supuesto, la Dependencia le devolverá la garantía otorgada para el sostenimiento de su proposición y lo indemnizará por los gastos no recuperables en que hubiese incurrido el contratista para preparar y elaborar su propuesta, siempre que

éstos sean razonables, estén debidamente comprobados y se relacionen directamente con la licitación.

DÉCIMA OCTAVA.- La totalidad de la documentación que integre las propuestas técnica y económica, deberá de presentarse en un disco de 3 1/2" o 5 1/4", indicando la o las paqueterías utilizadas para la formulación de dicha documentación.

El citado disco se incluirá en el sobre que contenga la propuesta económica.

III.2. PROPUESTA.

La forma en que el postor presenta la licitación se llama "Propuesta o anteproyecto" y la prepara la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.). La propuesta está arreglada de tal forma, que todos los puntos y cantidades relativos al trabajo se encuentran tabulados, con espacios libres para que el postor inserte sus precios y ampliaciones por cada concepto, y un espacio para la cantidad total de todos los conceptos del trabajo. La propuesta o ante proyecto contiene también la declaración de que el postor ha examinado cuidadosamente los planos y especificaciones, y que se le ha informado totalmente acerca de la naturaleza del trabajo y de las condiciones relativas al desempeño del mismo. Además, la propuesta establece que el postor está de acuerdo en realizar el trabajo en el tiempo propuesto y en el que se le decomise su "garantía de propuesta" en el caso de que su licitación se acepte y él no cumpla con la celebración del contrato. También esta de acuerdo en proporcionar las fianzas o seguridades necesarias para garantizar el trabajo.

En la propuesta se especifican la cantidad que importa la garantía (cheque certificado, garantía propuesta u otro tipo de seguridad) requerida para que se presente junto con la propuesta y la forma en que ésta será reintegrada. También, se puede disponer de un espacio para enlistar a cualquier subcontratista que requiera el concursante y para que firme este último y se anote la dirección de su negocio.

Generalmente una propuesta incluyen las especificaciones y los planos. Como se menciona con anterioridad, la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.) prepara y adopta todas las especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes. Por lo común, estas especificaciones están editadas en formas de libro y abarcan requerimientos y contratos, conceptos de trabajo, materiales, métodos de medida y pago de cantidades; siempre están referidas a los otros documentos del contrato y, en este caso, se vuelven una parte de la propuesta de referencia. Con frecuencia, debido a ciertas condiciones en el diseño o construcción de un proyecto particular, es necesario hacer un suplemento de las especificaciones existentes, así como agregar ciertas medidas especiales y necesarias al proyecto. Es muy conveniente añadir a la propuesta las especificaciones complementarias y cualquier especial. Esto da al concursante la información que necesita para preparar la licitación.

III.2.1. PROPOSICIÓN.

(FORMA E - 3 Y FORMA E - 3a)

PROPOSICIÓN

San Luis Potosí, S.L.P., 26 de noviembre de 1996

C. SECRETARIO DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
P R E S E N T E.

Me refiero a la Licitación Pública Internacional No. SCT-CF-96-52-02 relativa a la construcción de terracerías, obras de drenaje, pavimento de concreto hidráulico y obras complementarias, del tramo Entronque Huizache - Matehuala, km 100+000 - km 191+000, Origen : San Luis Potosí, S. L. P., de la carretera San Luis Potosí - Saltillo,

Sobre el particular _____

a) Por mi propio derecho

b) Como representante legal de _____

Manifiesto a usted que :

Oportunamente se recogieron las Bases de la Licitación correspondientes a la obra de que se trata y se ha tomado debida nota de los datos y las Bases a que se sujetara la Licitación y conforme a los cuales se llevará a cabo la obra. Se aceptan íntegramente los requisitos contenidos en dichas bases y se devuelven debidamente firmadas por el suscrito en _____ fojas.

Manifiesto que esta empresa conoce la Ley Adquisiciones y Obras Públicas, el Reglamento de la Ley de Obras Públicas y las Secciones correspondientes de las Reglas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas y de Servicios Relacionados con las mismas para las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal, el Proyecto, las Normas para Construcción e Instalaciones y de Calidad de los Materiales que tiene en vigor esta Secretaría y las Especificaciones Particulares, y que acepta que tales documentos rigen, en lo conducente, respecto al Concurso indicado y demás actos que de él deriven.

De conformidad con lo anterior se presenta la proposición respectiva, la que con un importe total de \$ _____

ya incluido el impuesto al valor agregado (I.V.A.), se encuentra requisitada e integrada en la forma que para la propuesta económica establece la Cláusula Décima de las Bases de Licitación, y que comprende los siguientes documentos:

1.- Garantía de Seriedad de la proposición, consistente en:

(Se expresara el monto de la garantía y documento con que se constituye).

Proposición (Forma E-3)

(Se expresara el monto de la garantía y documento con que se constituye).

Proposición (Forma E-3)

- 2.- Relación de Conceptos de Trabajo y Cantidades de Obra para Expresión de Precios Unitarios y Monto Total de la Proposición (Forma E-7).
- 3.- Análisis detallado de los Precios Unitarios de los Diversos Conceptos, formulados de acuerdo con la Forma E-5 y lo estipulado en la Cláusula Séptima de las Bases de la Licitación.
- 4.- Análisis de los Costos Indirectos desglosados en los correspondientes a las Administraciones de Oficinas Centrales y de la Obra, Seguros y Fianzas.
- 5.- Análisis de costos financieros, tomando en cuenta los gastos que realizará el contratista en la ejecución de los trabajos, los Anticipos que se otorguen, y que las estimaciones por los trabajos ejecutados se cubrirán en un término no mayor de treinta (30) días naturales, contados a partir de la fecha en que las hubiere recibido la Residencia de Supervisión de la obra, y la tasa de interés que aplicará.
- 6.- Programa y Montos Mensuales de Obra, y el programa de utilización de personal técnico, administrativo y de servicios.
- 7.- Análisis de los Costos Horarios de la Maquinaria y Equipo de Construcción.
- 8.- Disco conteniendo la información generada por la empresa, de las propuestas técnica y económica.

Además comunico a usted que mi representante técnico en la obra será el C. _____ con Cédula Num. _____ expedida por la Dirección General de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública y quien conoce las Normas de Obra Pública que la Dependencia tiene en vigor, el Proyecto y las Especificaciones Particulares, y suficiente experiencia en obras de la índole de la que se llevara a cabo.

Atentamente
Firma

Nombre y cargo del signatario

Nombre de la empresa

MANIFESTACIÓN ESCRITA DE CONOCER EL SITIO DE LOS TRABAJOS.

San Luis Potosi, S.L.P., 26 de noviembre de 1996

**C. SECRETARIO DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES
P R E S E N T E.**

Me refiero a la Licitación Pública Internacional No. SCT-CF-96-52-02 relativa a la construcción de terracerías, obras de drenaje, pavimento de concreto hidráulico y obras complementarias, del tramo Entronque Huizache - Matehuala, km 100+000 - km 191+000, Origen : San Luis Potosi, S. L. P., de la carretera San Luis Potosi - Saltillo, para manifestar a usted que esta empresa conoce el sitio de ejecución, de los trabajos, y por ello a juzgado y tomado en cuenta debidamente las características climáticas, topográficas y geológicas de la región, así como las condiciones generales y especiales del lugar donde se llevara a cabo la obra objeto de dicho concurso.

A T E N T A M E N T E

Nombre y cargo del signatario

Nombre de la empresa

III.3. EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN.

Quedó esbozado en el capítulo número cuatro correspondiente a precios unitarios, que la capacidad de ejecución de una empresa constructora, debe estar acorde con la calidad y cantidad de sus elementos de producción.

Esta circunstancia, permitirá que la empresa disponga, en el caso particular de la maquinaria, del equipo adecuado con el que pueda realizar los trabajos que le sean encomendados, dentro de los plazos fijados en las relaciones contractuales cumpliendo, simultáneamente, con las especificaciones de construcción.

Una obra cualquiera, puede ser ejecutada mediante diversos procedimientos de construcción y empleando diferentes equipos; empero, lógicamente, para ejecutar determinado trabajo siempre existirá algún procedimiento y determinado equipo por medio de los cuales las operaciones del contratista sean realizadas en forma óptima desde el punto de vista de la economía.

Por otra parte, el mercado de la construcción ofrece una nutrida variedad de maquinaria de diferentes marcas, modelos, capacidades y especificaciones de calidad. Deberán por tanto realizarse estudios cuidadosos, a fin de determinar cuál es la maquinaria más conveniente para la óptima ejecución de la obra u obras en que se compromete la organización constructora.

El tiempo de utilización del equipo en relación con los factores de tipo económico, han generado los conceptos de vida útil y vida económica

La vida útil de una máquina es el lapso durante el cual está en condiciones de realizar trabajo, sin que los gastos de posesión excedan los rendimientos económicos obtenidos por el mismo.

La vida económica de una máquina, es el período durante el cual puede ésta operar en forma eficiente, realizando un trabajo económico, satisfactorio y oportuno, siempre y cuando la máquina sea correctamente conservada y mantenida.

III.3.1. MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN.

(FORMA E - 4)

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

DIRECCION GENERAL DE

LICITACION NUM. _____

de _____ de 19 _____

MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCION QUE SE EMPLEARA EN LA OBRA

No. de Unidades	Denominación	Tipo	Marca de la máquina	Serie y Número (máquina propia)	Capacidad de la máquina	Ubicación Actual

(Nombre de la Empresa o Persona Física)

(Firma)

(Nombre y Cargo del Representante que firma)

III.4. PRECIOS UNITARIOS.

El contrato de este eje carretero se preparó sobre una base de precios unitarios. El contrato de precios unitarios comprende una estimación del número de unidades de la maquinaria y equipo tipo de trabajo y el precio de cada unidad. Este tipo de contrato tiene muchas ventajas y está bien adaptado a la construcción de la carretera, debido a que cuando se preparan los planos no es posible por lo regular determinar cantidades exactas de algunos conceptos de obra. En algunas ocasiones, después de que se ha iniciado la construcción, se encuentran condiciones que no son usuales. En uno u otro caso, pueden ajustarse las diferentes cantidades; es decir, que las cantidades realmente construidas se pueden aumentar o disminuir. Bajo el sistema de precios unitarios, cada unidad incluye los materiales que son suministrados, el trabajo a ejecutarse, el método de medida del trabajo determinado y las bases sobre las que se hace el pago.

III.4. ANÁLISIS DETALLADO DE PRECIOS UNITARIOS.

(FORMA E - 5)

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

ANALISIS DETALLADO DE PRECIOS UNITARIOS

En los análisis de precios unitarios que presente el licitante, deberá tomar en cuenta lo indicado en las Bases de Licitación, los criterios que se señalan en las reglas 5.1 a 5.5 de la Sección 5 de las Reglas Generales para la Contratación y Ejecución de las Obras Públicas y de Servicios relacionados con las mismas para las Dependencia y Entidades de la Administración Pública Federal, y lo establecido en la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas.

Por lo que se refiere a mano de obra y materiales, deberá tomar en cuenta los salarios vigentes en la zona o región de que se trate y los precios de los materiales y demás insumos puestos en el sitio de los trabajos; los cargos por maquinaria y equipo de construcción deberán determinarse con base en el precio y rendimiento de éstos considerados como nuevos y acorde con las condiciones de ejecución del concepto de trabajo correspondiente.

DATOS BASICOS

I.- MANO DE OBRA:

PRESTACIONES

CATEGORIA	SALARIO BASE	LEY TRAB.	FED.	SEGURO SOCIAL	SALARIO REAL
	\$ _____	\$ _____		\$ _____	\$ _____
_____ (El	_____	_____		_____	_____
licitante deberá enlistar	_____	_____		_____	_____
todas las categorías del	_____	_____		_____	_____
personal obrero que	_____	_____		_____	_____
intervenga en la obra	_____	_____		_____	_____
_____	_____	_____		_____	_____

II.- MATERIALES:

DESCRIPCION	PRECIO PUESTO EN LA OBRA
_____	\$ _____
_____	_____
_____	_____
(El licitante deberá enlistar todos los materiales	_____
que sea necesario comprar para realizar la	_____
obra	_____

III.- MAQUINARIA:

NOMBRE Y CAPACIDAD	COSTO HORARIO
_____	\$ _____
(El licitante deberá enlistar todas las máquinas que intervengan en la obra y por separado anexar los datos básicos de los costos horarios de la maquinaria de construcción)	_____ _____ _____ _____ _____

NOTA.- Los costos de los materiales que se obtengan de banco, así como los de aquellos materiales compuestos que se produzcan en la obra y cuyo empleo sea repetitivo en varios análisis, tales como morteros y concretos, deberán valuarse por separado mediante el análisis de costo respectivo.

IV.- INDIRECTOS:

Los costos indirectos estarán representados como un porcentaje del costo directo. En anexo por separado deberá presentarse el análisis detallado de los cargos que determinan este factor, desglosando los correspondientes a la administración de oficinas centrales y de la obra, seguros y fianzas, y al que deberán acompañar el programa de utilización del personal técnico, administrativo y de servicios encargado de la dirección, supervisión y administración de los trabajos.

CARGOS INDIRECTOS _____%

V.- FINANCIAMIENTO:

El costo del financiamiento estará representado por un porcentaje de la suma de los costos directos e indirectos. En anexo por separado deberá presentarse el análisis detallado de este costo, considerando los gastos que realizará en la ejecución de los trabajos, los anticipos otorgados y que las estimaciones se cubrirán en un término no mayor de treinta (30) días naturales, contados a partir de la fecha en que las hubiere recibido del contratista el residente de supervisión de la obra, la tasa de interés aplicable por financiamiento, el proponente deberá calcularlo con base en un indicador económico específico, el cual no podrá ser cambiado o sustituido durante la vigencia del contrato

CARGO POR FINANCIAMIENTO _____%

VI.- UTILIDAD:

El cargo por utilidad se expresará mediante un porcentaje de la suma de los costos directos, indirectos y financiamiento.

Los cargos por concepto de aportaciones al Sistema de Ahorro para el Retiro y al Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores, así como de los derechos por el servicio de vigilancia, inspección y control que realiza la Secretaría de Contraloría y Desarrollo Administrativo, se adicionarán a la cantidad que resulte de la suma de los costos directos, indirectos, de financiamiento y del cargo por utilidad.

CARGO POR UTILIDAD _____ %

VII.- CARGOS ADICIONALES A CONSIDERAR:

Deberán considerarse sólo los porcentajes que a continuación se indican, sobre el valor resultantes de sumar los costos directos, indirectos, financiamiento y utilidad:

A.- Aportación al sistema de ahorro para el retiro conforme al desglose respectivo.

CARGO POR SAR \$ _____

B.- Aportación al Instituto del Fondo Nacional para la Vivienda de los Trabajadores, conforme al desglose respectivo.

CARGO POR INFONAVIT \$ _____

C.- Derechos de inspección para la Secretaría de Contraloría y Desarrollo Administrativo.

CARGO POR DERECHOS DE INSPECCION SECODAM \$ _____

ANALISIS DEL PRECIO UNITARIO

CONCEPTO: _____

(Núm. de la norma o especificación y descripción del concepto correspondiente, tomados de la Forma E-7)

DESARROLLO:

El proponente desarrollará en tantas hojas como sea necesario, el análisis del precio unitario de que se trate, siguiendo la secuela lógica de ejecución del concepto de trabajo materia del análisis, de acuerdo con el procedimiento constructivo planeado para su realización, y asimismo seguirá en cada paso para el establecimiento de los cargos directos que correspondan, el orden que para éstos se ha señalado en las reglas de la 5.1 a la 5.5. de la Sección 5 de las Reglas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas y de Servicios relacionados con las mismas para la Dependencia y Entidades de la Administración Pública Federal, agregando al costo directo resultante los porcentajes que correspondan por indirectos, financiamiento y utilidad. Adicionalmente y para cada análisis presentará un resumen del mismo, integrando de acuerdo con lo aquí establecido, mano de obra, materiales, maquinaria, herramienta e instalaciones, costo directo, costo indirecto, financiamiento y utilidad.

RESUMEN DE ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

I.- MANO DE OBRA:

_____	\$ _____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

CARGO POR MANO DE OBRA \$ _____

II.- MATERIALES:

_____	\$ _____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

CARGO POR MATERIALES \$ _____

III.- MAQUINARIA:

_____	\$ _____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

CARGO POR MAQUINARIA \$ _____
CARGO POR HERRAMIENTA \$ _____
CARGO POR INSTALACIONES \$ _____

	=====
COSTO DIRECTO	\$ _____
_____% INDIRECTOS	\$ _____
	=====
SUMA	\$ _____
_____% FINANCIAMIENTO	\$ _____
	=====
SUMA	\$ _____
_____% UTILIDAD	\$ _____
	=====
SUMA	\$ _____
S.A.R. 2% SALARIO BASE	\$ _____
INFONAVIT 5% SALARIO BASE	\$ _____
	=====
SUMA	\$ _____
DERECHOS INSPECCION SECODAM CALCULADO DE ACUERDO CON EL EJEMPLO NUMERICO QUE SE ANEXA EN LAS PRESENTES BASES DE LICITACION	\$ _____
	=====
PRECIO UNITARIO	\$ _____

Ciudad de México, a _____ de _____ de 19 _____

(Nombre de la Empresa) (Firma)

(Nombre y cargo del Representante que firma)

ANALISIS DE INTEGRACION DEL PRECIO UNITARIO

A) COSTOS DIRECTOS

MANO DE OBRA (SIN INFONAVIT Y SAR)	35.00
MATERIALES	55.00
MAQUINARIA	10.00
SUBTOTAL	100.00

B) COSTOS INDIRECTOS OFICINAS CENTRALES	6.00
--	-------------

C) COSTOS INDIRECTOS DE CAMPO	9.00
--------------------------------------	-------------

D) SUBTOTAL (A+B+C)	115.00
----------------------------	---------------

E) COSTO FINANCIERO 1.5%	
$0.015 * 115.00$	1.73

F) SUBTOTAL (D+E)	116.73
--------------------------	---------------

G) UTILIDAD	
$\frac{UTILIDAD NETA * F}{1 - (ISR + PTU)}$	$\frac{0.06 * 116.73}{1 - (0.34 + 0.10)}$
	12.51

H) SAR 2% DEL SALARIO BASE	
CONSIDERANDO FACTORES DEL SALARIO REAL	
(1)	$\frac{1.2901 * 35.00 * 0.02}{1.6583}$
	0.54

I) INFONAVIT 5% DEL SALARIO BASE	
CONSIDERANDO FACTORES DEL SALARIO REAL	
(1)	$\frac{1.2901 * 35.00 * 0.05}{1.6583}$
	1.36

J) SUBTOTAL (F+G+H+I)	131.14
------------------------------	---------------

K) SECODAM	$\frac{131.14 - 131.14}{1 - 0.005}$
	0.66

L) TOTAL DEL PRECIO UNITARIO (J+K)	131.80
---	---------------

(1) VER ANALISIS DE FACTOR DE SALARIO REAL

NOTA : ESTE ANALISIS DEBERA EFECTUARSE CONSIDERANDO CARACTERISTICAS DE OBRA, EL SITIO DE EJECUCION Y CONDICIONES LABORALES DE LA CONVOCANTE.

ANALISIS DEL FACTOR DE SALARIO REAL

DIAS PAGADOS AL AÑO		DIAS	FACTOR
DIAS CALANDARIO		365.25	
AGUINALDO		15.00	
PRIMA VACACIONAL		1.50	
TOTAL DE DIAS PAGADOS AL AÑO		381.75	

DIAS TRABAJADOS AL AÑO		DIAS	FACTOR
SEPTIMO DIA VACACIONES		52.18	
FESTIVOS OFICIALES		6.00	
DIAS NO LABORABLES POR COSTUMBRE		7.17	
		4.00	
DIAS NO LABORADOS		69.35	
DIAS CALENDARIO		365.25	
DIAS NO LABORADOS		69.35	
DIAS EFECTIVOS TRABAJADOS		295.90	1.2901

OBLIGATORIEDAD DE LAS PRESTACIONES SOCIALES DEL EMPRESARIO AL IMSS

	PATRON	TRABAJADOR		
SEGURO DE RIESGO DE TRABAJO	7.5888%			
SEGURO DE ENFERMEDAD Y MATERNIDAD	8.7500%	3.1250%		
SEG. INVALIDEZ, VEJEZ, CESANTIA Y MUERTE	5.9500%	2.1250%		
	22.2888%	5.2500%		
PRESTACIONES SOCIALES AL IMSS		0.2754	1.2901	0.3553
GUARDERIAS		0.0100	1.2901	0.0129
OBLIGATORIEDAD DE PRESTACIONES IMSS				0.3682

FACTOR DE SALARIO REAL	1.6583
-------------------------------	---------------

NOTA : ESTE ANALISIS DEBERA EFECTUARSE CONSIDERANDO CARACTERISTICAS DE OBRA, EL SITIO DE EJECUCION Y CONDICIONES LABORALES DE LA CONVOCANTE.

III.5. PROGRAMA DE UTILIZACIÓN.

(FORMA E - 6)

FORMATO

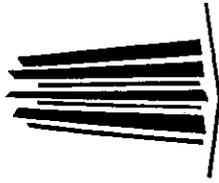
III.6. CONCEPTOS DE TRABAJO Y CANTIDADES DE OBRA.

(FORMA E - 7)

FORMATO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
 CAMPUS ARAGÓN
 TESIS PROFESIONAL
 AGUSTÍN ZÚÑIGA RAMÍREZ



RELACIÓN DE CONCEPTOS DE TRABAJO Y CANTIDADES DE OBRA
 PARA EXPRESIÓN DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA
 PROPOSICIÓN

LICITACIÓN NUM.: S.C.T. - CF - 96 - 01 - 13
 ENERO DE 1996

O B R A : CONSTRUCCIÓN DE TERRACERÍAS, DRENAJE, PAVIMENTO DE CONCRETO
 HIDRÁULICO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS
 CARRETERA: SAN LUIS POTOSÍ - SALTILLO
 T R A M O : EL HUIZACHE

No.	INCISO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO \$	IMPORTE \$

MONTO DE ESTA HOJA

MONTO TOTAL ACULADO

I V A (1 5 %)

MONTO TOTAL, IMPORTE DE LA PROPOSICIÓN

FORMA E - 7

HOJA

DE

III.7. CONTRATO.

El convenio es la parte formal de los documentos del contrato, y desde un punto de vista legal, es el más firme de todos ellos. Generalmente, la convocatoria y la propuesta se clasifican como documentos del contrato; pero estrictamente hablando, ellos no son parte de un contrato, sino que son preliminares a él. En caso de cualquier declaración de importancia contractual esté incluida en cualquiera de estos documentos, el documento en cuestión deberá considerarse como una parte del convenio o contrato por referencia o bien deberán de repetirse en el contrato formal.

El contrato realizado a este eje carretero deberá estar de acuerdo con la forma prescrita por la ley y contener lo siguiente:

- 1.- La declaración del convenio, nombres de las partes, su residencia legal y los datos de ejecución del convenio.
- 2.- La consideración del trabajo a ejecutar, los conceptos de trabajo, cantidades y precios unitarios con referencias a los planos, especificaciones y propuesta.
- 3.- El tiempo para empezar y la fecha para concluir el trabajo, y provisiones por daños, en caso de que existan.
- 4.- Firmas y testimonios.

III.7.1. CONTRATO DE SERVICIOS.

(FORMA E - 8)

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS FEDERALES

CONTRATO No:

PARTIDA:

CONTRATO DE OBRA PUBLICA A PRECIOS UNITARIOS Y TIEMPO DETERMINADO QUE CELEBRAN POR UNA PARTE EL EJECUTIVO FEDERAL, A TRAVÉS DE LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, REPRESENTADA POR _____, EN SU CARÁCTER DE _____ Y, POR LA OTRA, _____, REPRESENTADA POR _____, EN SU CARÁCTER DE _____, A QUIENES EN LO SUCESIVO Y PARA LOS EFECTOS DE ESTE CONTRATO SE LES DENOMINARA LA DEPENDENCIA* Y "EL CONTRATISTA", RESPECTIVAMENTE, DE ACUERDO CON LAS SIGUIENTES DECLARACIONES Y CLÁUSULAS :

DECLARACIONES

PRIMERA - "La Dependencia" declara que :

- A) Para cubrir las erogaciones que se deriven del presente contrato, la Secretaria de Hacienda y Crédito Público autorizó la inversion correspondiente a la obra objeto de este contrato, mediante el oficio No. _____, de fecha _____.
- B) Tiene establecido su domicilio en el Centro Nacional SCT, ubicado en Xola y Av. Universidad, Col. Narvarte, en México, Distrito Federal, mismo que señala para los fines y efectos legales de este contrato.
- C) La adjudicación del presente contrato se realizó por _____.
- D) Otras declaraciones:

SEGUNDA: "El Contratista" declara que :

- A) Acredita la existencia de su Sociedad con la escritura constitutiva No _____, de fecha _____, otorgada ante la fe del Notario Público No _____, de la Ciudad de _____, inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio con el No. _____.
- B) Acredita la personalidad de su representante, quien cuenta con facultades para firmar el presente contrato, como _____, con el testimonio de la escritura pública No. _____, de fecha _____, otorgada ante la fe del Notario Público No. _____, de la Ciudad de _____, inscrito en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio con folio No. _____.

C) Reúne las condiciones técnicas y económicas para obligarse a la ejecución de la obra objeto de este contrato.

D) Tiene establecido su domicilio en _____
mismo que señala para todos los fines y efectos legales de este contrato.

E) Conoce el contenido y los requisitos que establece la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas para la ejecución de Obras Públicas y de los Servicios relacionados con las mismas para las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal; las Normas para la Construcción e Instalaciones y de la Calidad de los Materiales; así como las demás normas que regulan la ejecución de los trabajos, incluyendo las especificaciones particulares de la obra objeto de este contrato, los alcances de los trabajos por ejecutar, los programas autorizados y, en general, toda la información requerida para la obra materia del contrato.

F) Conoce debidamente el sitio de la obra objeto de este contrato, a fin de considerar todos los factores que intervienen en su ejecución.

Expuesto lo anterior, las partes otorgan las siguientes :

CLAUSULAS

PRIMERA. - OBJETO DEL CONTRATO :

"La Dependencia" encomienda a "El Contratista" la realización de una obra consistente en _____

_____ y éste se obliga a realizarla hasta su total terminación, acatando para ello lo establecido por los diversos ordenamientos, normas, especificaciones señalados en el inciso E) de la segunda declaración de este contrato, así como las normas de construcción vigentes en el lugar donde deban realizarse los trabajos, mismos que se tienen por reproducidos como parte integrante de estas cláusulas.

SEGUNDA. - MONTO DEL CONTRATO :

El monto del presente contrato es de \$ _____ más \$ _____ de I.V.A.,
lo que hace un monto total de \$ _____

Y la asignación aprobada para el presente ejercicio es de \$ _____ más \$

_____ de I.V.A., lo que hace un total de \$ _____

en el entendido de que para los siguientes ejercicios quedarán sujetas las asignaciones correspondientes para los fines de ejecución y pago a la disponibilidad presupuestal de los años subsecuentes.

TERCERA. - PLAZO DE EJECUCIÓN :

"El Contratista", se obliga a iniciar la obra objeto de este contrato el día _____ y a terminarla a más tardar el día _____, de conformidad con el programa de la obra. La asignación inicial deberá quedar ejercida a más tardar el día _____.

Este plazo se diferirá en el caso señalado por la fracción I del artículo 63 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas y de conformidad con lo pactado en la Cláusula Quinta de este contrato.

CUARTA. - DISPONIBILIDAD DEL INMUEBLE Y DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS :

"La Dependencia" se obliga a poner a disposición de "El Contratista" el o los inmuebles en que deben llevarse a cabo los trabajos materia de este contrato, así como los dictámenes, permisos, licencias y demás autorizaciones que se requieran para su realización.

QUINTA. - ANTICIPOS :

La Dependencia otorgará un anticipo único, que podrá ser igual o menor al treinta por ciento (30%) del monto del contrato, diez por ciento (10%) para inicio de los trabajos y su complemento igual o menor al veinte por ciento (20%) para compra y producción de materiales de construcción, la adquisición de equipos que se instalen permanentemente y demás insumos; anticipos que estarán oportunamente a disposición, debiéndose iniciar los trabajos al día siguiente de su recepción. No se otorgaran anticipos en las asignaciones subsecuentes.

Para inicio de los trabajos objeto de este contrato, "La Dependencia" otorgará un anticipo por el diez por ciento (10%) de la asignación aprobada al contrato, que importa la cantidad de \$ _____

_____ más el I.V.A., y "El Contratista" se obliga a utilizarlo en dichos trabajos.

CONTRATO NUM.
- HOJA NUM. 4 -

Además del anticipo anterior, "La Dependencia" otorga de la asignación autorizada, un anticipo por el _____ por ciento (____%) para la compra de equipos y materiales de instalación permanente necesarios para la realización de los trabajos objeto de este contrato. Para el presente ejercicio, este anticipo importa la cantidad de \$ _____ más el I.V.A.

Estos anticipos estarán a disposición de "El Contratista" dentro de los quince (15) días naturales siguientes a la presentación de la fianza estipulada en la Cláusula Séptima inciso A).

Los anticipos se entregarán a "El Contratista" con antelación al inicio de los trabajos; su atraso será motivo para diferir sin modificar en igual plazo el programa de ejecución pactado, formalizando mediante convenio entre las partes la nueva fecha de iniciación. Si "El Contratista" no entrega la garantía de los anticipos dentro del plazo señalado en el último párrafo del artículo 38 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, no procederá el diferimiento y por lo tanto éste deberá iniciar la obra en la fecha establecida.

En el caso de que "El Contratista" no reintegre el saldo por amortizar de los anticipos otorgados, de acuerdo con lo dispuesto en la fracción III del Artículo 63 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, deberá pagar gastos financieros conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de Ingresos de la Federación, en los casos de prórroga para el pago de créditos fiscales. Dichos gastos se calcularán sobre el importe no amortizado y se computarán por días calendario desde que se venció el plazo hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición de "La Dependencia".

El otorgamiento y amortización de los anticipos, se sujetará a los procedimientos establecidos al respecto por la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas y su amortización se hará proporcionalmente a cada una de las estimaciones por trabajos ejecutados que se formulen, debiéndose liquidar el faltante por amortizar en la estimación final.

SEXTA. - FORMA DE PAGO:

Las partes convienen en que los trabajos objeto del presente contrato se paguen mediante la formulación de estimaciones por periodos de quince días, mismas que se acompañarán de la documentación que acredite la procedencia de su pago, las que serán presentadas por "El Contratista" a el residente de supervisión de la obra y serán pagadas por "La Dependencia" por trabajos ejecutados, dentro de un plazo no mayor a treinta (30) días naturales, contados a partir de la fecha de su recepción.

En el caso de incumplimiento en los pagos de estimaciones y de ajustes de costos conforme a lo dispuesto en el primer párrafo del artículo 69 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, a solicitud de "El Contratista", se le pagarán gastos financieros conforme a una tasa que será igual a la establecida por la Ley de Ingresos de la Federación en los casos de prórroga para el pago de créditos fiscales. Dichos gastos se calcularán sobre cantidades no pagadas y se computarán por días calendario desde que se venció el plazo, hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición de "El Contratista".

Tratándose de pagos en exceso que haya recibido "El Contratista", éste deberá reintegrar las cantidades pagadas en exceso, más los intereses correspondientes, conforme a

- CONTRATO NUM.
- HOJA NUM 5 -

una tasa que será igual a la establecida por la Ley de Ingresos de la Federación en los casos de prórroga para el pago de créditos fiscales. Los cargos se calcularán sobre las cantidades pagadas en exceso en cada caso y se computarán por días calendario desde la fecha del pago hasta la fecha en que se pongan efectivamente las cantidades a disposición de "La Dependencia".

SÉPTIMA.- GARANTÍAS.

"El Contratista" se obliga a constituir en la forma, términos y procedimientos previstos por la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, las garantías siguientes :

- A) **FIANZAS PARA LOS ANTICIPOS.-** Fianza a favor de la Tesorería de la Federación, por la totalidad del monto concedido como anticipo tanto para el inicio de los trabajos objeto del presente contrato, como para la compra de equipos y materiales de instalación permanente, conforme a la Cláusula Quinta y deberá ser presentada previamente a la entrega de los anticipos, dentro de los quince días naturales, contados a partir de que "El Contratista" reciba copia del acta de fallo de adjudicación y, para los ejercicios subsecuentes, a partir de que reciba la notificación por escrito del monto concedido para la compra de equipos y materiales de instalación permanente; la garantía subsistirá hasta la total amortización de los anticipos correspondientes.
- B) **FIANZA DE CUMPLIMIENTO.-** Fianza a favor de la Tesorería de la Federación por el diez por ciento (10%) del monto del presente contrato. Cuando los trabajos objeto del presente contrato se realicen en más de un ejercicio presupuestal, ésta se substituirá por otra equivalente al diez por ciento (10%) de los trabajos aún no ejecutados, incluyendo en dicho importe los montos relativos a los convenios que se celebren. Esta fianza deberá ser presentada dentro de los quince días naturales siguientes contados a partir de la fecha en que "El Contratista" hubiere recibido copia del fallo de la adjudicación. Para ejercicios subsecuentes, el mismo plazo, contará a partir de la fecha en que la inversión autorizada se notifique por escrito a "El Contratista". Si transcurrido este plazo no se otorga la fianza, "La Dependencia" procederá a la rescisión administrativa del contrato.
- C) **FIANZA PARA RESPONDER DE OBRA MAL EJECUTADA O VICIOS OCULTOS.-** "El Contratista" garantizará los trabajos dentro de los quince días naturales anteriores a la recepción formal de los mismos, substituyendo la fianza vigente de cumplimiento por otra garantía que a su elección podrá ser mediante fianza por el equivalente al diez por ciento (10%) del monto total ejercido de la obra, por carta de crédito irrevocable por el equivalente al cinco por ciento (5%) del monto total ejercido de la obra, o bien, aportar recursos líquidos por una cantidad equivalente al cinco por ciento (5%) del mismo monto en fideicomisos especialmente constituidos para ello, para responder de los defectos que resulten de la realización de los mismos, de vicios ocultos o de cualquier otra responsabilidad en que hubiere incurrido en su ejecución. Esta garantía tendrá una vigencia de doce meses a partir de la fecha de recepción de los trabajos,

en el caso de que no exista inconformidad de "La Dependencia".

OCTAVA.- AJUSTE DE COSTOS

Cuando concurren circunstancias de orden económico no previstas en el presente instrumento que determinen un aumento o reducción de los costos de los trabajos aún no ejecutados conforme al programa pactado, dichos costos podrán ser revisados.

No dará lugar a ajuste de costos, las cuotas compensatorias a que conforme a la Ley de la materia pudiera estar sujeta la importación de los bienes contemplados en la realización de la obra.

Una vez que "La Dependencia" determine que es procedente el ajuste de costos, su cálculo se llevará a cabo conforme el Artículo 68 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas.

NOVENA.- RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS

"El Contratista" dentro de los treinta (30) días calendario siguientes a la terminación de los trabajos, lo comunicará a "La Dependencia", quien dentro de un plazo de los siguientes treinta (30) días calendario, verificará que éstos se encuentran debidamente concluidos y, dentro de los treinta (30) días calendario siguientes realizará la recepción de los mismos, conforme a los lineamientos y requisitos que para tal efecto establece la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, así como bajo las modalidades que la misma prevé, reservándose el derecho de reclamar por trabajos faltantes o mal ejecutados.

"La Dependencia" podrá efectuar recepciones parciales cuando a su juicio existieren trabajos terminados y sus partes sean identificables y susceptibles de utilizarse.

DÉCIMA.- REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA

"El Contratista" se obliga a designar anticipadamente a la iniciación de los trabajos en el sitio de realización de los mismos, un representante permanente, que fungirá como superintendente de construcción, el cual deberá tener poder amplio y suficiente para tomar decisiones en todo lo relativo al cumplimiento de este contrato.

"La Dependencia" se reserva el derecho de su aceptación, el cual podrá ejercer en cualquier tiempo.

DÉCIMA PRIMERA.- RELACIONES LABORALES

"El Contratista", como empresario y patrón del personal que ocupe con motivo de los trabajos materia del contrato, será el único responsable de las obligaciones derivadas de las disposiciones legales y demás ordenamientos en materia de trabajo y de seguridad social. "El

Contratista" conviene por tanto en responder de todas las reclamaciones que sus trabajadores presentaren en su contra o en contra de "La Dependencia", en relación con los trabajos del contrato.

DÉCIMA SEGUNDA.- RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA :

"El Contratista" se obliga a que los materiales y equipos que se utilicen en los trabajos objeto de la obra motivo del contrato, cumplan con las Normas de Calidad que "La Dependencia" tiene en vigor y a que la realización de todas y cada una de las partes de dicha obra se efectúen de conformidad con las especificaciones y en apego al proyecto pactadas por las partes en el presente contrato, así como a responder por su cuenta y riesgo de los defectos y vicios ocultos de la misma y de los daños y perjuicios que por inobservancia o negligencia de su parte se lleguen a causar a "La Dependencia" o a terceros, en cuyo caso se hará efectiva la garantía otorgada para el cumplimiento del contrato, hasta por el monto total de la misma.

Igualmente se obliga "El Contratista" a no ceder a terceras personas físicas o morales sus derechos y obligaciones derivadas de este contrato y sus anexos, así como los derechos de cobro sobre los bienes o trabajos ejecutados que ampara este contrato sin previa aprobación expresa y por escrito de "La Dependencia", en los términos de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas.

DÉCIMA TERCERA.- PENAS CONVENCIONALES :

Sanciones por incumplimiento del programa: "La Dependencia" tendrá la facultad de verificar si las obras objeto de este contrato se están ejecutando por "El Contratista" de acuerdo con el programa de obra aprobado, para lo cual "La Dependencia" comparará periódicamente el avance de las obras. Si como consecuencia de dichas comparaciones el avance de las obras es menor que lo que debió realizarse, "La Dependencia" procederá a:

- 1.- Retener en total el uno por ciento (1%) de las diferencias entre el importe de la obra realmente ejecutada y el importe de la que debió realizarse, multiplicado por el número de meses transcurridos desde la fecha programada para la iniciación de las obras, hasta la de la revisión. Por lo tanto, mensualmente se hará la retención o devolución que corresponda a fin de que la retención total sea la procedente.

Si al efectuarse la comparación correspondiente al último mes del programa, procede hacer alguna retención, su importe se aplicará en favor del Erario Federal, como pena convencional por el retardo en el cumplimiento de las obligaciones a cargo de "El Contratista".

II.- Aplicará, para el caso de que "El Contratista" no concluya la obra en la fecha señalada en el programa, una pena convencional consistente en una cantidad igual al uno por ciento (1%) mensual del importe de los trabajos que no se hayan realizado en la fecha de terminación señalada en el programa. Esta pena la cubrirá "El Contratista" mensualmente y hasta el momento en que las obras queden concluidas y recibidas a satisfacción de "La Dependencia". Para este caso, "La Dependencia" retendrá el uno por ciento (1%) mensual del importe de la obra no ejecutada de los pagos pendientes que en su caso hubiere, o bien, de los que en su caso resultarán de estimaciones futuras devengadas del presente contrato. En el supuesto de no haber pagos pendientes de los cuales se pueda efectuar la retención y aplicación, "El Contratista" deberá enterar a "La Dependencia" los importes que se generen por este motivo.

Para determinar la aplicación de las sanciones estipuladas, no se tomará en cuenta las demoras motivadas por caso fortuito o fuerza mayor debidamente acreditadas por "El Contratista".

Independientemente de la aplicación de las penas convencionales señaladas anteriormente, "La Dependencia" podrá optar entre exigir el cumplimiento del contrato o la rescisión del mismo.

Las cantidades que resulten de la aplicación de las penas convencionales que se impongan a "El Contratista" se harán efectivas con cargo a las cantidades que le hayan sido retenidas, aplicando además, si da lugar a ello, la fianza de cumplimiento, conforme a lo estipulado en la Cláusula Décima Quinta.

DÉCIMA CUARTA.- SUSPENSIÓN TEMPORAL O TERMINACIÓN ANTICIPADA DEL CONTRATO:

"La Dependencia" podrá dar por terminado anticipadamente el contrato o suspender temporalmente en todo o en parte la obra contratada en cualquier momento por causas justificadas o por razones de interés general.

En caso de suspensión del presente contrato, éste podrá continuar produciendo todos sus efectos legales una vez que hayan desaparecido las causas que motivaron dicha suspensión.

DÉCIMA QUINTA.- RESCISIÓN ADMINISTRATIVA DEL CONTRATO:

"La Dependencia" podrá en cualquier momento rescindir administrativamente este contrato por causas de interés general.

La contravención de las disposiciones, lineamientos, bases, procedimientos y requisitos que establece la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas y demás disposiciones administrativas

sobre la materia, así como el incumplimiento de cualquiera de las obligaciones de "El Contratista" que se estipulan en el presente contrato, da derecho a su rescisión inmediata sin responsabilidad para "La Dependencia", además de que se le apliquen a "El Contratista" las penas convencionales, conforme a lo establecido por este contrato y se le haga efectiva la garantía otorgada para el cumplimiento del mismo.

Las partes convienen que cuando "La Dependencia" determine justificadamente la rescisión administrativa del contrato, el inicio del procedimiento correspondiente se comunicará a "El Contratista" exponiendo las razones que al efecto se tuvieren para que éste, dentro del término de veinte (20) días hábiles contados a partir de la fecha en que reciba la notificación del inicio de la rescisión, manifieste lo que a su derecho convenga, en cuyo caso "La Dependencia" resolverá lo procedente, dentro del plazo de veinte (20) días hábiles siguientes a la fecha en que hubiere recibido el escrito de contestación de "El Contratista".

Cuando por caso fortuito o fuerza mayor se imposibilite la continuación de los trabajos, "El Contratista" podrá suspender la obra. En este supuesto, si opta por la terminación anticipada del contrato lo solicitará a "La Dependencia", la cual decidirá dentro de los veinte días naturales siguientes al de la recepción de la solicitud; en caso de negativa por parte de "La Dependencia" será necesario que "El Contratista" obtenga de la autoridad judicial la declaratoria correspondiente.

DÉCIMA SEXTA.-

Las partes se obligan a sujetarse estrictamente para la ejecución de la obra objeto de este contrato, a todas y cada una de las cláusulas que lo integran, así como a los términos, lineamientos, procedimientos y requisitos que establece la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas y demás normas y disposiciones administrativas que le sean aplicables.

DÉCIMA SÉPTIMA.- OTRAS ESTIPULACIONES ESPECÍFICAS:

"El Contratista" acepta que de las estimaciones que se le cubran, se deduzca:

- A) EL CERO PUNTO CINCO POR CIENTO (0.5 %) del monto de los trabajos contratados, para inspección de obras.
- B) EL CERO PUNTO DOS POR CIENTO (0.2 %), del monto de los trabajos contratados, para el Instituto de Capacitación de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción.

DÉCIMO OCTAVA.- JURISDICCIÓN

Para la interpretación y cumplimiento del presente contrato, así como para todo aquello que no esté expresamente estipulado en el mismo, las partes se someten a la jurisdicción de los Tribunales Federales competentes ubicados en la Ciudad de México, Distrito Federal, renunciando en consecuencia al fuero que pudiere corresponderles en razón de sus domicilios presentes o futuros o por cualquier otra causa.

El presente contrato se firma en la Ciudad de México, Distrito Federal, el día
del mes _____ de 199__

SECRETARIA DE COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES
EL SUBSECRETARIO
DE INFRAESTRUCTURA

(ANOTAR EL NOMBRE DE LA DENOMINACIÓN
SOCIAL DE EL CONTRATISTA, ASÍ COMO EL
NOMBRE DE SU REPRESENTANTE LEGAL)

ING. MANUEL RODRIGUEZ MORALES

EL DIRECTOR GENERAL DE
CARRETERAS FEDERALES

ING. OMAR ORTIZ RAMIREZ

EL DIRECTOR GENERAL
DE ASUNTOS JURÍDICOS

LIC. DIEGO TINOCO ARIZA MONTIEL

III.8. CLÁUSULA DE AJUSTE.

En virtud de que 50 % de la demanda de construcción está constituida por obras públicas, la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción logró que a partir del 1o. de Septiembre de 1975, se incluyera en los contratos una cláusula que dejara abierta la posibilidad de aplicar un mecanismo de ajuste de precios.

El modelo de texto que se presenta en los contratos es el siguiente:

“ Cuando los costos que sirvieron de base para calcular los precios unitarios del presente contrato hayan sufrido variaciones originadas en incrementos en los precios de materiales, salarios, equipo y demás factores que integran dichos costos, que impliquen un aumento superior al 5 % del valor total de la obra aún no ejecutada y amparada por este contrato, el CONTRATISTA podrá solicitar por escrito a la DEPENDENCIA el ajuste de los precios unitarios, proporcionando los elementos justificativos de su dicho “.

“ Con base a la solicitud que presenta el contratista, la dependencia llevará a cabo los estudios necesarios para determinar la procedencia de la petición, en la inteligencia de que dicha solicitud solo será considerada cuando los conceptos de obra que sean fundamentales estén realizándose conforme al programa de trabajo vigente en la fecha de la solicitud, es decir, que no exista en ellos demora imputable al contratista “.

“ De considerarse la petición del contratista, después de haber evaluado los razonamientos y elementos probatorios que éste haya presentado, la dependencia ajustará los precios unitarios, los aplicará a los conceptos de obra que conforme a programa se ejecuten a partir de la fecha de presentación de la solicitud del contratista e informará a la Secretaría de Patrimonio Nacional los términos de dicho ajuste “.

Si bien la situación que se presenta normalmente en la construcción, es de un incremento constante en los precios, es común incluir, de todas formas en los contratos, una cláusula como la que sigue:

“ Si los costos que sirvieron de base para calcular los precios unitarios del presente contrato han sufrido variaciones originadas en disminución de los precios de materiales, salarios, equipos y demás factores que integran dichos costos, que impliquen una reducción superior al 5 % del valor de la obra aún no ejecutada, el CONTRATISTA acepta que la DEPENDENCIA, para lo cual le concederá un plazo de 30 días a fin de que manifieste lo que a su derecho convenga, ajuste los precios unitarios como corresponda. Los nuevos precios se aplicarán a la obra que se ejecute a partir de la fecha de la notificación. La DEPENDENCIA informará en su oportunidad a la Secretaría del Patrimonio Nacional los términos de ajuste “.

III.8. PROCEDIMIENTO PARA EL AJUSTE DE LOS COSTOS.

PROCEDIMIENTO PARA EL AJUSTE DE LOS COSTOS

La revisión de los costos, en el supuesto que establece el artículo 67 de la Ley de Adquisiciones y Obras Públicas, se hará mediante el procedimiento señalado en la fracción III del artículo 50 del Reglamento de la Ley de Obras Públicas, que a continuación se cita

- III - En el caso de las obras en las que se tenga establecida la proporción en que intervienen los insumos en el total del costo directo de las obras, el ajuste respectivo podrá determinarse mediante la actualización de los costos de los insumos que intervienen en dichas proporciones, oyendo a la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción

Es este supuesto, la Dependencia podrá optar por el procedimiento anterior cuando así convenga agrupando aquellas obras, o contratos que por sus características contengan conceptos de trabajos similares y consecuentemente sea aplicable al procedimiento mencionado. Los ajustes se determinarán para cada grupo de obras o contratos y se aplicarán exclusivamente para los que se hubieren determinado, y no se requiera que el contratista presente la documentación justificatoria

Conforme a lo establecido en el artículo 51 del Reglamento antes mencionado la aplicación de este procedimiento se sujetará a lo siguiente

- I - Los ajustes se calcularán a partir de la fecha en que se haya producido el incremento o decremento en el costo de los insumos, respecto de la obra faltante de ejecutar conforme al programa de ejecución pactado en el contrato o en caso de existir atraso no imputable al contratista, con respecto al programa que se hubiese convenido

Cuando el atraso sea por causa imputable al contratista, procederá el ajuste de costos exclusivamente para la obra pendiente de ejecutar conforme al programa que se encuentre en vigor.

- II - Los incrementos o decrementos de los costos de los insumos, serán calculados con base en los relativos índices que determine la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Cuando los relativos que requiera el contratista a la contratante no se encuentren dentro de los publicados por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la Dependencia procederá calcularlos conforme a los precios que investigue, utilizando los lineamientos y metodología que expida dicha Secretaría.

CONTRATO NUM
- HOJA NUM. 2-

- III.- Los precios originales del contrato permanecerán fijos hasta la terminación de los trabajos contratados. El ajuste se aplicará los costos directos, conservando constantes los porcentajes de indirectos y utilidad originales durante el ejercicio del contrato. el costo por financiamiento estará sujeto a las variaciones de la tasa de interés propuesta a que se refiere la fracción V del artículo 31 de este Reglamento
- IV.- La formalización del ajuste de costos se efectuar mediante el oficio de resolución que acuerde el aumento o reducción correspondiente, y en consecuencia, no se requerirá de convenio alguno, y
- V.- Los demás lineamientos que para tal efecto emita la Secretaría de Hacienda y Crédito Público

III.9. FIANZAS.

Todos los contratos requieren de alguna forma de seguridad como una garantía del cumplimiento exacto del trabajo. Esta seguridad puede obtenerse en forma de un depósito colateral que haga el contratista con la agencia contratante, o bien puede ser en forma de una fianza.

Algunos individuos particulares pueden servir de garantía, pero es una regla general que las fianzas de seguridad sean emitidas por compañías afianzadoras. Las fianzas emitidas en conexión de construcción de carreteras son de tres tipos comunes: 1) fianzas de licitación, 2) fianzas de ejecución, 3) fianzas de obligación.

Las fianzas de licitación mencionadas con anterioridad en relación con la convocatoria y la propuesta, es una de las formas de garantía de esta última, requerida cuando el contratista presenta su licitación. Ésta es la garantía de que un contratista celebrará el contrato, si su oferta resulta. En el caso de que el contratista no cumpla con la celebración del contrato, después de que su oferta ha sido aceptada, se pide a la compañía aseguradora o afianzadora que pague los daños sufridos por el propietario en la cantidad estipulada en la fianza. Por lo general, las fianzas de licitación cubren de 5 a 10 por ciento de la cantidad que abarca la oferta, o bien 5 a 10 por ciento del costo estimado del proyecto, basado en las estimaciones preparadas por los ingenieros para el propietario.

La fianza de ejecución, como su nombre lo implica, garantizan que el trabajo se termine conforme a lo establecido.

Las fianzas de obligación, o "fianzas de pago" se emplean en algunas organizaciones y garantizan que el contratista pague todas las obligaciones inherentes al trabajo y materiales en la ejecución del contrato.

La cantidad de fianza requerida cubre por lo general el 100 por ciento de la licitación o valor del contrato. Algunos proyectos requieren solamente fianzas de ejecución en la cantidad de 100 por ciento del valor de la licitación, con condiciones en la fianza para el pago de todas las facturas y la protección contra todas las obligaciones. Algunos otros proyectos requieren fianzas por el 100 por ciento de la licitación o el valor del contrato, pero hacen una distribución del 50 por ciento para fianzas de ejecución y 50 por ciento para fianzas de obligaciones o de pago. Y algunos otros requieren ambas, cada una cubriendo el 100 por ciento del valor del contrato.

La fianza de seguridad son contratos entre el propietario y el asegurador. Como la mayoría de los contratos de construcción de carreteras prevén cambios y modificaciones, es esencial que el asegurador sea informado de cualquier modificación del contrato entre el propietario y el contratista. En caso de que el contratista no cumpla los términos del contrato, se vuelve responsabilidad de la compañía afianzadora hacerlo. Usualmente, esto se logra permitiendo que el contratista termine el trabajo con sus propios medios bajo la dirección de un ingeniero propuesto por el afianzador.

Se ha encontrado que este método es de máximo beneficio para el propietario y para el contratista y con él se cumple con el trabajo con un retraso y costo mínimo para el propietario y, al mismo tiempo, disminuyen las pérdidas ocasionadas por el contratista. En caso de no seguirse este procedimiento, la compañía afianzadora puede celebrar un nuevo contrato para terminar el resto del trabajo o puede elegir pagar una sanción y dejar que el propietario termine el trabajo siempre que sea el propietario que decida.

Generalmente, la fianza de seguridad se proporcionan antes de que el contrato sea ejecutado, o durante el tiempo de ejecución de éste. La formalización de las fianzas requiere de la firma de tres partes implicadas: 1) el propietario, 2) el contratista y 3) el asegurador.

III.9.1. FIANZA.

(FORMATO)

A FAVOR DE LA TESORERIA DE LA FEDERACION Y A DISPOSICION DE LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES.

PARA GARANTIZAR POR (NOMBRE Y DIRECCION DEL CONTRATISTA), EL CUMPLIMIENTO DE TODAS Y CADA UNA DE LAS OBLIGACIONES A SU CARGO DERIVADOS DEL CONTRATO: CONTRATO DE _____ No.

DE FECHA _____, CORRESPONDIENTE AL CONCURSO NUM. _____ DE FECHA _____, QUE TIENE POR OBJETO: _____ HASTA POR UN MONTO DE

\$ _____ LA PRESENTE FIANZA SE EXPIDE DE CONFORMIDAD CON LA FRACCION III DEL ARTICULO 38 DE LA LEY DE ADQUISICIONES Y OBRAS PUBLICAS, Y 26 DEL REGLAMENTO DE LA ABROGADA LEY DE OBRAS PUBLICAS, APLICADO DE MANERA SUPLETORIA EN TODO LO QUE NO SE CONTRAPONGA A LA LEY VIGENTE DE LA MATERIA EN TERMINOS DEL ARTICULO TERCERO TRANSITORIO DE ESTA ULTIMA, POR UN MONTO INICIAL DE \$ _____, QUE CORRESPONDE AL 10%

DEL IMPORTE DE LA OBRA CONTRATADA, Y EN CASO DE QUE LOS TRABAJOS GARANTIZADOS POR EL PRESENTE DOCUMENTO SE REALICE EN MAS DE UN EJERCICIO PRESUPUESTAL, LA FIANZA SE SUBSTITUIRA POR OTRA EQUIVALENTE AL 10% DEL IMPORTE DE LOS TRABAJOS AUN NO EJECUTADOS, PETICION QUE HARA EL FIADO A LA INSTITUCION ACOMPAÑANDO PARA TAL EFECTO OFICIO DE AUTORIZACION DE LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES, QUIEN FIJARA EL NUEVO MONTO, SI LA DEPENDENCIA AL SER ENTREGADOS LOS TRABAJOS ESTIMA QUE NECESITA DE UN PERIODO PARA REVISARLOS Y ACEPTARLOS EN DEFINITIVA, ESTA FIANZA DEBERA SER SUBSTITUIDA POR OTRA Y HASTA ENTONCES PODRA CANCELARSE LA PRESENTE. EL MONTO DE LA NUEVA FIANZA SERA EL EQUIVALENTE AL DIEZ POR CIENTO DEL TOTAL EJERCIDO PARA QUE RESPONDA DE LAS IRREGULARIDADES QUE RESULTE DE LA PRESENTACION DE LOS TRABAJOS O DE CUALQUIER OTRA RESPONSABILIDAD EN QUE HUBIERE INCURRIDO EL FIADO. LA VIGENCIA DE ESTA NUEVA GARANTIA SERA DE DOCE MESES CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA DE TERMINACION Y ENTREGA DE LOS TRABAJOS. EN CASO DE QUE LA DEPENDENCIA CONSIDERE QUE NO ES NECESARIA LA SUBSTITUCION DE ESTA FIANZA, AUTORIZARA LA CANCELACION DE LA PRESENTE SIN MAS TRAMITE. ASIMISMO, EL FIAADOR RENUNCIA AL PRIVILEGIO DE ORDEN DE EXCUSION. LA AFIANZADORA ACEPTA EXPRESAMENTE A TENER GARANTIZADO EL CREDITO A QUE ESTA POLIZA SE REFIERE, AUN EN EL CASO DE QUE SE OTORQUE PRORROGA O ESPERA AL DEUDOR PARA EL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES QUE SE AFIANZAN. ASIMISMO, LA AFIANZADORA ACEPTA EXPRESAMENTE SOMETERSE AL PROCEDIMIENTO DE EJECUCION ESTABLECIDO POR LOS ARTICULOS 95 95 BIS Y 118 DE LA LEY FEDERAL DE INSTITUCIONES DE FIANZAS. LA PRESENTE FIANZA ESTARA EN VIGOR A PARTIR DE LA FECHA QUE CALZA PARA CANCELARSE EN CUANTO NUESTRO FIADO HAYA CUMPLIDO CON LAS OBLIGACIONES QUE SE GARANTIZAN Y QUE HAYA PRESENTADO LA NUEVA FIANZA ANTES SEÑALADA. LA FIANZA SOLO PODRA SER CANCELADA DE NO HABER INCOFORMIDAD DE LA SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES QUIEN LO DEBERA COMUNICAR A ESTA INSTITUCION FEHACIENTEMENTE.

CAPÍTULO

IV

IV. PROCESO CONSTRUCTIVO

IV.1. ESPECIFICACIONES.

IV.1.1. CONCRETO HIDRÁULICO.

Los muchos y variados usos del concreto de cemento portland se ha hecho de este material una parte tan necesaria en la vida diaria, el "concreto de cemento portland" se puede definir como una mezcla plástica y manuable compuesta de agregados minerales como arena, grava, piedra triturada o escoria, entremezclados en un material aglutinante de cemento y agua. Cuando se hace la primera combinación, los materiales mencionados forman una masa plástica, manuable que se pueda manejar y conformar con facilidad a cualquier forma deseada. Poco tiempo después del mezclado el concreto empieza a endurecerse o a "fraguar" debido a la acción química entre el cemento y el agua en la mezcla, y en un tiempo relativamente corto una masa densa y dura que posee una considerable resistencia a la compresión y a la flexión.

Cuando se diseña y se construye de manera adecuada, las carreteras de concreto tienen capacidad de soportar cantidades casi ilimitadas de cualquier tipo de tránsito con comodidad, facilidad y seguridad. Las superficies de este tipo son lisas, libres de polvo y resistentes al patinamiento, tienen un alto grado de visibilidad para la conducción de vehículos tanto de día como de noche y, en general, sus costos de mantenimiento son bajos. En muchas localidades resultan económicas debido a su bajo costo en el mantenimiento y a su gran durabilidad. Por supuesto estos pavimentos están clasificados como de alta calidad. El uso principal de superficies de este tipo es en la construcción de carreteras con tránsito intenso. Una superficie de rodamiento de concreto de cemento portland consta por lo regular una capa única de sección transversal uniforme que tiene un espesor según el proyecto de diseño.

Con frecuencia, las cubiertas y bases de concreto se clasifican como pavimentos "rígidos"; el término "rígido" implica que los pavimentos construidos con este material poseen un cierto grado de "resistencia de viga" que les permite cubrir o "tender un puente" sobre algunas irregularidades menores en la subrasante o en la sub-base sobre las que descansan. Así pues, pueden ser que los defectos o irregularidades menores en las capas de cimentación en que se apoyan, no se reflejen en la capa cubierta, aun cuando, por supuesto, los defectos de este tipo no son ciertamente deseables, ya que pueden indicar una falla en el pavimento a través de cuarteaduras, fracturas u otros defectos similares.

Los pavimentos de concreto hidráulicos o pavimentos rígidos como también se les designa, poseen una resistencia considerable a la flexión que son afectados grandemente por los cambios de temperatura, y se encuentran sujetos a los siguientes esfuerzos:

- a) Esfuerzos abrasivos causados por las llantas de los vehículos.
- b) Esfuerzos directos de compresión y cortamiento causados por las cargas de las ruedas.
- c) Esfuerzos de compresión y tensión que resultan de la flexión de las losas bajo las cargas de las ruedas.
- d) Esfuerzos de compresión y tensión causados por la expansión y contracción del concreto
- e) Esfuerzos de compresión y tensión debidos a la combadura del pavimento por efectos de los cambios de temperatura.

En virtud de estar los pavimentos rígidos sujetos a los esfuerzos ya anotados, es notorio que para que estos pavimentos cumplan en forma satisfactoria y económica la vida útil que de ellos se espera, es necesario que su proyecto esté basado en los factores siguientes:

- a) Volúmen, tipo y peso del tránsito a servir en la actualidad y en un futuro previsible.
- b) Valor Relativo de Soporte y características de la subrasante.
- c) Clima de la región.
- d) Resistencia y calidad del concreto a emplear.

Si en el proyecto de estos pavimentos no se toma en cuenta algunos de los puntos mencionados, el pavimento no será económico. Si los espesores de las losas de concreto son muy elevados, su capacidad de carga es superior a la que realmente soporta, su comportamiento será satisfactorio, pero su costo construcción será excesivo. Por el contrario, si los espesores son menores que los requeridos para las cargas que soportará, se acortará su vida de servicio o tendrá un costo de conservación muy altos y por lo tanto anti-económico y con un comportamiento poco satisfactorio.

El conocimiento del volumen y las características del tránsito actual y del previsible son necesarios para poder fijar el número y el ancho de las vías requeridas para satisfacerlo, y el peso de las cargas por ruedas son imprescindibles para el cálculo de los espesores de las losas.

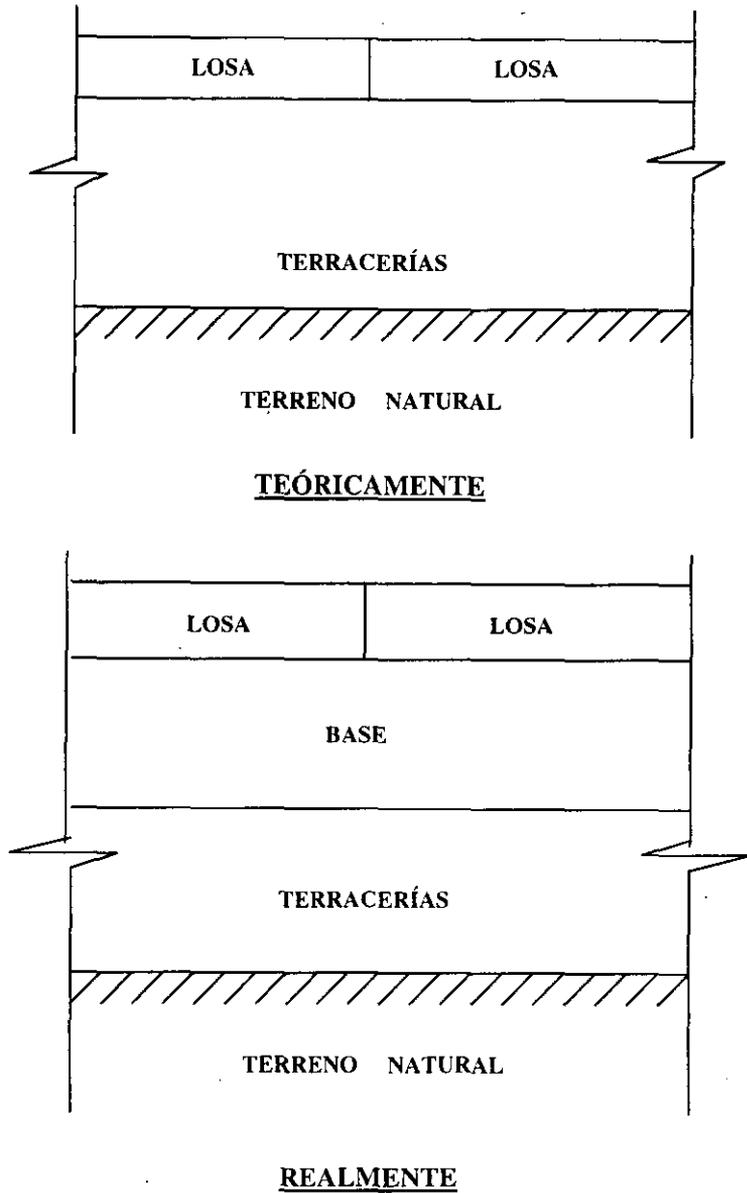
La realización previa de los censos de tránsito no deja de ser dificultosa cuando debe ser determinado estimado el tránsito futuro. En este caso deberá hacerse un estudio de las características comerciales, turísticas, etc. De la región que va ser el camino, densidad de población, vinculación de la carretera con otras existentes y el estudio de los volúmenes de tránsito y cargas de ruedas sobre caminos de igual existentes en otras zonas. El análisis se completa reuniendo sobre la existencia de fábricas, minas, etc., cuyo tránsito pueda valorarse.

Los pavimentos rígidos están formados por una losa de concreto hidráulico y la sub-base que le sirve de apoyo y se construye sobre la subrasante.

Antiguamente, la losa se construía sobre las terracerías sin importar la calidad que tuvieran, esto dio lugar a que un gran número de pavimentos fallaran al aparecer grietas transversales o longitudinales cercanas a las orillas; al investigar el fenómeno se encontró que la causa de ellas había sido lo que se a dado por llamar el " Fenómeno de Bombeo " que consiste en el ascenso de materiales finos y húmedos hacia la superficie de rodamiento a través de las juntas en virtud de la deformación y recuperación de las losas en las orillas, al paso de los vehículos.

A partir de este estudio, se especifico que la losa debía colocarse sobre un material granular, que cuando menos cumpliera, las normas para sub-base de pavimentos, en un principio no se tomaba en cuenta su espesor, sin embargo, en la actualidad ya se considera, pues se ha visto que el espesor de la losa se puede disminuir, sobre todo si la base se estabiliza con cemento portland.

FENÓMENO DE BOMBEO



El acero de refuerzo distribuido se usa primordialmente para controlar el agrietamiento de una carpeta de concreto y para mantener la integridad estructural de la losa entre las juntas transversales. El agrietamiento de la losa ocurrirá aun cuando ésta tenga acero, pero éste servirá para ayudar a mantener juntas las orillas de las grietas, previniendo de esta manera la abertura progresiva de las mismas y de los efectos dañinos que las acompañan. El acero distribuido, como se utiliza por lo común en los pavimentos de concreto no contribuye a la resistencia a la flexión de la losa; sin embargo, al conservar fuertemente unidas las grietas, mantienen la resistencia al cortante de la losa y, en consecuencia, su capacidad para soportar la carga.

El refuerzo distribuido se usa en forma de una malla de alambre soldado o barras entrelazadas, conteniendo en ambos casos tanto elementos longitudinales como transversales. Por lo regular, el acero se coloca en la losa a la mitad de la losa o ligeramente arriba. La cantidad de acero requerida en un caso dado se basa en la suposición de que debe ser suficientemente fuerte para tensar ambos extremos de la losa sobre la subrasante hacia su centro.

Varios factores diferentes entran en la determinación del espesor, no obstante, el pavimento debe tener un espesor adecuado para soportar las cargas a las que estará sujeto durante su vida útil y que el diseño debe ser económico.

Las consideraciones de diseño que son vitales para un desempeño satisfactorio y una larga vida de un pavimento de concreto son: apoyo razonablemente uniforme para el pavimento; la eliminación del bombeo mediante el uso de una capa de base delgada, con o sin tratamiento; juntas de diseño adecuado y un espesor que deberá soportar los esfuerzos provocados por la carga, dentro de los límites de seguridad.

El objetivo general del procedimiento de diseño es el determinar el espesor mínimo que dará el menor costo anual.

Como en los pavimentos de concreto, los esfuerzos de compresión directos debidos a la carga rodante son muy pequeños en relación a la resistencia a la compresión del material, se puede ignorar. La resistencia a la flexión es el factor clave en el espesor de diseño, ya que es frecuente que el esfuerzo de flexión producido por una carga rodante pesada sea superior a la mitad de la resistencia a la flexión.

Esta última resistencia se mide por módulos de ruptura en pruebas sobre vigas sometidas a carga en el punto medio. Se recomienda el uso de resistencias de 28 a 90 , ya que ocurren muy pocas repeticiones de esfuerzos durante los primeros 90 días de vida del pavimento, en comparación con los millones de repeticiones que ocurren después de este tiempo. Además, la resistencia del concreto se incrementa con la edad.

CARRETERA: SAN LUIS POTOSÍ - SALTILLO

TRAMO: ENT. EL HUIZACHE

SUBTRAMO:

ORIGEN: SAN LUIS POTOSÍ

NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE CONSTRUCCIÓN PARA PAVIMENTO RÍGIDO

I. ANTECEDENTES.

En este subtramo se contempla la construcción de un cuerpo nuevo paralelo al cuerpo actual cuya sección transversal será de 10.50 m. Esta sección estará constituida por una calzada de 7.00 m con dos carriles de circulación y acotamientos laterales de 1.00 m y 2.50 m interior y exterior respectivamente. Para proporcionar un drenaje apropiado será necesario dar un bombeo del 2.0% hacia el acotamiento exterior. El pavimento considerado será del tipo rígido de concreto hidráulico con pasajuntas con un espesor de 0.28 m.

II. TERRACERÍAS

Los trabajos de desmonte, despalme y limpieza general del área por construir así como la construcción del cuerpo del terraplén y capa subrasante se basará en el proyecto de terracerías correspondiente.

III. PAVIMENTO

Las cláusulas e incisos a que se hace mención en los párrafos siguientes corresponden a las Normas de Construcción e Instalaciones de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.) Edición 1983, Libro 3, Parte 01, Título 03 y Libro 4, Parte 01, Título 02 y 03 Edición 1986 de las Normas de Calidad de los Materiales también de la S.C.T.; así como del Libro 6 de las Normas de Muestreo y Pruebas de los Materiales, Equipos y Sistemas, Parte 01, Título 03, Tomos I y II y Parte 01, Título 01 del mismo libro. Adicionalmente dichos trabajos estarán acordes con las especificaciones particulares anexas a este proyecto.

A. *Base Estabilizada con Cemento*

Sobre la capa subrasante debidamente terminada, se construirá una capa de base estabilizada de 0.20 m de espesor, compactada al 100% de su PVSM. La construcción de la base estabilizada se ejecutará con las características y materiales indicados en las "Especificaciones para Base Estabilizada con Cemento" anexas a este procedimiento constructivo. La proporción de cemento Portland a utilizar deberá determinarse mediante pruebas de laboratorio esto con el fin de obtener una resistencia a la compresión axial simple de 21 kg/cm² como mínimo a los 7 días. El porcentaje de cemento Portland será como mínimo 4% en peso del PVSM del material petreo.

B. Riego de Impregnación

Sobre la base estabilizada debidamente terminada, superficialmente seca y barrida, se aplicará en todo el ancho de la corona y en los taludes del material que forme dicha capa, un riego de impregnación con emulsión asfáltica catiónica de rompimiento lento o superestable a razón de 1.0 l/m^2 aproximadamente.

El producto asfáltico deberá ser del tipo mencionado en la cláusula 076-D del Libro 3, Parte 01, Título 03, mismo que deberá cumplir con las Normas de Calidad establecidas en el inciso 011-B.04.f del Libro 04, Parte 01, Título 03 y para su aplicación con la cláusula 078-F del Libro 3, Parte 01, Título 03.

C. Emulsiones

El fabricante deberá indicar el tipo de emulsión asfáltica a emplear para efectos de control de calidad y recepción de la obra; se requiere además obtener la dosificación adecuada en cada caso conforme a las pruebas de laboratorio necesarias según el trabajo a realizar.

D. Losa de concreto hidráulico

Después de aplicar el riego de impregnación sobre la base estabilizada se procederá a construir una losa de concreto hidráulico de 28.0 cm de espesor. La mezcla del concreto hidráulico para elaborar la losa tendrá un módulo de ruptura a la flexión de 48 kg/cm^2 medido a los 28 días.

La construcción de la losa se ejecutará de acuerdo con lo indicado en las "Especificaciones para Pavimentos de Concreto Hidráulico" anexas a este procedimiento. El pavimento de concreto hidráulico deberá tener las siguientes características de proyecto:

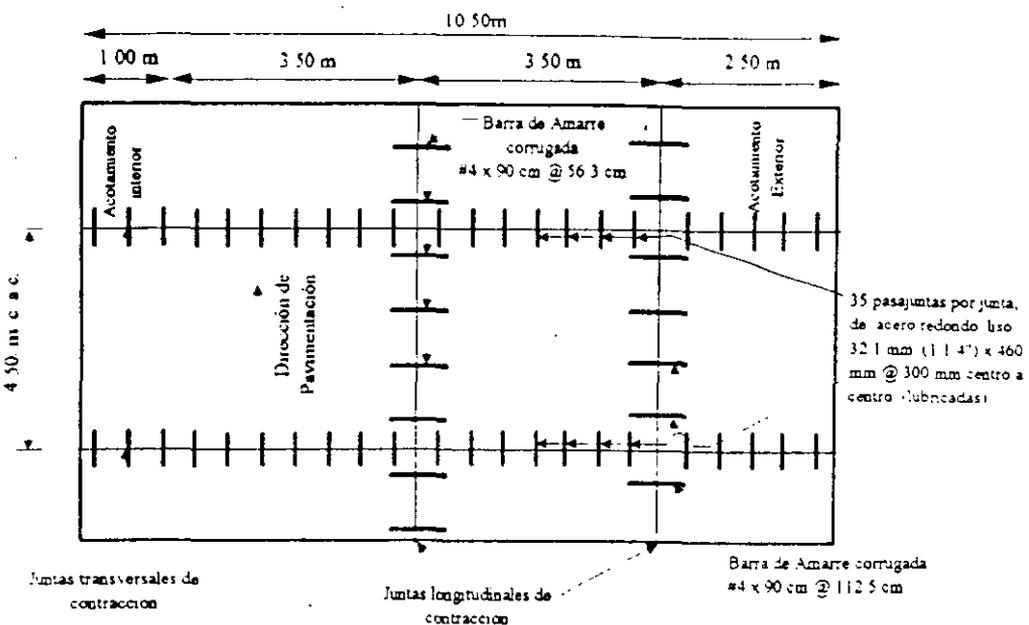
- a) El tendido del concreto hidráulico deberá realizarse con una extendidora de cimbra deslizante del tipo SLIPFORM-PAVER (CMI-SF-450) o similar colocándose el concreto hidráulico con el espesor de proyecto.
- b) La construcción de la losa de concreto deberá efectuarse simultáneamente en los diez punto cinco (10.50) metros de ancho de la superficie por pavimentar en una sola franja.
- c) Se colocarán barras de amarre perpendicularmente a las juntas longitudinales con varillas corrugadas del #4 x 90 cm a cada 56.3 cm c. a. c. en la junta longitudinal entre carriles y con varillas corrugadas del #4 x 90 cm a cada 112.5 cm c. a. c. en la junta longitudinal ubicada a 2.50 m del borde exterior de la losa de acuerdo al Croquis de Distribución de Tableros del presente proyecto.
- d) El espaciamiento entre juntas transversales de contracción será de 4.50 m.
- e) Para obtener una transmisión de carga adecuada en las juntas transversales de contracción se deberán colocar 35 pasajuntas por junta paralelas al eje del camino. Las pasajuntas serán barras lisas de acero de 32.1 mm (1 1/4") de diámetro por 46 cm de longitud espaciadas a cada 30 cm c. a. c. con $f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$, de acuerdo al Croquis de Distribución de Tableros del presente proyecto.
- f) Las pasajuntas deberán estar apoyadas sobre monturas y silletas de alambón de 6.4 mm de diámetro las cuales deberán anclarse a la capa de apoyo de la losa a fin de evitar

desplazamientos durante el proceso de colado. Las pasajuntas se engrasarán en forma uniforme en por lo menos la mitad de la longitud con aceite mineral con objeto de evitar la adherencia con el concreto, asegurando con ello el movimiento libre de las mismas.

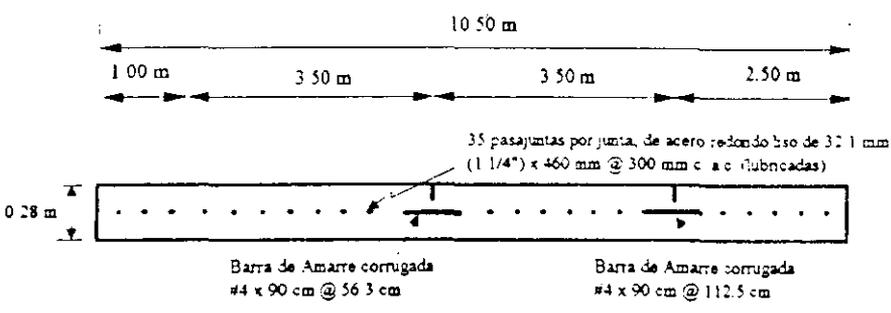
- g) Para dar por terminada la construcción de las losas de concreto hidráulico se deberá verificar el cumplimiento de las tolerancias fijadas en las "Especificaciones para pavimentos de concreto hidráulico" anexas.
- h) Para la aceptación de la superficie terminada de la losa se requerirá realizar una evaluación del perfil longitudinal del camino con un perfilómetro del tipo California o Texas. Esta evaluación se deberá realizar según las especificaciones adjuntas.
- i) La apertura al tránsito vehicular del pavimento no podrá realizarse antes de catorce (14) días contados a partir de la terminación del pavimento, y hasta que el concreto haya alcanzado una resistencia a la tensión por flexión del ochenta por ciento (80%) de la de proyecto como mínimo.

Los cambios en las especificaciones o procedimientos constructivos deberán estar avalados por el diseñador bajo la aprobación de la SCT.

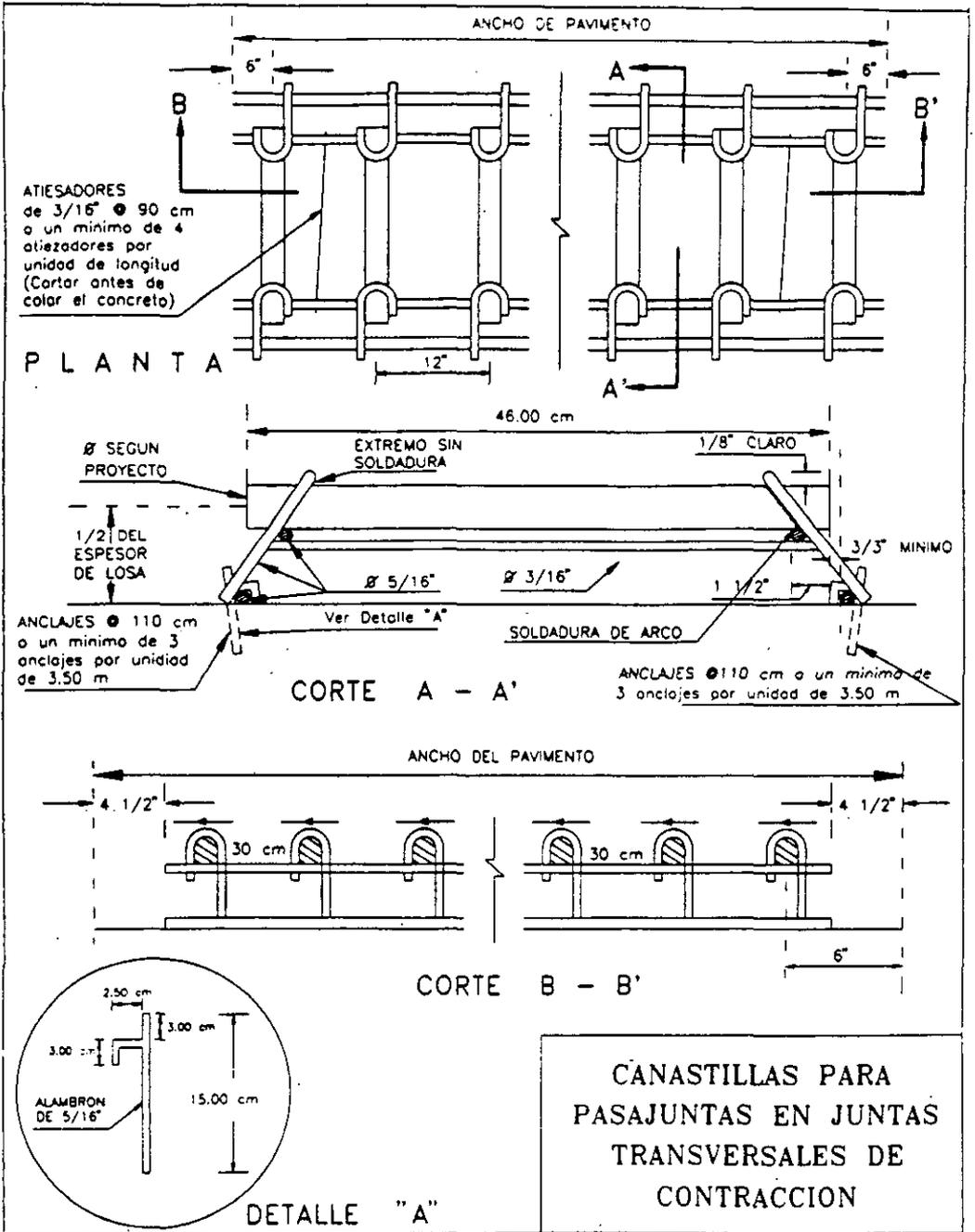
**DETALLE DE DISTRIBUCION DE TABLEROS
SECCION DE 10.50 m**



PLANTA



SECCION TRANSVERSAL



CARRETERA: SAN LUIS POTOSÍ - SALTILLO
TRAMO: ENT. EL HUIZACHE
SUBTRAMO:
ORIGEN: SAN LUIS POTOSÍ

ESPECIFICACIONES PARA PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRÁULICO

I. Definición

Esta especificación particular comprende los trabajos a realizar, para construir los pavimentos de concreto con cemento Portland en las áreas y con la forma, dimensiones, resistencias, procedimientos, calidad, tolerancias y acabados indicados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.).

II. Materiales

En la elaboración de la mezcla y en la construcción de las losas de concreto hidráulico del pavimento, se emplearán materiales que en lo general cumplan con lo establecido en los Capítulos 4.01.02.004 y 4.01.02.005 de las Normas de Calidad de los Materiales editadas por la S.C.T., debiendo cumplir con los requisitos de calidad que a continuación se señalan:

III. Materiales pétreos

Estos materiales se sujetarán al tratamiento o tratamientos necesarios para cumplir con los requisitos de calidad que se indican en cada caso, debiendo el contratista prever las características en el almacén y los tratamientos necesarios para su ulterior utilización. El manejo y/o almacenamiento subsecuente de los agregados, deberá hacerse de tal manera que se eviten segregaciones o contaminaciones con sustancias u otros materiales perjudiciales y de que se mantenga una condición de humedad uniforme, antes de ser utilizados en la mezcla.

El agregado grueso será grava triturada totalmente con tamaño máximo de treinta y ocho (38) milímetros, resistencia superior a la resistencia del concreto señalada en el proyecto, y con la secuencia granulométrica que se indica a continuación:

GRAVA

DENOMINACIÓN DE LA MALLA	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
2"	50.00	100
1 1/2"	37.50	95-100
3/4"	19.00	35-70
3/8"	9.50	10-30
Núm. 4	4.75	0-5

El contenido de substancias perjudiciales en el agregado grueso no deberá exceder los porcentajes máximos que se indican en la siguiente tabla:

SUBSTANCIAS PERJUDICIALES	% MÁXIMO
Partículas Deleznables	0.25
Partículas Suaves	5.0
Pedernal como impureza	1.0
Carbón mineral y/o lignito	1.0

El agregado grueso además, deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad:

- Desgaste "Los Ángeles" 40% máximo
- Intemperismo Acelerado 12% máximo (Utilizando sulfato de Sodio)

Cuando la muestra esté constituida por material heterogéneo y se tengan dudas de su calidad, la Secretaría podrá ordenar se efectúen pruebas de desgaste de Los Ángeles, separando el material sano del material alterado o de diferente origen, así como pruebas en la muestra constituida por ambos materiales, en la que estén representados en la misma proporción en que se encuentren en los almacenamientos de agregados ya tratados o en donde vayan a ser utilizados. En ninguno de los casos mencionados se deberán obtener desgastes mayores que cuarenta por ciento (40%).

En el caso de que se tengan dudas acerca de la calidad del agregado grueso, a juicio de la Secretaría se llevará a cabo la determinación de la pérdida por intemperismo acelerado, la cual no deberá ser mayor de doce por ciento (12%), en el entendido que el cumplimiento de esta característica no excluye las mencionadas anteriormente.

El agregado fino o arena deberá tener un tamaño máximo de nueve punto cincuenta y un milímetros (9.51 mm) con la secuencia granulométrica que se indica a continuación:

ARENA

DENOMINACIÓN DE LA MALLA	ABERTURA (mm)	% QUE PASA
3/8"	9.50	100
Núm. 4	4.75	95-100
Núm. 8	2.36	80-100
Núm. 16	1.18	50-85
Núm. 30	600µm	25-60
Núm. 50	300µm	10-30
Núm. 100	150µm	2-10
Núm. 200	75 µm	4 máximo

La arena no deberá tener un retenido mayor de cuarenta y cinco por ciento (45%), entre dos (2) mallas consecutivas; además, deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad:

- Equivalente de arena 80% mínimo
- Módulo de finura 2.30 mínimo y 3.10 máximo
- Intemperismo Acelerado 10% máximo (Empleando sulfato de sodio)

El contenido de sustancias perjudiciales en la arena, no deberá exceder los porcentajes máximos siguientes:

SUBSTANCIAS PERJUDICIALES	% MÁXIMO
Partículas deleznales	1.0
Carbón mineral y/o lignito	1.0

En el caso de que se tengan dudas acerca de la calidad del agregado fino, a juicio de la Secretaría se llevará a cabo la determinación de la pérdida por intemperismo acelerado, la cual no deberá ser mayor de 10%, en el entendido de que esta condición no excluye las mencionadas anteriormente.

IV. Cemento

Se empleará cemento Portland tipo I, II, o bien cemento puzolánico del tipo IP, que cumplan respectivamente con los requisitos físicos y químicos que se señalan en las cláusulas 4.01.02.004-B y 4.01.02.004-C de las Normas de Calidad de los Materiales de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

V. Agua

El agua que se emplee en la fabricación del concreto deberá ser potable, y por lo tanto, estar libre de materiales perjudiciales tales como aceites, grasas, materia orgánica, etc. Así mismo, no deberá contener cantidades mayores de las sustancias químicas que las que se indican en la siguiente tabla, en partes por millón:

SUBSTANCIAS PERJUDICIALES	ppm, Máximo
Sulfatos (convertidos a Na_2SO_4)	1,000
Cloruros (convertidos a NaCl)	1,000
Materia Orgánica (óxido consumido en medio ácido)	50
Turbiedad y/o lignito	1,500

VI. Aditivos

Podrá emplearse un aditivo del tipo D, reductor de agua y retardante, con la dosificación requerida para que el fraguado inicial de la mezcla a la temperatura estándar de veintitrés grados centígrados (23°C) no se produzca antes de dos (2) ni después de cuatro (4) horas a partir de la finalización del mezclado. Sus características deberán estar en conformidad con los requisitos de calidad indicados en la Cláusula 4.01.02.004-H de las Normas de Calidad de los Materiales de la S.C.T.

Para asegurar la trabajabilidad de la mezcla, también podrá utilizarse un agente inclusor de aire, con los requisitos que señala la Cláusula 4.01.02.004-I, de las Normas de Calidad de los Materiales de la S.C.T.

VII. Mezcla de Concreto Hidráulico

El diseño de la mezcla, utilizando los agregados provenientes de los bancos ya tratados, quedará a cargo del contratista y será propuesto a la Secretaría, cuya aprobación no liberará al contratista de la obligación de obtener en la obra la resistencia y todas las demás características para el concreto fresco y endurecido, así como los acabados de la obra. Durante la construcción, la dosificación de la mezcla de concreto hidráulico se hará en peso y su control durante la elaboración se hará bajo la responsabilidad exclusiva del Contratista.

La resistencia a la tensión por flexión ($S'r$) se verificará en especímenes moldeados durante el colado del concreto, correspondientes a vigas estándar de quince por quince por cincuenta ($15 \times 15 \times 50$) centímetros, compactando el concreto por vibro compresión y una vez curados adecuadamente, se ensayarán aplicando las cargas en los tercios del claro. (ASTM C 78)

El revenimiento promedio de la mezcla de concreto deberá ser cuatro (4) centímetros al momento de su colocación; nunca deberá ser menor de dos punto cinco (2.5), ni mayor de seis (6) centímetros. Las mezclas que no cumplan con este requisito deberán ser destinadas a otras obras de concreto como cunetas y drenajes, y no se permitirá su colocación para la losa de concreto.

VIII. Membrana de curado

Para el curado de la superficie del concreto recién colada deberá emplearse un líquido de color claro, el que deberá cumplir con los requisitos de calidad que se describen en la Cláusula 4 01.02.004-L de las Normas de Calidad de los Materiales de la S C T. La membrana de curado a emplear será de un componente cuya base sea agua y parafina de pigmentación blanca.

IX. Barras de amarre

En las juntas que muestra el proyecto y/o en los sitios que indique la Secretaría, se colocarán barras de amarre con el propósito de evitar el corrimiento o desplazamiento de las losas. Las barras serán corrugadas, de acero estructural, con límite de fluencia (f_y) de cuatro mil doscientos (4,200) kilogramos por centímetro cuadrado, debiendo quedar ahogadas en las losas, con las dimensiones y en la posición indicada en el proyecto.

X. Pasajuntas

En las juntas transversales de contracción, de construcción, de emergencia y/o en los sitios que indique la Secretaría, se colocarán pasajuntas como mecanismos para garantizar la transferencia efectiva de carga entre las losas adyacentes. Las barras serán de acero redondo liso y deberán quedar ahogadas en las losas en la posición y con las dimensiones indicadas por el proyecto. Ambos extremos de las pasajuntas deberán ser lisos y estar libres de rebabas cortantes. El acero deberá cumplir con la norma ASTM A 615 Grado 60 ($f_y=4,200 \text{ kg/cm}^2$), y deberá ser recubierta con *asfalto, parafina, grasa o cualquier otro medio que impida efectivamente la adherencia del acero con el concreto y que sea aprobado por la Secretaría.*

Las pasajuntas podrán ser instaladas en la posición indicada en el proyecto por medios mecánicos, o bien por medio de la instalación de *canastas metálicas de sujeción.* Las canastas de sujeción deberán asegurar las pasajuntas en la posición correcta como se indica en el proyecto durante el colado y acabado del concreto, mas no deberán impedir el movimiento longitudinal de la misma.

XI. Material sellante para las juntas

El material sellante para las juntas transversales y longitudinales deberá ser elástico, resistente a los efectos de combustibles y aceites automotrices, con propiedades adherentes con el concreto y permitir las dilataciones y contracciones que se presenten en las losas sin agrietarse, *debiéndose emplear productos a base de silicón, los cuales deberán solidificarse a temperatura ambiente.*

A menos de que se especifique lo contrario, el material para el sellado de juntas deberá de cumplir con los requerimientos aquí indicados. El material se deberá adherir a los lados de la junta o grieta en el concreto y deberá formar un sello efectivo contra la filtración de agua o incrustación de materiales incompresibles. En ningún caso se podrá emplear algún material sellador no autorizado por la Secretaría.

Para todas las juntas de la losa de concreto se deberá emplear un sellador de silicón de bajo módulo autonivelable. Este sellador deberá ser un compuesto de un solo componente sin requerir

la adición de un catalizador para su curado. El sellador deberá presentar fluidez suficiente para autonivelarse y no requerir de formado adicional.

El sellador de silicón de bajo módulo deberá cumplir con los siguientes requisitos y especificaciones de calidad:

ESPECIFICACIÓN	MÉTODO DE ENSAYE	REQUISITO
Esfuerzo de tensión a 150% de elongación (7 días de curado a 25° C ± 5° C, y 45% a 55% de humedad relativa).	ASTM D 412	3.2 kg/cm ² max.
Flujo a 25°C ± 5° C	ASTM C 639 (15% Canal A)	No deberá fluir del canal.
Tasa de extrusión a 25°C ± 5° C	ASTM C 603 (1/8" @ 50 psi)	75-250 gms/min
Gravedad Específica	ASTM D 792 (método A)	1.01 a 1.51
Dureza a -18°C (7 días de curado a 25°C ± 5° C)	ASTM C 661	10 a 25
Resistencia al intemperismo después de 5,000 horas de exposición continua	ASTM C 793	No agrietamiento, pérdida de adherencia o superficies polvosas por desintegración
Superficie seca a 25°C ± 5° C, y 45% a 55% de humedad relativa	ASTM C 679	Menor de 75 minutos
Elongación después de 21 días de curado a 25°C ± 5° C, y 45% a 55% de humedad relativa	ASTM D 412	1,200 %
Fraguado al tacto a 25°C ± 5° C, y 45% a 55% de humedad relativa	ASTM C 1640	Menos de 75 minutos
Vida en el contenedor a partir del día de embarque	--	6 meses mínimo
Adhesión a bloques de mortero	AASHTO T 132	3.5 kg/cm ²
Capacidad de movimiento y adhesión. Extensión de 100% a -18°C después de 7 días de curado al aire a 25°C ± 5° C, seguido por 7 días en agua a 25°C ± 5° C	ASTM C 719	Ninguna falla por adhesión o cohesión después de 5 ciclos

La tirilla de respaldo a emplear deberá impedir efectivamente la adhesión del sellador a la superficie inferior de la junta. La tirilla de respaldo deberá ser de espuma de polietileno y de las dimensiones indicadas en los documentos de construcción. La tirilla de respaldo deberá ser compatible con el sellador de silicón a emplear y no se deberá presentar adhesión alguna entre el silicón y la tirilla de respaldo.

XII. Neopreno en tiras para las juntas de las losas sepultadas

Las tiras de neopreno para las juntas de las losas sepultadas deberán colocarse precisamente bajo las juntas de expansión en las losas correspondientes a las zonas de transición del pavimento de concreto hidráulico a estructuras de puentes o fijas. Estas tiras de neopreno deberán ser de una sola pieza con una dimensión de diez (10) centímetros de ancho y cinco (5) milímetros de espesor. Previamente a su colocación, deberá aplicárseles algún pegamento compatible con el concreto y el neopreno.

XIII. Elaboración de la mezcla

El control del proporcionamiento de todos los materiales para elaborar la mezcla de concreto fresco, incluyendo el agua, deberá realizarse en peso, utilizando básculas previamente calibradas y aprobadas por la Secretaría. El área donde se realicen las operaciones de pesado del cemento, deberá estar sellada y contar con un sistema de filtración para evitar fugas del material hacia el medio ambiente.

El manejo de los agregados deberá garantizar que no se produzcan segregaciones o contaminaciones con materiales ajenos al concreto y/o sustancias perjudiciales. Antes de ser mezclados, los agregados deberán ser separados por lo menos en dos tamaños, para ser pesados.

La elaboración de la mezcla deberá realizarse en una planta central. En todo caso, el tiempo de mezclado, que termina en el momento de la descarga de la mezcla, no deberá ser menor a cuarenta (40) ni mayor a cien (100) segundos.

XIV. Transporte

El transporte de los agregados y/o la mezcla se efectuará de preferencia en camiones, sean mezcladores o no, pero previendo cualquier pérdida de humedad o material; así mismo, se procederá a su lavado con agua a presión cuando se tengan residuos que puedan afectar el buen comportamiento del concreto. La Secretaría fijará de acuerdo con el contratista los intervalos de esta operación.

En el caso de emplear camiones no mezcladores, éstos deberán contar con caja revestida de lámina, cubierta que evite la evaporación de la mezcla y mecanismos que depositen la mezcla en forma satisfactoria, sin segregaciones. La caja deberá estar perfectamente limpia antes de ser utilizada con nuevas mezclas.

Cuando el concreto fresco se deposite en el lugar del colado con canales o tubos, se dispondrán éstos de tal manera que se prevenga cualquier segregación de los materiales. El ángulo de caída deberá ser lo suficientemente pronunciado para lograr el fácil movimiento de las revolturas, pero sin que se clasifiquen los agregados.

XV. Colado

La superficie sobre la que se colocará el concreto fresco deberá estar perfectamente limpia, ligeramente humedecida y libre de sustancias ajenas al concreto, terminada dentro de los niveles y tolerancias que más adelante se indican.

La colocación y compactación del concreto se hará dentro de los treinta (30) minutos siguientes a su elaboración.

El concreto se colará por los medios apropiados para evitar la segregación de los materiales, esparciéndolo con extendedoras o pavimentadoras autopropulsadas, con cimbra deslizante del tipo SLIP FORM PAVER (CMI-SF-450) o similar. Este equipo deberá contar con sensores de nivel y la orilla de la losa deberá formar un ángulo de 90 grados con respecto a la superficie. Este equipo deberá tener también la capacidad de insertar las barras de amarre para las juntas longitudinales en forma automática. En ningún caso se aceptará que la inserción de las barras de amarre se haga manualmente.

La compactación del concreto se llevará a cabo adecuadamente con vibradores de inmersión desde la superficie.

XVI. Acabado Superficial

- El acabado superficial longitudinal del concreto recién colado podrá proporcionarse mediante llanas mecánicas, y a continuación, mediante el arrastre de tela de yute o bandas de cuero. Posteriormente con un equipo de texturizado del tipo CMI-TC-250 o similar, se procederá a realizar el texturizado transversal mediante una rastra de alambre en forma de peine, con una separación entre dientes de 20 milímetros, ancho de dientes de 3 milímetros y con una profundidad de penetración máxima de 6 milímetros y mínima de 3 milímetros a todo lo ancho de la superficie pavimentada. Esta operación se realizará cuando el concreto esté lo suficientemente plástico para permitir el texturizado, pero lo suficientemente seco para evitar que el concreto fluya hacia los surcos formados por esta operación.

El acabado final deberá proporcionar una superficie de rodamiento con las características mínimas de seguridad (coeficiente de fricción) y de comodidad (índice de perfil) que se indican en seguida.

Una vez terminados los trabajos de construcción de las losas correspondientes a un día, y durante las siguientes cuarenta y ocho (48) horas, el contratista se obligará a realizar los estudios necesarios para garantizar el acabado final de la superficie de rodamiento. Dichos estudios consistirán en la determinación del índice de perfil de acuerdo con la especificación complementaria correspondiente a la determinación de la calidad de la superficie terminada (rugosidad). El Contratista deberá garantizar que el índice de perfil del pavimento construido cumpla con la especificación complementaria correspondiente y con las tolerancias incluidas en esta especificación.

Para efectos de frenado, el Contratista deberá garantizar mediante estudios que realice, que la superficie terminada presenta una resistencia al derrapamiento que, al medirse con un dispositivo de medición continua, arroje un valor igual o mayor de siete décimas (0.7) en condiciones de pavimento mojado y a velocidad de setenta y cinco kilómetros por hora (75 kph); la medición se realizará por lo menos sobre la huella de la rodera externa de cada carril (ASTM E 670).

XVII. Curado

El curado deberá hacerse inmediatamente después del acabado final, cuando el concreto empiece a perder su brillo superficial. Esta operación se efectuará aplicando en la superficie una membrana de curado a razón de un litro por metro cuadrado (1 lt/m^2), para obtener un espesor uniforme de un milímetro (1 mm), que deje una membrana impermeable y consistente de color

claro y que impida la evaporación del agua que contiene la mezcla del concreto fresco. Su aplicación debe realizarse preferentemente con irrigadores mecánicos a presión, con equipo del tipo CMI-TC-250 o similar.

Las caras expuestas de las juntas aserradas deberán ser recubiertas con membrana de curado inmediatamente después de que se concluya el corte.

El espesor de la membrana podrá reducirse si de acuerdo con las características del producto que se use se puede garantizar su integridad, cubrimiento de la losa y duración de acuerdo con las especificaciones del fabricante de la membrana de curado.

Durante el tiempo de endurecimiento del concreto, deberá protegerse la superficie de las losas contra acciones accidentales de origen climático, de herramientas o del paso de equipo o seres vivos. El contratista será responsable único del costo y trabajos correspondientes para la reparación de desperfectos causados en la losa de concreto o por cualquiera de las causas arriba mencionadas. El procedimiento para la reparación deberá ser previamente autorizado por la Secretaría. Los trabajos de reparación quedarán cubiertos por la misma garantía que aplica a los trabajos de pavimentación.

XVIII. Juntas

Las juntas deberán ajustarse al alineamiento, dimensiones y características consignadas en el proyecto.

Después del curado de las losas se procederá al corte de las juntas transversales y longitudinales con discos abrasivos si se realizan los cortes en seco, o con discos de diamante en caso que se realicen con agua. El corte de las juntas deberá comenzar por las transversales de contracción, e inmediatamente después continuar con las longitudinales. Este corte deberá realizarse cuando el concreto presente las condiciones de endurecimiento propicias para su ejecución y antes de que se produzcan agrietamientos no controlados. El contratista será el responsable de elegir el momento propicio para efectuar esta actividad sin que se presente pérdida de agregado en la junta o desportillamientos de la losa; sin embargo, una vez comenzado el corte deberá continuarse hasta finalizar todas las juntas, esto dentro de las siguientes 18 horas después del colado. Las losas que se agrieten por aserrado inoportuno deberán ser demolidas y/o reparadas de acuerdo y a satisfacción de la Secretaría.

Cuando el corte de las juntas correspondiente a un día de colado no pueda ser finalizado dentro de las 18 horas establecidas, el colado del siguiente día será limitado a un tramo equivalente al que sí pudo ser cortado a tiempo el día anterior.

En el caso de que se requiera de cortes de juntas en dos etapas (escalonados), el segundo corte no deberá realizarse antes de 72 horas después del colado.

En la construcción de las juntas deberá considerarse la siguiente clasificación:

- Longitudinales de contracción aserradas con barras de amarre (Tipo A)
- Transversales de contracción aserradas con pasajuntas (Tipo B)
- Longitudinales de construcción con barras de amarre y machihembrado (Tipo C)
- Transversales de construcción cimbradas con pasajuntas (Tipo D)

Las juntas longitudinales de contracción aserradas y con barras de amarre (Tipo A) se construirán en los sitios que indique la sección típica del proyecto de acuerdo con lo indicado en el Croquis No. 1.

Las juntas transversales de contracción aserradas (Tipo B) se construirán en los sitios que indique la sección típica del proyecto de acuerdo con lo indicado en el Croquis No. 2.

La junta longitudinal de construcción con barras de amarre y machihembrado (Tipo C) quedará formada en la unión de la junta fría entre las dos franjas de pavimentación como se indica en el Croquis No. 3.

Las juntas transversales de construcción con pasajuntas (Tipo D) se construirán en los lugares predeterminados para finalizar el colado del día, coincidiendo siempre con una junta transversal de contracción y alineada perpendicularmente al eje del camino; estas juntas se construirán a tope, de acuerdo con lo indicado en el Croquis No. 4 y se colocarán pasajuntas a todo lo ancho de la sección transversal.

Cuando por causas de fuerza mayor sea suspendido el colado por más de 30 minutos, se procederá a construir una junta transversal de emergencia con la que se suspenderá el colado hasta que sea posible reiniciarlo. La configuración de las juntas transversales de emergencia será exactamente igual que la de las juntas transversales de construcción (Tipo D).

La localización de la junta transversal de emergencia se establecerá en función del tramo que se haya colado a partir de la última junta transversal de contracción trazada. Si el tramo colado es menor que un tercio de la longitud de la losa, se deberá remover el concreto fresco para hacer coincidir la localización de la junta de emergencia con la transversal de contracción inmediata anterior. En caso de que la emergencia ocurra en el tercio medio de la losa, se deberá establecer la localización de la junta de emergencia cuidando que la distancia de ésta a cualquiera de las dos juntas transversales de contracción adyacentes no sea menor que 1.5 metros. Si la emergencia ocurre en el último tercio de la longitud de la losa, se deberá remover el concreto fresco para que la localización de la junta transversal de emergencia sea en el tercio medio de la losa.

Las juntas transversales de construcción y las juntas transversales de emergencia deberán formarse hincando en el concreto fresco una frontera metálica que garantice la perpendicularidad del plano de la junta con el plano de la superficie de la losa. Esta frontera o cimbra deberá de contar con orificios que permitan la instalación de pasajuntas en todo lo ancho de la losa con el alineamiento y espaciamiento correctos, independientemente de que los documentos de construcción no indiquen pasajuntas en los acotamientos. Estas juntas serán vibradas con vibradores de inmersión para garantizar la consolidación correcta del concreto en las esquinas y bordes de la junta.

Las ranuras aserradas deberán inspeccionarse para asegurar que el corte se haya efectuado hasta la profundidad especificada. Toda materia extraña que se encuentre dentro de todos los tipos de juntas deberá extraerse mediante agua a presión, sand blast y aire a presión los cuales deberán ser aplicados siempre en una misma dirección. El uso de este procedimiento deberá garantizar la limpieza total de la junta y la eliminación de todos los residuos del corte. A continuación se procederá al curado de sus superficies laterales, inmediatamente después de que se hayan resanado, si esto hubiere sido necesario.

La longitud de las losas en el sentido longitudinal será de acuerdo a lo indicado en el proyecto con una tolerancia de 5 centímetros en más o en menos y coincidiendo siempre el aserrado de las juntas transversales con el centro de la longitud de las pasajuntas. El alineamiento de las juntas longitudinales será el indicado en el proyecto, con una tolerancia de 5 centímetros en más o en menos.

Deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar que se dañen los bordes de las juntas por impactos del equipo o de la herramienta que se estén utilizando en la obra. En el caso de que se produzcan daños en las juntas, el contratista deberá corregirlos sin cargo alguno formando una caja mínima de 50 centímetros de ancho por 50 centímetros de largo por un medio del espesor de la losa de profundidad por medio de la utilización de cortadoras de disco. Se deberá evitar el uso de equipos de impacto para el formado de la caja, con el fin de no producir daño estructural alguno en la losa. El concreto a ser empleado en la reparación deberá ser del tipo que no presente contracción ni cambio volumétrico alguno por las reacciones de hidratación del cemento.

XIX. Tolerancias

Para dar por terminada la construcción de las losas de concreto hidráulico se verificarán el alineamiento, la sección en su forma, espesor, anchura y acabado, de acuerdo con lo fijado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría con las siguientes tolerancias:

Pendiente transversal con respecto a la del proyecto	= 0.5%
Coefficiente de fricción inicial de la superficie de rodamiento	0.40 mínimo

Tolerancias en el Espesor de la Losa	
Deficiencia en Espesor de Losa Determinada por cada sección de 500 m	Factor de Ajuste Aplicable Sobre el Precio Unitario Contratado
De 0.0 a 5.0 mm	1.00
De 5.1 a 7.5 mm	0.85
De 7.6 a 10.0 mm	0.75
De 10.1 a 12.5 mm	0.65
De 12.6 a 20.0 mm	0.50
De 20.1 a 25.0 mm	0
Mayor que 25.0 mm ó 1/8 del espesor de proyecto	SUBSTITUIR

Para la determinación de la deficiencia en el espesor de la losa y el factor de ajuste aplicable para cada sección de 500 metros, se deberá seguir el procedimiento indicado en la especificación complementaria correspondiente, incluida en estas especificaciones.

Tolerancias en la Calidad de Superficie Terminada del Pavimento	
Índice de Perfil en cm por km por cada sección de 200 m	Factor de Ajuste Aplicable Sobre el Precio Unitario Contratado
5.0 o menos	1.05
5.1 a 6.5	1.04
6.6 a 8.0	1.03
8.1 a 9.5	1.02
9.6 a 11.0	1.01
11.1 a 16.0	1.00
16.1 a 18.5	0.98
18.6 a 20.0	0.96
20.1 a 21.5	0.94
21.5 a 23.0	0.92
23.0 a 25.0	0.90
más que 25.0	CORREGIR

Para la determinación de la calidad de la superficie terminada del pavimento y el factor de ajuste aplicable para cada sección de 200 metros, se deberá seguir el procedimiento indicado en la especificación complementaria correspondiente, incluida en estas especificaciones.

Se considera que un concreto hidráulico cumple con el requisito de resistencia fijada en el proyecto cuando se verifique el cumplimiento de la especificación complementaria referente a la calidad del concreto, incluida en estas especificaciones.

XX. Medición

Las losas de concreto hidráulico, por unidad de obra terminada, se medirán tomando como unidad el metro cúbico de concreto, con el módulo de resistencia a la tensión por flexión fijado en el proyecto, las tolerancias de acabado, de espesor de losa, y de alineamiento. Los volúmenes construidos se cubicarán en las mismas losas por medio de seccionamiento a cada 10 metros siguiendo el método de promedio de áreas extremas.

XXI. Base de Pago

En las losas de concreto hidráulico que constituirán el pavimento, se considerará el volumen fijado por el proyecto y se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico, sujeto a los ajustes de precio correspondientes al cumplimiento de las tolerancias indicadas en estas especificaciones en cuanto a espesores de losa e índice de perfil.

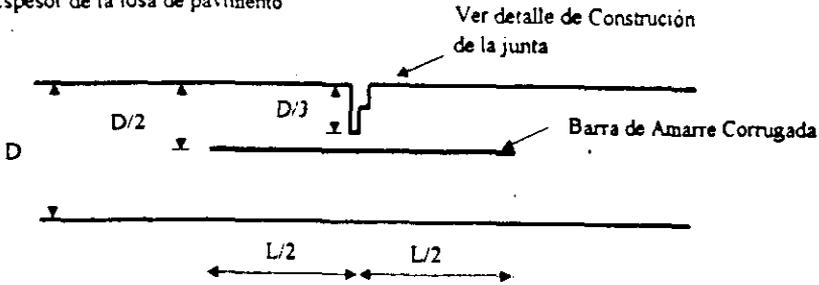
El precio unitario incluye lo que corresponda por: derechos y regalías para la extracción o adquisición del agua; extracción del material aprovechable y del desperdicio de los almacenes temporales, cualquiera que sea la clasificación; instalaciones y desmantelamiento de la planta; alimentación de la planta; cribados, desperdicios de los cribados, trituración total o parcial; lavado, cargas y descargas de los materiales; todos los acarrees y maniobras necesarios para los materiales y los desperdicios de ellos; adquisición del cemento Portland, del tipo fijado en el proyecto y sus acarrees y desperdicios y de los aditivos que se requieran en el lugar de la obra; carga, acarrees y descarga de los materiales, formación de los almacenamientos en la obra, de todos los materiales; la amortización del valor de fabricación o adquisición de los moldes y su transporte; preparación, colocación, materiales necesarios y remoción de los moldes; elaboración del concreto con el cemento y aditivos que se requieran, acarreo de la mezcla desde el sitio de su fabricación hasta el sitio de su colocación; agua para el humedecimiento de la base de apoyo de las losas; humedecimiento de los moldes; acabado superficial y corrección de imperfecciones mediante llana o fresado, texturizado; curado de losas y de juntas aserradas; aserrado de juntas y corrección de sus bordes si es necesario; limpieza de las juntas y sellado, incluyendo la reposición de sellos por defectos de colocación o daño resultante de la construcción; el acero para las pasajuntas y barras de amarre, incluyendo sus transportes y colocación; neoprenos y adhesivos necesarios, incluyendo su colocación; los tiempos de los vehículos empleados en los transportes, durante las cargas y descargas; construcción del tramo de prueba previo a los trabajos de pavimentación; protección a las estructuras o parte de ellas, precauciones para no mancharlas durante la construcción; verificación de los acabados y texturizado y en general de todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos, a satisfacción de la Secretaría, así como todos los trabajos inherentes a la corrección de desperfectos en el pavimento según lo indique la Secretaría.

El contratista estará obligado a construir y conservar transitables todo el tiempo requerido, tanto las desviaciones como los caminos de acceso adecuados para comunicar los frentes de trabajo.

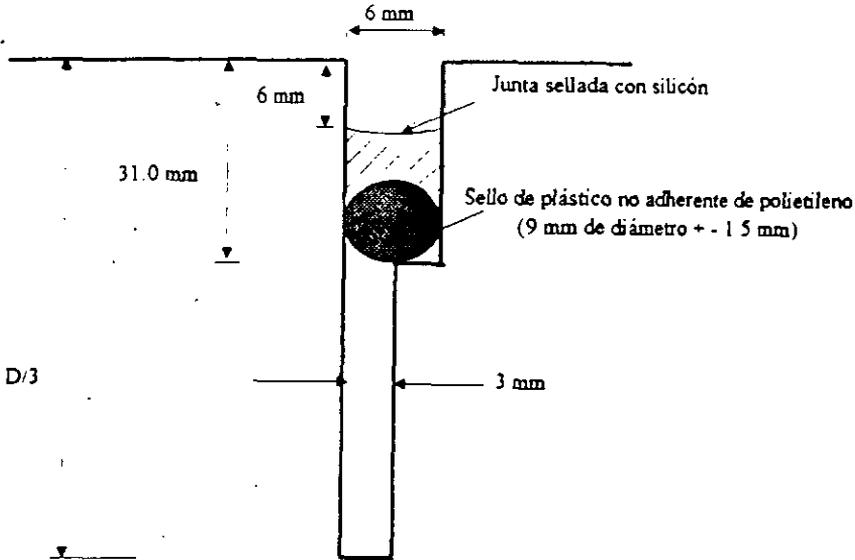
Todas las obras temporales como recargues o trabajos adicionales necesarios para dar apoyo al equipo de pavimentación se deberán considerar en la elaboración del precio unitario.

CROQUIS No. 1
CORTE Y SELLADO DE JUNTA DE CONTRACCIÓN LONGITUDINAL
CON BARRA DE AMARRE (TIPO A)

D = Espesor de la losa de pavimento



Detalle de construcción de la junta



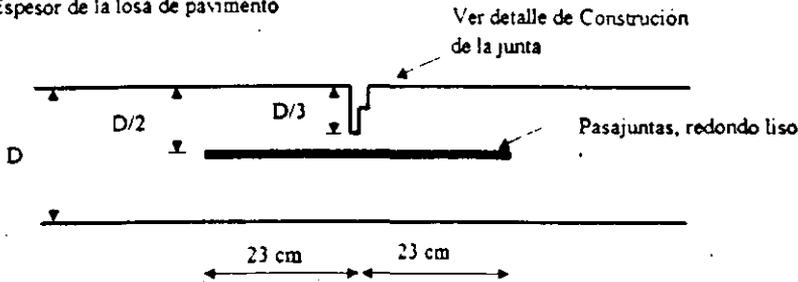
NOTA:

La relación ancho/profundidad del sellador de silicón deberá ser como mínimo 1:1 y como máximo 2:1.

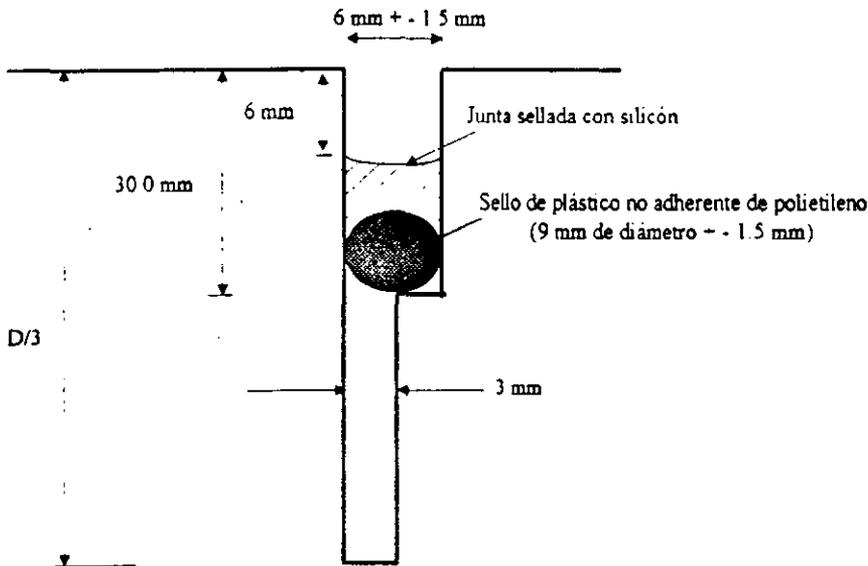
La ranura inicial de 3 mm para debilitar la sección deberá ser hecha en el momento oportuno para evitar el agrietamiento de la losa, la pérdida de agregados en la junta, o el desportillamiento. El corte adicional para formar el depósito de la junta deberá efectuarse cuando menos 72 horas después del colado.

CROQUIS No. 2
CORTE Y SELLADO DE JUNTA DE CONTRACCIÓN TRANSVERSAL
CON PASAJUNTAS (TIPO B)

D = Espesor de la losa de pavimento



Detalle de construcción de la junta



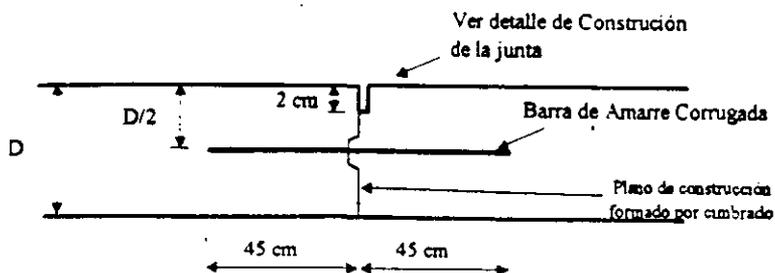
NOTA:

La relación ancho/profundidad del sellador de silicón deberá ser como mínimo 1:1 y como máximo 2:1.

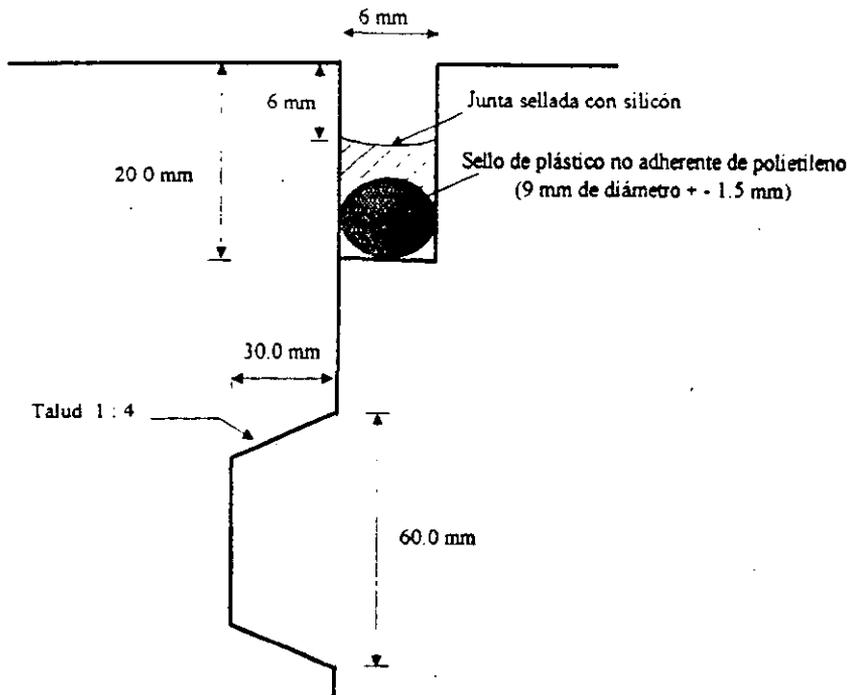
La ranura inicial de 3 mm para debilitar la sección deberá ser hecha en el momento oportuno para evitar el agrietamiento de la losa, la pérdida de agregados en la junta, o el desportillamiento. El corte adicional para formar el depósito de la junta deberá efectuarse cuando menos 72 horas después del colado

CROQUIS No. 3
CORTE Y SELLADO DE JUNTA TRANSVERSAL DE CONSTRUCCIÓN
CON PASAJUNTAS (TIPO C)

D = Espesor de la losa de pavimento



Detalle de construcción de la junta

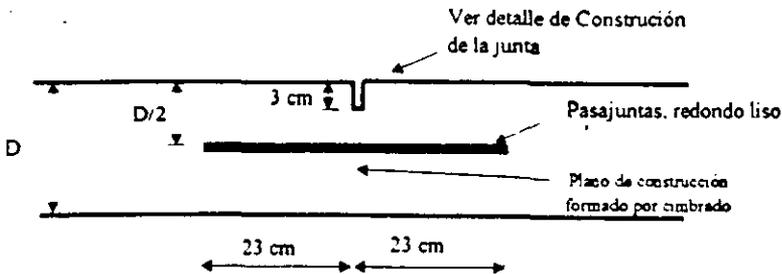


NOTA:

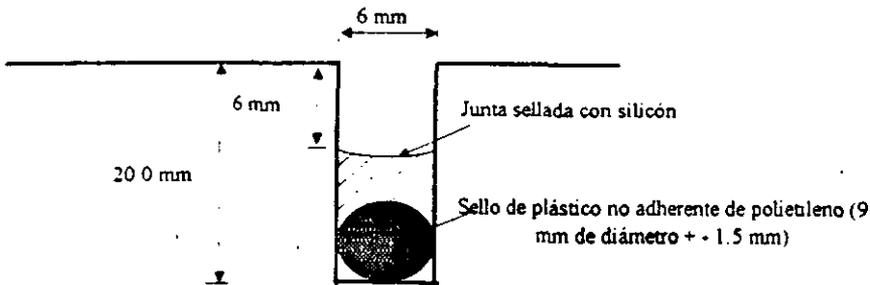
La relación ancho/profundidad del sellador de silicón deberá ser como mínimo 1:1 y como máximo 2:1.

CROQUIS No. 4
CORTE Y SELLADO DE JUNTA TRANSVERSAL DE CONSTRUCCIÓN
CON PASAJUNTAS (TIPO D)

D = Espesor de la losa de pavimento



Detalle de construcción de la junta



NOTA:

La relación ancho/profundidad del sellador de silicón deberá ser como mínimo 1:1 y como máximo 2:1.

CARRETERA: SAN LUIS POTOSÍ - SALTILLO
TRAMO: ENT. EL HUIZACHE
SUBTRAMO:
ORIGEN: SAN LUIS POTOSÍ

DETALLES DE DISEÑO

A. *Junta de Construcción*

Se recomienda que de ser posible se haga coincidir la junta de construcción con la localización de una junta transversal de contracción. Para este propósito se deberá suspender el colado cuando se haya sobrepasado la localización de la junta transversal.

La junta de construcción se formará hincando en el concreto fresco una frontera lo suficientemente rígida para mantener el plano de la junta perpendicular al plano de la superficie de la losa. Dicha frontera deberá ser metálica y tener orificios por los cuales se instalen las pasajuntas en el alineamiento y espaciamiento indicado en los documentos de construcción. A continuación se procederá a remover el concreto fresco excedente a partir de la junta recién formada. Se deberán colocar pasajuntas en los acotamientos, independientemente de que no se especifiquen en dichos documentos con la finalidad de prevenir pérdida de transferencia de carga en la junta transversal a lo largo de la vida útil del pavimento.

La junta transversal de construcción deberá ser perpendicular al sentido de pavimentación y deberá vibrarse con vibradores de inmersión para garantizar la consolidación del concreto en las esquinas de esta junta.

En caso de emergencia, la junta de construcción será localizada de acuerdo a lo que ya se tenga colado. En el caso de que el tramo colado sea menor a un tercio de la longitud de la losa, se removerá el concreto fresco hasta hacer coincidir la junta de construcción con la localización de la junta transversal de contracción. Cuando la emergencia ocurra en el tercio medio de la longitud de la losa, se deberá formar la junta de construcción cuidando que la distancia entre ésta y cualquiera de las dos juntas transversales de contracción adyacentes no sea menor de 1.5 metros. Si la emergencia ocurre en el último tercio de la longitud de la losa, se deberá remover el concreto fresco para localizar la junta en el tercio medio. El procedimiento constructivo de estas juntas de emergencia será igual al indicado anteriormente para la junta de construcción.

B. *Losas de aproximación*

La losa de aproximación se construirá en las áreas próximas a los puentes y otras estructuras fijas. Esta losa deberá ser armada debido a que presenta un anclaje a la cara vertical del puente y su elevación es fija. Debido a que los asentamientos diferenciales son esperados debajo de ésta, la losa de aproximación deberá ser lo suficientemente rígida para puentear dichos asentamientos.

Además de la losa de aproximación, se deberá construir una losa subyacente a 5 metros de la estructura del puente. Esta losa subyacente proveerá de suficiente transferencia de carga por lo

que las pasajuntas no serán necesarias. La losa de aproximación podrá colocarse 24 horas después de haber excavado y colocado la losa subyacente.

Para la junta de expansión térmica, se deberá dejar un espacio de 4 cm para permitir un libre movimiento por expansión térmica del pavimento de concreto. Este espacio deberá sellarse con neopreno preformado. De la misma manera, la junta entre la losa de aproximación y el puente deberá sellarse con neopreno preformado.

C. Junta pavimento/cuneta

La junta entre el pavimento de concreto y la cuneta no es considerada como parte de la estructura del pavimento, por lo que no se requiere de algún refuerzo de amarre. Sin embargo, es probable que se produzca cierta separación con los años. Para evitar esta separación, se deberá colocar una varilla de amarre del #4 de 90 cm de longitud a cada 120 cm y se deberá sellar esta junta con el mismo material empleado en las juntas del pavimento. Las varillas de acero de amarre deberán ser de grado 40 ($f_y=3250 \text{ kg/cm}^2$) pudiéndose doblar a 90° , para permitir la excavación de las cunetas. Una vez realizada la excavación y colocadas las varillas se procederá a desdoblar cuando la cuneta esté lista para su colado.

CALIDAD DEL CONCRETO

I. TRABAJABILIDAD DEL CONCRETO

El concreto deberá de ser uniformemente plástico, cohesivo y manejable. El concreto trabajable es definido como aquel que puede ser colocado sin que se produzcan demasiados vacíos en su interior y en la superficie del pavimento.

Cuando aparezca agua en la superficie del concreto en cantidades excesivas después del acabado se deberá efectuar inmediatamente una corrección por medio de una o más de las siguientes medidas:

- a) Rediseño de la mezcla
- b) Adición de relleno mineral o de agregados finos
- c) Incremento del contenido de cemento
- d) Uso de un aditivo inductor de aire o equivalente, previamente aprobado

La mezcla de concreto deberá de ser diseñada para producir un revenimiento de 4 centímetros, obtenido siguiendo los lineamientos de la prueba ASTM C 143. El revenimiento no deberá de ser menor que 2.5 centímetros ni mayor que 6 centímetros. Las mezclas de concreto que no cumplan con este requisito en el momento de su colocación deberán ser rechazadas y utilizadas en alguna otra obra complementaria.

II. DISEÑO DE LA MEZCLA

Será responsabilidad del contratista suministrar el diseño de la mezcla empleando un factor de agregado grueso aceptable, el cual no deberá ser menor que 0.66 ni mayor que 0.85. El contratista deberá de llevar a cabo, a su cuenta, el trabajo requerido para establecer y verificar la mezcla, incluyendo las pruebas de resistencia de especímenes. El desarrollo completo de la mezcla, incluyendo los resultados de las pruebas de resistencia, deberá de ser sometido a revisión para obtener la aprobación de la Secretaría.

Después de que la relación agua-cemento y las proporciones de la mezcla hayan sido establecidas para producir el concreto con la resistencia y trabajabilidad requerida, se podrá proceder a la colocación del mismo. La resistencia del concreto en el pavimento acabado deberá de ser determinada por medio de la prueba de la resistencia a la tensión de los especímenes hechos, curados y ensayados por y en un laboratorio de pruebas siguiendo la especificación ASTM C78. Si los especímenes no cumplen con la especificación de resistencia será necesario realizar modificaciones al diseño de la mezcla.

Los cambios en la relación agua-cemento y el diseño de la mezcla en general, incluyendo un incremento en el factor de cemento, si es necesario, deberán hacerse cuando el promedio de las resistencias a la flexión (módulo de ruptura) a los 7 días de edad de los especímenes de concreto, calculado con los 10 últimos valores obtenidos de la prueba de vigas hechas de concreto con la misma relación agua-cemento, se aleje del valor mínimo deseado de resistencia a la flexión por más de 4 por ciento.

La Secretaría, a su elección, podrá rechazar cualquier valor individual de resistencia a la flexión por ser considerado como no representativo en cada grupo de 10, cuando valores 10 por ciento mayores o menores que el promedio de todo el grupo sean obtenidos, y podrá calcular el promedio con los valores restantes.

Si las pruebas de resistencia de las muestras representando 3 días continuos de producción indican consistentemente una diferencia significativa con la resistencia mínima especificada, a pesar de estar dentro de los límites aquí indicados previamente, deberán efectuarse los cambios correspondientes en la relación agua-cemento y proporciones de la mezcla para producir un concreto adecuado.

III. ESPECÍMENES DE PRUEBA

Se deberán tomar muestras de concreto para hacer especímenes de prueba para determinar la resistencia a la flexión durante el colado del concreto. Especímenes de prueba adicionales podrán ser necesarios para determinar adecuadamente la resistencia del concreto cuando la resistencia del mismo a temprana edad limite la apertura del pavimento al tránsito. El procedimiento seguido para el muestreo del concreto deberá cumplir con la norma ASTM C 172.

La frecuencia de muestreo será de 4 especímenes para prueba de módulo de ruptura, y seis especímenes en total para determinar el módulo elástico, resistencia a la compresión, y prueba brasileña por cada 150m³ de producción de concreto. En el caso de la determinación del módulo de ruptura, se ensayarán dos especímenes a los 7 días de colado, y los otros dos restantes a los 28 días. En el caso de la determinación del módulo de elasticidad, resistencia a la compresión y de la prueba brasileña, se ensayará un espécimen por cada prueba a los 7 días de colado, y el restante a los 28 días de transcurrido el colado.

ESPESOR DE LA LOSA DE CONCRETO

I. EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS

Se deberán extraer núcleos del pavimento de concreto en los lugares especificados por la Secretaría después de que se hayan llevado a cabo todas las correcciones requeridas y antes de que se efectúe la aceptación final del pavimento. El espesor del pavimento se deberá determinar siguiendo los lineamientos de la especificación ASTM C 42 y ASTM C 174.

Para el propósito de establecer un precio unitario ajustado del pavimento, se considerarán unidades de 500 metros de longitud en cada carril de circulación comenzando por el extremo del pavimento con el cadenamamiento menor. La última unidad en cada carril de circulación será de 500 metros mas la fracción restante para el final del pavimento.

La Secretaría extraerá un núcleo del pavimento por cada unidad de 500 metros en cada carril de circulación en el lugar especificado o seleccionado aleatoriamente. Cuando el espesor del pavimento medido según los lineamientos de la especificación ASTM C 174 no sea deficiente en más de 5 milímetros con respecto al especificado en los documentos de construcción, se efectuará el pago completo de la unidad. Cuando el espesor del pavimento sea deficiente en mas de 5 milímetros, pero en menos de 20 milímetros, se deberán obtener dos núcleos adicionales dentro de la unidad en estudio a costo del contratista. Los dos núcleos adicionales para cualquier unidad de 500 metros deberán ser obtenidos a intervalos no menores que 150 metros. Si el promedio del espesor de losa obtenido de los tres núcleos no es deficiente en más de 5 milímetros, se efectuará el pago completo de la unidad. En el caso de que el promedio del espesor de losa obtenido a partir de los tres núcleos sea deficiente en más de 5 milímetros, pero no menos que 20 milímetros, se pagará un precio ajustado de la unidad según se indica más adelante, empleando para esto el espesor de losa promedio obtenido a partir de los tres núcleos de concreto.

Para el cálculo del espesor de losa promedio, aquellos espesores que sean mayores que el espesor indicado en los documentos de construcción por más de 5 milímetros serán considerados como el espesor indicado mas 5 milímetros. De la misma forma, aquellos espesores de losa que sean menores que el espesor indicado en los documentos de construcción en más de 20 milímetros serán considerados como el espesor indicado menos 20 milímetros.

Cuando el espesor de cualquier núcleo de concreto sea deficiente por más de 20 milímetros, el espesor del pavimento en esta área se determinará por medio de la extracción de núcleos a intervalos de 5 metros paralelos al eje del camino en ambas direcciones a partir del núcleo que se encontró deficiente hasta que se obtenga en cada una de las direcciones un núcleo que no sea deficiente por más de 20 milímetros. Estos núcleos de exploración no serán incluidos para el cálculo del espesor promedio de la losa con el fin de obtener un precio ajustado. Los núcleos de exploración serán empleados solamente para determinar la longitud de pavimento dentro de la unidad en estudio que será removida sin que el contratista reciba pago alguno por esa área.

Cualquier área del pavimento que sea deficiente por más de 20 milímetros, pero no por más del valor mayor entre 25 milímetros o 1/8 del espesor indicado en los documentos de construcción no será sujeta de pago al contratista.

Cualquier área de pavimento que se encuentre deficiente en mas de 25 milímetros o 1/8 del espesor indicado de la losa en los documentos de construcción, lo que sea mayor, deberá ser *removida y remplazada con concreto del espesor indicado en los documentos de construcción* sin que el contratista reciba pago alguno por los trabajos adicionales.

II. AJUSTE DE PRECIO

El pago de la losa de concreto para cada unidad de análisis de 500 metros por carril se efectuará de acuerdo a la siguiente tabla de tolerancias. La deficiencia en espesor determinada por núcleos será el resultado de aplicar los procedimientos anteriormente descritos para cada unidad de análisis de 500 metros por carril de circulación.

Tolerancias en el Espesor de la Losa	
Deficiencia en Espesor de Losa Determinada por cada sección de 500 m	Factor de Ajuste Aplicable Sobre el Precio Unitario Contratado
De 0.0 a 5.0 mm	1.00
De 5.1 a 7.5 mm	0.85
De 7.6 a 10.0 mm	0.75
De 10.1 a 12.5 mm	0.65
De 12.6 a 20.0 mm	0.50
De 20.1 a 25.0 mm	0
Mayor que 25.0 mm ó 1/8 del espesor de proyecto	SUBSTITUIR

CALIDAD DE LA SUPERFICIE TERMINADA (RUGOSIDAD) DE LA LOSA DE CONCRETO

I. ANTECEDENTES

El contratista deberá proveer y mantener durante el tiempo que dure la obra un perfilómetro que cumpla con las especificaciones ASTM E 1274. La calibración del equipo, siguiendo los lineamientos de la misma especificación, deberá ser verificada por la Secretaría antes de su uso en el proyecto. Los resultados del ensaye' del perfilómetro serán evaluados por la Secretaría.

II. ALCANCE

El ensaye de la superficie de pavimento será limitado a aquellos pavimentos con más de 200 metros de longitud de construcción.

Aquellos pavimentos con curvas horizontales que tengan un radio de curvatura al eje del camino menor que 300 metros no serán ensayados, al igual que las transiciones de la sobre-elevación correspondiente a dichas curvas. El pavimento comprendido dentro de los 5 metros subsecuentes a un pavimento existente no colocado dentro de este proyecto, o a una estructura o losa de aproximación, no será ensayado por medio del perfilómetro. Para estos casos deberá emplearse una regla de 3 metros de longitud, y las irregularidades comprendidas en cualquier dirección (en el caso de que existan) no deberán exceder 5 milímetros. Para la corrección de irregularidades que no cumplan con la tolerancia aquí especificada se empleará aquel método aprobado previamente por la Secretaría con cargo al contratista.

III. PERFILES DEL PAVIMENTO

Cada carril de circulación deberá ser evaluado como a continuación se indica.

La medición del perfil del pavimento comenzará a 5 metros dentro del concreto previamente colocado, y será medido a lo largo de las líneas imaginarias que son paralelas a aquellas que delimitan cada carril de circulación, y que están ubicadas aproximadamente a 1 metro dentro del carril que está siendo evaluado. Las mediciones efectuadas a lo largo del pavimento siendo evaluado serán divididas en tramos consecutivos de 200 metros cada uno, con el fin de establecer secciones que podrán tener un premio o una deducción debido a la calidad de la superficie terminada. El índice de perfil a considerar para evaluar cada sección de 200 metros será el promedio de las dos mediciones tomadas dentro del ancho de cada carril de circulación evaluado.

Alternativamente, cuando se lleve a cabo pavimentación completa del ancho de corona en una sola pasada del tren de pavimentación, y la sección transversal del pavimento esté compuesta por al menos dos carriles de circulación mas los acotamientos correspondientes, se podrá obtener sólo un perfil del pavimento por carril de circulación para efectos de esta evaluación. El índice de perfil a considerar para evaluar cada sección de 200 metros será el promedio de todas las mediciones tomadas en la sección transversal que cumpla con lo aquí estipulado.

IV. ARRANQUE DE LAS OPERACIONES DE PAVIMENTACIÓN

Durante el comienzo de las operaciones de pavimentación, ya sea el arranque de la pavimentación o después de tiempos prolongados de inactividad, la superficie del pavimento será ensayada con el perfilómetro tan pronto como sea posible sin que se dañe la superficie del pavimento. El propósito de este ensaye es ayudar al contratista y al propietario a evaluar los métodos y equipos de pavimentación. La longitud de esta sección de prueba inicial no deberá exceder 400 metros. Cuando los métodos de pavimentación empleados y el equipo empleado produzcan un índice de perfil de 16 centímetros por kilómetro o menos, el contratista podrá proceder con las operaciones de pavimentación. En el caso de que este índice de perfil inicial exceda 16 centímetros por kilómetro, el contratista deberá efectuar correcciones en sus operaciones de pavimentación, las cuales deberán ser aprobadas por la Secretaría, antes de que pueda proceder a pavimentar y evaluar otra sección de prueba de 400 metros.

V. ÍNDICE DE PERFIL PROMEDIO DIARIO

Un día de pavimentación será definido como un mínimo de 200 metros de longitud de pavimento colocado durante un mismo día. Cuando la colocación de concreto de un solo día no exceda 200 metros de longitud, dicha pavimentación deberá ser agrupada con la del día de pavimentación inmediato siguiente. Los perfiles del pavimento deberán medirse tan pronto como sea práctico y posible, pero no más tarde que el siguiente día de trabajo.

El índice de perfil promedio deberá ser determinado para cada día de pavimentación por medio del promedio aritmético de todos los índices de perfil calculados por cada una de las secciones de 200 metros comprendidas dentro de la longitud de pavimentación del día correspondiente. Cuando el índice de perfil promedio diario exceda 25 centímetros por kilómetro, las operaciones de pavimentación, deberán ser suspendidas inmediatamente hasta que el contratista efectúe las correcciones pertinentes que sean aprobadas por la Secretaría. Para reanudar las operaciones de pavimentación, el contratista deberá cumplir con lo estipulado en el procedimiento correspondiente al arranque de las operaciones de pavimentación, incluido en esta especificación.

VI. EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO Y CORRECCIONES

Después de que la superficie del pavimento sea ensayada, todas aquellas áreas que presenten una desviación igual o mayor a 10 milímetros en 7.5 metros o menos deberán corregirse. Después de su corrección deberán ensayarse de nuevo para verificar el cumplimiento de lo aquí estipulado.

Después de la corrección individual de todas las desviaciones, cualquier sección de 200 metros de longitud que presente un índice de perfil mayor que 25 centímetros por kilómetro deberá ser corregida para reducir dicho índice a 16 centímetros por kilómetro o menor. Estas secciones de pavimento donde se han requerido correcciones deberán ser ensayadas una vez que dichas correcciones estén incluidas para asegurar que efectivamente se ha reducido el índice de perfil de 16 centímetros por kilómetro o menos.

Cuando el índice de perfil de cualquier sección de 200 metros exceda 16 centímetros por kilómetro, pero no exceda 25 centímetros por kilómetro, el contratista podrá elegir entre corregir la calidad de la superficie terminada o aceptar una penalización dentro de su precio unitario de pavimento debido a la calidad deficiente de dicha superficie terminada.

Todos los trabajos de corrección que deberán efectuarse a la superficie terminada del pavimento serán con cargo al contratista. Todo método de corrección de la superficie del pavimento deberá ser aprobado por la Secretaría. No se le permitirá al contratista efectuar trabajos de corrección por medio del empleo de equipos de impacto que puedan dañar la estructura de pavimento ni mediante resanes superficiales adheridos.

Una vez que se efectúen los trabajos de corrección de la superficie del pavimento donde así se requiera, el contratista deberá restablecer a satisfacción de la Secretaría, la textura de dicha superficie.

Todos los trabajos de corrección de calidad de superficie del pavimento deberán ser efectuados antes de que se determinen los espesores de losa para pago según la especificación complementaria correspondiente.

VII. AJUSTE DE PRECIO

Los ajustes en el precio unitario de la losa de concreto por calidad de la superficie terminada del pavimento serán de acuerdo a la siguiente tabla.

AJUSTE DEL PRECIO UNITARIO POR CALIDAD DE SUPERFICIE TERMINADA DEL PAVIMENTO	
Índice de Perfil en cm por km por cada sección de 200 m	Factor de Ajuste Aplicable Sobre el Precio Contratado
5.0 o menos	1.05
5.1 a 6.5	1.04
6.6 a 8.0	1.03
8.1 a 9.5	1.02
9.6 a 11.0	1.01
11.1 a 16.0	1.00
16.1 a 18.5	0.98
18.6 a 20.0	0.96
20.1 a 21.5	0.94
21.6 a 23.0	0.92
23.1 a 25.0	0.90
Mayor que 25.0	CORREGIR

El premio o deducción por calidad de superficie terminada del pavimento será calculado para cada sección de 200 metros.

No se pagará premio alguno por aquellas secciones que originalmente presentaron un índice de perfil mayor a 16 centímetros por kilómetro.

CEMENTO QUE DEBERÁ EMPLEARSE

De acuerdo con lo estipulado en el inciso 3.01.03.026-D.03 de las Normas para la Construcción e Instalaciones, el contratista estará obligado a usar cemento Portland tipo I en la elaboración de todo el concreto hidráulico de las diferentes resistencias especificadas que se utilicen en la ejecución de los trabajos objeto del concurso, a menos que el proyecto y/o la Secretaría directamente ordene el empleo de otro tipo de cemento; por lo tanto en el caso de que el contratista por convenir a sus intereses o por cualquier otra causa, llegase a utilizar otra clase de cemento diferente a lo antes indicado, estará obligado a absorber por su cuenta los incrementos que por ello resulten, sin que se reflejen en los precios unitarios consignados en su proposición.

BASE ESTABILIZADA CON CEMENTO PORTLAND

I. Definición

Una vez terminada la capa subrasante, conforme a los especificado en la Norma S.C.T. 01.01.005-F.10, en las áreas por pavimentar, se construirá esta capa, la cual deberá ser estabilizada con cemento portland de acuerdo a la Norma S.C.T. 3.01.3.077 con el espesor y características indicadas en el proyecto.

II. Materiales

Los materiales pétreos para la subbase estabilizada deberán estar constituidos por grava biém graduada (criterio SUCS), procedentes de los bancos indicados en el proyecto y que cumplan con los requisitos que se indican a continuación:

Tamaño máximo de partícula.	38.1 mm (1 ½).
Porcentaje de finos que pasan la malla No. 200	del 5 al 10 % máximo.
Límite Líquido.	25 % máximo.
Índice Plástico.	6 % máximo.
Equivalente en arena.	50 % mínimo.
Compactación en PORTER ST	1 % de P.V.S.M..
Desgaste de los Ángeles	40 % máximo.
V.R.S.	100 %.

El cemento portland que se emplee en la estabilización deberá cumplir con los requisitos de calidad de la Norma S.C.T. 4.01.02.004.

III. Ejecución

Los procedimientos de ejecución para la subbase estabilizada deberán cumplir con la Norma S.C.T. 3.01.03.007-F, los indicados en el proyecto y/o lo ordenado por la Supervisión. En términos generales son los siguientes:

a) Cuando se empleen dos o más materiales, se mezclarán en seco con objeto de obtener un material uniforme. Con el material seco, ya homogenizado, se formará un camellón que se abrirá para depositar y distribuir el cemento Portland de acuerdo con las cantidades fijadas por el proyecto, cerrando inmediatamente el camellón; se mezclará dicho material con el cemento Portland hasta obtener una mezcla uniforme, utilizando equipo adecuado que , en general, tenga cámara y tolva de mezclado provista de tornillo sinfín o rotor de aspas.

b) El mezclado también podrá efectuarse en planta estacionaria.

c) A continuación se extenderá el material en una sola capa.

d) La capa extendida se compactará hasta alcanzar un grado mínimo del 100 % respecto al P.S.V.M. obtenido en la prueba de control PORTER ST, hasta obtener el espesor y sección fijados en el proyecto y/u ordenadas por la Supervisión. A fin de construirlas debidamente, se darán riesgos de agua superficiales durante el tiempo que dure la compactación, sólo para compensar la pérdida de humedad por evaporación, propiciando un mejor curado.

IV. Tolerancias

Para dar por terminada la construcción de la base se verificarán el alineamiento, perfil, sección, compactación, espesor y acabado de acuerdo con lo fijado en el proyecto y las siguientes tolerancias:

PARÁMETRO	TOLERANCIAS
Ancho de la sección del eje de la orilla.	+ 10 cm
Nivel de la superficie.	+ 1 cm
Profundidad de las depresiones observadas colocando una regla de cinco (5) m de longitud y normal al eje.	1.5 cm
Equivalente de arena, respecto al valor especificado:	- 2 %
Grado de compactación, respecto al valor especificado	+ 2 %

V. Medición

La medición de la base estabilizada con Cemento Portland se efectuará de acuerdo con lo indicado en la cláusula 3.01.03.077-G de las Normas para Construcción e Instalaciones de la S:C:T:. Se tomará como unidad el metro cúbico redondeando a la unidad, compactada al 100 % del P.V.S.M.; PORTER ST.

El cemento Portland que se utilice para la estabilización se medirá tomando como base el kilogramo.

VI. Base de Pago

Se pagará la base estabilizada con Cemento Portland de acuerdo con lo indicado en la cláusula 3.01.03.077-H de las Normas para Construcción e Instalaciones de la S.C.T..

La base estabilizada con Cemento Portland por unidad de obra terminada, cuando el trabajo de mezclado se realice en la carretera o en la planta estacionaria, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico. Para materiales provenientes de bancos, ya sea que se empleen solos o mezclados con los de otros bancos,. Estos precios unitarios serán para cada banco en particular e incluyen lo que corresponda por: desmonte y despalme de los bancos, extracción del material del material aprovechable y del desperdicio, cualquiera que sea la clasificación, instalaciones y desmantelamiento de la planta; alimentación de la planta; cribados y desperdicios de los cribados; trituración parcial o total; lavado; todos los acarreo locales necesarios para los tratamientos y de los desperdicios de ellos; formación de los almacenamientos; cargas y descargas de los materiales, incorporación o dosificación del cemento; mezclado en sitio o planta estacionaria; secado de los materiales, en su caso; agua; permiso y regalías de explotación de bancos; cargas y descargas de los materiales; tendido; Compactación al grado fijado; reducción de volumen por Compactación y, en su caso, por mezcla de dos (2) o más materiales; y de los tiempos de los vehículos empleados en el transporte durante las cargas y las descargas.

IV.1.2. TERRAPLENES.

Para evitar que se presente la falla del talud, en primer lugar puede tenderse, para aumentar las fuerzas resistentes; o sea, el peso de la cuña que se adiciona debe oponerse al deslizamiento del material.

Sin embargo, el peso de la parte superior de esta cuña puede disminuir la eficiencia de la solución porque aumenta las fuerzas motrices. Así de acuerdo con los círculos de falla, basados en algunas de las teorías usuales de mecánica de suelos, una mejor solución es construir un escalón.

La excavación en caja y arroje, se puede definir como la excavación y nivelación de la carretera, incluyendo la eliminación de todo el material excavado y de todo el trabajo necesario para la construcción y acabado de los cortes, terraplenes y taludes.

Se debe prever la eliminación de material excavado indeseable o excedente. De nueva cuenta debe remarcarse que, bajo las especificaciones y de acuerdo con la práctica normal, el pago que se hace por partida de excavación se realiza por unidad de obra terminada.

Por lo general, en las especificaciones de la excavación y el arroje de terraplenes menciona que debe seguirse las medidas dispuestas en el proyecto y las que la dependencia disponga. Junto con esta parte del trabajo, se requiere por lo regular que la carretera tenga un buen drenaje durante todo el tiempo que duran las operaciones de construcción. Otra medida que se incluye con frecuencia es en mantener nivelado el piso de la carretera hasta la aceptación final del trabajo o hasta que comienza la construcción de la base.

La medición del material excavado, se basa por lo regular en la determinación del volumen del material realmente excavado, en metros cúbicos, en posición original y terminado como se estableció. En general, los volúmenes se determinan por el método del área promedio final, y el pago se hace por el volumen de excavación en caja y arroje.

Cuando se hace necesario obtener material de un banco de préstamo con objeto de completar el terraplén, la distancia de acarreo total se determina desde el centro de gravedad del terraplén medida a lo largo de la ruta de acarreo, menos la cantidad correspondiente al acarreo libre.

Cuando se requiere obtener tierra adicional de bancos de préstamo para tramos de terraplén, es necesario tomar las secciones transversales antes y después de extraer la tierra con objeto de determinar las cantidades que empleadas. Se debe destacar el área en la cual se excavará, con uno o más ejes. Siempre se elaborarán croquis de la disposición del banco de préstamo y de las líneas de referencia.

La mayoría de los bancos de préstamo se localizan a alguna distancia de la carretera. algunas veces puede ser factible obtener cantidades adicionales de tierra de un lado de la carretera, en largos cortes que prolongan los taludes laterales.

EXCAVACIÓN DE ESCALONES DE LIGA EN LOS TALUDES DE LOS TERRAPLENES EXISTENTES

I. Ejecución

Las excavaciones para formar escalones de liga en los taludes de los terraplenes en que se efectúe la ampliación de la corona, se ejecutarán en la forma y con las dimensiones indicadas en el proyecto y/o ordenadas por la Secretaría. El material obtenido, se aprovechará para la ampliación del terraplén, conforme a lo señalado en el mismo proyecto y/o de acuerdo con las instrucciones de la propia Secretaría.

II. Medición

La medición se hará tomando como unidad el metro cúbico, determinándose los volúmenes en la excavación por medio de seccionamiento y siguiendo el método del promedio de las áreas extremas; el resultado se redondeará a la unidad. En ningún caso se considerará abultamiento.

III. Base de Pago

El pago por unidad de obra terminada de excavaciones de escalones de liga en los taludes de los terraplenes existentes, sin clasificar el material, o sea comprendiendo uno, algunos o todos los tipos de material, independientemente de la proporción en que incluya a cada uno de ellos, se hará al precio fijado en el contrato por el metro cúbico; este precio unitario incluye lo que corresponda por extracción, remoción y carga del material excavado, acarreo libre de veinte (20) metros y descarga del material para la formación del terraplén.

ARROPE DE LOS TALUDES DE LOS TERRAPLENES CON EL MATERIAL OBTENIDO DE DESPALMES Y EXCAVACIONES DE CAJAS PARA DESPLANTE DE TERRAPLENES

I. Ejecución

Entre las estaciones señaladas por la Secretaría, se procederá a recargar los taludes de los terraplenes, utilizando el material obtenido de los despalmes y de la excavación de las cajas para el desplante de los terraplenes, a fin de arropar dichos taludes en la forma ordenada, distribuyendo el material afinando la sección para darle el talud final indicado por la Secretaría.

II. Medición

La medición se hará en el terraplén, determinando los volúmenes del material utilizado en el arropo de taludes por medio de seccionamientos a cada veinte (20) metros o menos si la configuración del terraplén así lo requiere, calculándolos por el método del promedio de áreas extremas. El resultado se redondeará a la unidad.

III. Base de Pago

El pago por unidad de obra terminada se hará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico bandeado; este precio incluye lo que corresponda por remoción y carga del material depositado producto de los despalmes y de la excavación de las cajas para el desplante de los terraplenes; acarreo hasta el sitio de utilización; descarga; recargue de los taludes de los terraplenes para arroparlos conforme a lo dispuesto por la Secretaría y afinamiento de los taludes para que el arropo quede con el talud final ordenado.

BANCOS DE MATERIALES Y DE DEPÓSITO

Al formular la proposición deberá tomarse en cuenta que los bancos de materiales necesarios para la construcción de las terracerías y pavimentos, ya sea los señalados en el proyecto o los que en su caso proponga el contratista para sustituir o complementar los indicados por la Secretaría, así como los bancos de depósito que le sean fijados para los materiales de desperdicio, correrán por cuenta del contratista, y por lo tanto éste deberá hacer todos los arreglos requeridos para su adquisición y cubrir las regalías, cargos, indemnizaciones y demás gravámenes necesarios para su explotación o utilización; ninguna de las diferencias que pudieran resultar entre el costo real que le signifique al contratista el aprovechamiento de los bancos de materiales y de depósito y el considerado en los análisis, justificará reclamación alguna en relación con los precios unitarios contenidos en la proposición.

BANCOS DE MATERIALES NO FIJADOS EN EL PROYECTO

Para la construcción de las terracerías y pavimentos, la Secretaría podrá ordenar al Contratista la explotación de otros bancos de materiales no señalados en el proyecto. En este caso, si las características físicas del nuevo banco (independientemente de su designación geológica) son similares a juicio de la Secretaría a las de alguno de los bancos indicados en el proyecto e igual tratamiento ya sea de eliminación del desperdicio (papeo), disgregado, cribado, trituración parcial y cribado o trituración total y cribado, se le aplicará el mismo precio unitario que para el banco similar e igual tratamiento que presentó el Contratista con su proposición, cualquiera que sea el proceso seguido en el cribado o el porcentaje de papeo o de triturado en la trituración parcial.

El mismo procedimiento estipulado en el párrafo anterior se seguirá cuando el Contratista proponga la explotación de otros bancos de materiales no fijados en el proyecto, en adición o sustitución a los ya señalados, quedando la Secretaría en libertad de rechazar esa proposición o aceptarla si considera que le conviene. En caso de que se acepte el cambio de bancos, el pago de los acarrees respectivos se hará a elección de la Secretaría como si se hubiera explotado el banco especificado, o bien según la localización del que realmente sea explotado.

CAPA ROMPEDORA DE CAPILARIDAD

I. Ejecución

La capa rompedora de capilaridad se construirá de acuerdo con las instrucciones de la secretaría, con material pétreo de tamaño máximo de setenta y seis (76) milímetros (3") procedentes de los bancos fijados en el proyecto y/o ordenados por la secretaría; dicho material para ser usado en la capa rompedora de capilaridad no deberá contener más del cinco por ciento (5%) de finos que pasen por la malla número doscientos (200), debiendo acomodarse mediante tres (3) pasadas por cada uno de los puntos de la superficie de la capa con tractor D-8 o similar en peso, avanzando y retrocediendo la máquina con movimiento ronceado.

II. Medición

La medición se hará determinando el volumen del material acomodado en la capa por medio de seccionamientos usando el método del promedio de las áreas extremas y tomando como base la sección de proyecto, haciendo las modificaciones necesarias para cambios autorizados por la secretaría. Se tomará como unidad el metro cúbico, redondeando el resultado a la unidad.

III. Base de Pago

El pago por unidad de obra terminada se hará a los precios fijados en el contrato para el metro cúbico acomodado en la capa, aplicando el que corresponda para cada banco en particular. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: desmonte y despalde de bancos; extracción del material aprovechable y del desperdicio, cualquiera que sea la clasificación; disgregado; separación; recolección, carga y descarga del desperdicio en el sitio señalado; instalaciones y desmantelamiento de la planta; alimentación de la planta; trituración parcial o total; cribados y desperdicios de los cribados; eliminación de finos en exceso al límite máximo especificado, que pasen por la malla número doscientos (200); cargas y descargas de los materiales; todos los acarreos locales necesarios para los tratamientos y de los desperdicios de ellos; formación de los almacenamientos; formación de la capa rompedora de capilaridad, incluyendo el mezclado, extendido y acomodo del material; trabajo del equipo con movimiento ronceado, reducción de volumen por acomodo del material; afinamiento y los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas.

Con el tratamiento antes mencionado de tres (3) pasadas con movimiento ronceado con tractor D-8 o similar en peso, se considera que se logrará el acomodo del material en la capa; en el caso de que se hiciera necesario dar con dicho equipo un número distinto de pasadas a las antes especificadas, éstas se pagarán adicionalmente o se deducirán, según se ordene aumentar o disminuir el número de pasadas, a los precios unitarios que presente el Contratista, formando parte de su proposición en el Concurso.

CAPA SUBRASANTE

La formación y compactación al cien por ciento (100 %) por unidad de obra terminada corresponde a la construcción de la capa subrasante de treinta (30) centímetros de espesor en cortes y terraplenes, por lo que el Contratista deberá considerar en los análisis detallados de los precio unitarios respectivos, además de lo señalado en el inciso 3.01.01-005-H.11 de las Normas para Construcción e Instalaciones, todo lo que se requiera y sea necesario para que los materiales obtenidos de los bancos de préstamo fijados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría cumplan los requisitos para capa subrasante estipulados en las Normas de Calidad de los Materiales aprovechables para capa subrasante y eliminación de los tamaños mayores de setenta y seis (76) milímetros (3") que contengan, o bien deban disgregarse, triturarse parcialmente y/o cribarse a dicho tamaño máximo de setenta y seis (76) milímetros (3").



CUADRO DE BANCOS PARA PAVIMENTO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CAMPUS ABASCO
TESIS PROFESIONAL
AGUSTÍN ZÚRIGA RAMÍREZ

CARRETERA: SAN LUIS POTOSÍ - SAN JUAN DE LOS RÍOS
TRAMO: ENTRE HIDIZACHE DE KM. 6 A KM. 10
SUBTRAMO: SAN LUIS POTOSÍ



BCO	DENOMINACION	LOCALIZACION	CLASIFICACION GEOLÓGICA	CLASIFICACION P/PRESUPUESTO	DESPALME (m)	UTILIZACION	TRAFICAMENTO	VOM UNIF
1	"LA PLANTA"	km 92+000 desviación derecha 7000 m	Grava - Arena (CIV)	50-50-100	0,20	Base estabilizada Grava para concreto hidráulico Arena para concreto hidráulico	Frituración parcial y cribado a tamaño máximo de 38.1 mm (1 1/2") Frituración parcial y cribado a tamaño máximo de 38.1 mm (1 1/2") Frituración total, cribado y lavado a tamaño máximo de 6.3 mm (1/4")	
2	"EL HIDIZACHE"	km 107+400 Ambos lados	Roca caliza (Rsq)	00-00-100	0,30	Base estabilizada Grava para concreto hidráulico Arena para concreto hidráulico	Frituración total y cribado a tamaño máximo de 38.1 mm (1 1/2") Frituración total y cribado a tamaño máximo de 38.1 mm (1 1/2") Frituración total, cribado y lavado a tamaño máximo de 6.3 mm (1/4")	
3	"LA BONTA"	km 171+000 desviación derecha 200 m	Roca caliza (Rsq)	00-00-100	0,20	Base estabilizada Grava para concreto hidráulico Arena para concreto hidráulico	Frituración total y cribado a tamaño máximo de 38.1 mm (1 1/2") Frituración total y cribado a tamaño máximo de 38.1 mm (1 1/2") Frituración total, cribado y lavado a tamaño máximo de 6.3 mm (1/4")	
4	"LA PIEDRERA"	km 192+845 desviación derecha 4500 m	Roca caliza (Rsq)	00-00-100	0,30	Base estabilizada Grava para concreto hidráulico Arena para concreto hidráulico	Frituración total y cribado a tamaño máximo de 38.1 mm (1 1/2") Frituración total y cribado a tamaño máximo de 38.1 mm (1 1/2") Frituración total, cribado y lavado a tamaño máximo de 6.3 mm (1/4")	



CUADRO DE BANCOS PARA PAVIMENTO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CAMPUS ARAGÓN
TESIS PROFESIONAL:
AGUSTÍN ZÚNIGA RAMÍREZ

CARRETERA: SANTILUIS POTIGSI - SALTILLO
TRAMO: ENTR. HUIZACHE
SUBTRAMO: DE KM. A KM.
ORIGEN: SANTILUIS POTIGSI



BCO DENOMINACION	LOCALIZACION	CLASIFICACION GEOLÓGICA	CLASIFICACION P/PRESUPUESTO	DESPALME (m)	UTILIZACION	TRATAMIENTO	VOLUMEN
No. 5	"EL RILCUPRDO"	km 224+600 desviación izquierda 300 m	00-00-100	0.20	Base estabilizada Grava para concreto hidráulico Acreta para concreto hidráulico	Formación total y cubado a tamaño máximo de 38.1 mm (1 1/2") Formación total y cubado a tamaño máximo de 38.1 mm (1 1/2") Formación total, cubado y lavado a tamaño máximo de 6.3 mm (1/4")	

IV.1.3. SEÑALAMIENTO.

No se puede concebir el buen funcionamiento de una carretera si ella no cuenta con el señalamiento necesario que le imparta seguridad al usuario de la misma. Se dará a continuación una idea general de los diferentes tipos de señalamiento.

Las señales camineras se clasifican entres tipos base : a) Señales preventivas, b) Señales restrictivas y c) Señales informativas.

SEÑALES PREVENTIVAS.

Estas señales son aquellas que tienen por objeto advertir al usuario del camino la existencia de un peligro potencial y la naturaleza del mismo. Las señales preventivas tienen forma de un cuadrado con una diagonal en posición diagonal en posición vertical. Su fondo es amarillo con letras y ribete de color negro. El largo del cuadrado es de 60 cm Como mínimo, pudiéndose emplear dimensiones mayores como 75 cm y 90 cm.

La distancia hasta el lugar de peligro a la que deberán colocarse las señales debe ser determinada de manera que asegure su mayor eficiencia tanto de día como de noche, teniendo en cuenta el tipo de camino y de los vehículos que lo usarán

Las señales preventivas deben colocarse en el lado derecho de la carretera, correspondiente a la dirección de la circulación y frente a ella. Si las circunstancias lo aconsejan, las señales podrán ser repetidas a diferentes distancias y en el lado opuesto de la carretera.

SEÑALES RESTRICTIVAS.

Las señales restrictivas son aquellas que tienen por objeto el expresar en la misma alguna fase del Reglamento de Tránsito, con el fin de que el usuario de la carretera la cumpla. Estas señales generalmente, tienden a restringir algún movimiento del vehículo, recordándole al conductor la existencia de alguna prohibición o limitación reglamentada. Para estas señales se usa la forma rectangular, y debe colocarse con la dimensión mayor en posición vertical. Estas señales estarán formadas por un simbolo negro inscrito en un círculo rojo sobre fondo blanco, con un letrero negro debajo del círculo.

En cuanto a la colocación de las señales restrictivas también, lo mismo que las señales preventivas, deben colocarse en el lado de la carretera y correspondiendo a la dirección de la circulación y de frente a ella. Se deben colocar en el punto donde comience la reglamentación, y de ser necesario, y en otros puntos donde continúe la reglamentación.

Sin embargo aquellas señales restrictivas que prohiban virar o indique una dirección obligatoria, deberán colocarse a suficiente distancia antes del punto considerado.

MARCAS SOBRE EL PAVIMENTO.

Las marcas sobre el pavimento están formadas por marcas longitudinales, marcas transversales y otras marcas.

Las marcas longitudinales pueden ser de línea continua o de línea discontinua. Cuando se emplea una línea continua, ella restringe la circulación de tal manera que ningún vehículo puede cruzar esta línea o circular sobre ella. Las líneas discontinuas que son aquellas directrices, tienen como objeto el guiar y facilitar la circulación en las diferentes vías; pueden, pues, ser cruzadas, siempre que ello se efectúe dentro de las condiciones normales de seguridad.

Las líneas continuas tienen como fin el prohibir a un vehículo el adelantar a otro, a que pase de una vía a otra en puntos peligrosos, como en curvas, cambios de rasante, pasos a desnivel, etc., o delimitar los carriles de circulación. Una línea continua puede ser trazada junto con una línea discontinua. En estos casos los vehículos no deben cruzar la línea continua trazada a la derecha de una línea discontinua. Sin embargo, la línea continua puede ser cruzada por los vehículos si ella está colocada a la izquierda de la línea discontinua.

SEÑALAMIENTO VERTICAL EN CARRETERAS

I. Ejecución

Las señales verticales se instalarán en los lugares señalados en el proyecto y/o ordenados por la Secretaría, debiendo apegarse en cuanto su altura, distancia lateral, posición y ángulo de colocación a lo dispuesto en el Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras (edición 1986). Serán fabricadas en lámina negra calibre 18 con orejas de lámina calibre 12, desengrasada, lijada y tratada químicamente contra oxidación, con acabado en esmalte de horno por ambos lados, y diseñadas con los colores y características de cada señal estipulados en el Manual antes mencionado. En todos los casos el reverso de las señales y los postes quedarán pintados en color gris mate. El herraje para la fijación de las señales, tornillos, pernos, tuercas, rondanas planas y de presión, etc., deberá ser galvanizado.

Para colocación de señales bajas preventivas (SP), restrictivas (SR), de identificación (SII), de servicios y turísticas (SIST) e indicadores de obstáculos (OD-5), se utilizará un poste de acero estructural de sección " L " de 6.35 x 6.35 x 0.63 cm (2 ½ x 2 ½ x ¼ pulgadas), reservándose el empleo de postes PTR cuadrado de 5.08 x 5.08 x 0.63 cm (2 x 2 x ¼ pulgadas) cuando se coloquen en zonas urbanas.

Para la colocación de señales bajas de destino (SID), excepto diagramáticas (SID-12), de recomendación general (SIR) y de información general (SIG), se utilizarán dos postes de acero estructural de sección " L " de 6.35 x 6.35 x 0.63 cm (2 ½ x 2 ½ x ¼ pulgadas), empleando postes TPR cuadrados de 7.62 x 7.62 x 0.63 cm (3 x 3 x ¼ pulgadas) cuando se coloquen en zonas urbanas.

En las longitudes de los postes deberá considerarse que éstos se empotrarán en muertos de concreto simple de $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ de 25 cm de diámetro y 70 cm de profundidad.

II. Medición

La medición se hará tomando como unidad la señal del tipo, dimensiones y características ordenadas, debidamente colocada en su lugar definitivo. No se medirán las señales que no cumplan con lo estipulado o no se apeguen a lo dispuesto en el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras (edición 1986).

III. Base de Pago

El pago por unidad de obra terminada se hará a los precios fijados en el contrato para cada señal del tipo y dimensiones ordenados por la Secretaría, ya colocada. Estos precios unitarios incluyen lo que corresponda por: valor de adquisición o fabricación de las placas y postes; herrajes; protección contra oxidación y acabados estipulados; aplicación de los colores para el fondo, filete, letreros, signos o cifras correspondientes, conforme al tipo de señal y a lo ordenado por la Secretaría; aplicación del material reflejante estipulado; fijación de las placas a los postes; cargas, transportes, descargas y almacenamientos; excavaciones; elaboración del concreto para el cimiento de la resistencia especificada, incluyendo el acero de refuerzo, en su caso; mermas y desperdicios; colocación de las señales en sus lugares definitivos; maniobras; andamios; obra falsa; limpieza; en general todo lo necesario para que la obra quede terminada a satisfacción de la Secretaría, y los tiempos de los vehículos empleando en los transportes durante las cargas y las descargas.

FANTASMAS DE CONCRETO HIDRAÚLICO

I. Ejecución

Los fantasmas se construirán de concreto hidráulico con resistencia a la ruptura (f ' c) de cien (100) kilogramos por centímetro cuadrado a los veintiocho (28) días. Deberán cumplir con todos los requisitos señalados en el proyecto Tipo de Fantasmas de Concreto anexo a estas Especificaciones Complementarias, y quedar pintados y totalmente terminados antes de ser llevados a los lugares de utilización. Los fantasmas se colocarán en la forma y con la distribución indicada en dicho proyecto y en el párrafo OD-6 del capítulo y del Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras de esta Secretaría (edición 1986).

II. Medición

La medición se hará tomando como unidad el fantasma de concreto hidráulico ya colocado en el camino según lo indicado en el proyecto y/o lo ordenado por la Secretaría.

III. Base de Pago

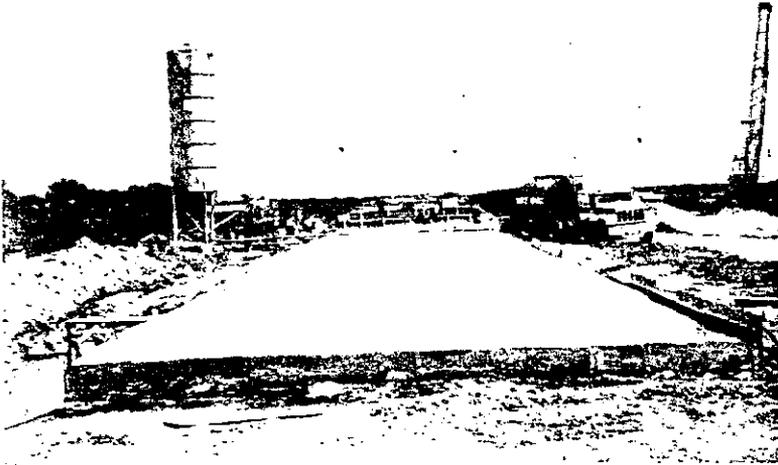
El pago por unidad de obra terminada, se hará al precio fijado en el contrato para el fantasma de concreto hidráulico ya colocado; este precio unitario incluye lo que corresponda por: valor de adquisición de todos los materiales necesarios; acarreo de los mismos al lugar de elaboración; almacenamiento; armado elaboración del concreto con el cemento necesario; colocado y curado; mermas y desperdicios; moldes; cargas y descargas, pintura y aplicación de la franja reflejante; maniobras requeridas; acarreo de los fantasmas al lugar de su colocación; excavación para su erección; colocación correspondiente y limpieza general de la obra.

LETREROS INFORMATIVOS DE LA OBRA

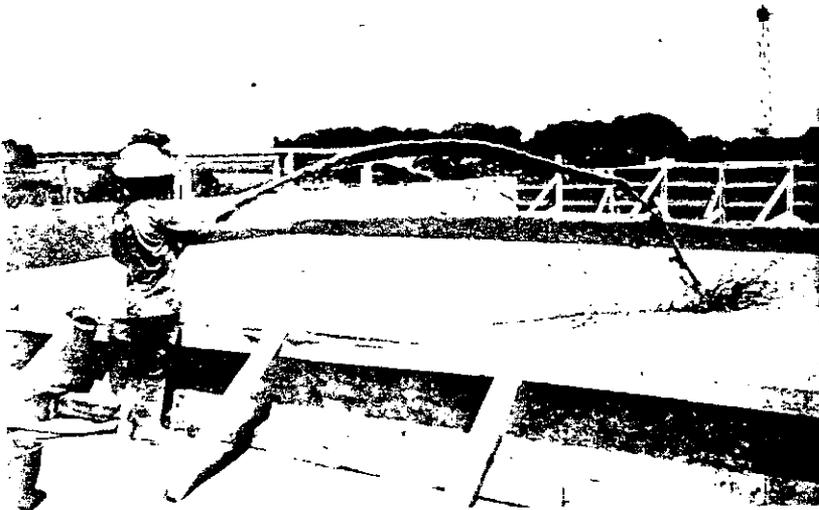
El Contratista queda obligado a colocar en cada uno de los dos (2) lugares que se le indiquen, un "Letrero Informativo de la Obra" de tres (3) por seis (6) metros con la leyenda que oportunamente se le proporcione. Cada letrero se formará con un bastidor de madera de pino de cincuenta y un (51) milímetros (2") por ciento dos (102) milímetros (4"), reforzándolo en forma adecuada con madera de las mismas dimensiones. La madera se aceitará para intemperisarla con Linaza o aceite quemado. Sobre el bastidor, se colocará una lámina del número dieciocho (18), doblándola hacia atrás y clavándola en todo el perímetro. Para el fondo del letrero y la leyenda alusiva, se usará pintura de aceite de colores azul, negro y blanco.

La elaboración y colocación de estos letreros será por cuenta del Contratista y su costo deberá considerarlo en los indirectos de la obra.

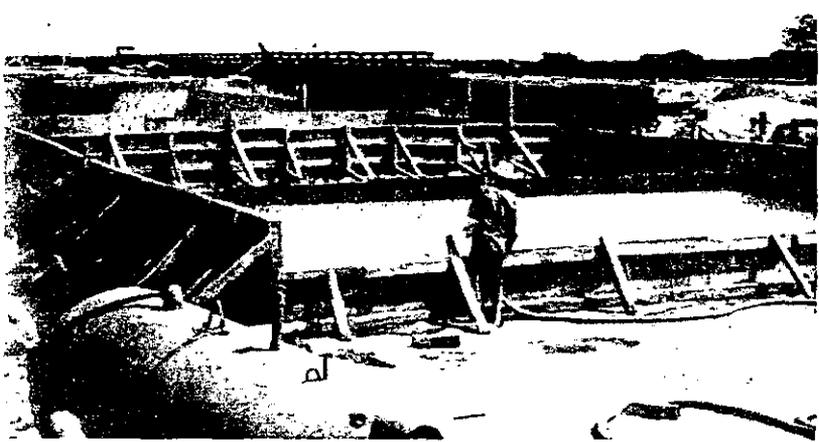
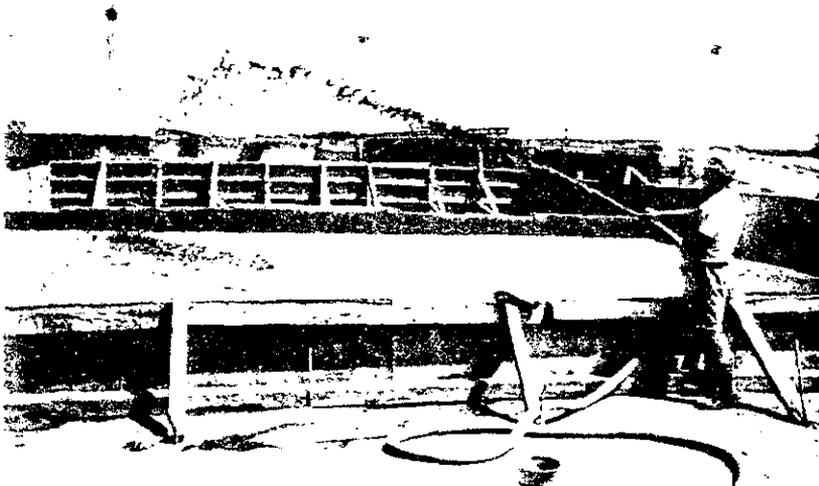
REPORTE FOTOGRAFICO



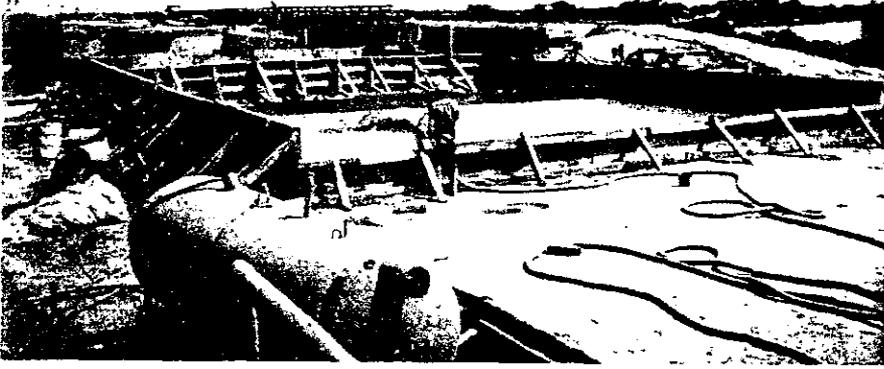
VISTA DEL AVANCE DE LA LOSA DEL CUERPO DERECHO, ASI COMO LA DISPOSICION DEL EQUIPO Y MATERIALES PARA EL COLADO.



COLADO DE UN TRAMO DE LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO



COLADO DE UN TRAMO DE LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO. APROXIMADO A UNA ESTRUCTURA MAYOR (*puente*)



COLADO DE UN TRAMO DE LOSA DE PAVIMENTO RIGIDO. APROXIMADO A UNA ESTRUCTURA MAYOR (*puente*)

CAPÍTULO

V

PRECIOS UNITARIOS DE ACARREOS DE MATERIALES PARA TERRACERÍAS Y PAVIMENTOS

El proponente al presentar en su proposición los precios unitarios de acarreos de los materiales necesarios para la construcción de las terracerías y pavimentos, expresamente acepta lo siguiente:

A) Que los análisis detallados correspondientes que deberá acompañar, estarán integrados considerando las condiciones reales en que se llevarán a cabo los acarreos respectivos, incluyendo en su momento por las uniones o sindicatos de transportistas de materiales, así como las condiciones climáticas extraordinarias que se presenten.

B) Que los precios unitarios originales de acarreos contenidos en su proposición, permanecerán fijos e inalterables durante todo el tiempo que dure la construcción de la obra hasta su total terminación; por lo tanto, en estarán sujetos a modificación alguna, ni por dificultades climáticas, actualizaciones de costos o cambios en las tarifas que en su caso hubieren sido convenidas con los transportistas, estando obligado a absorber por su cuenta los incrementos que por cualquier causa resulten, sin que ello se refleje en los precios unitarios originales consignados en su proposición; considerándose únicamente el porcentaje de incremento que se genere para los periodos, y las actualizaciones de tarifas que autorice la Secretaría, a partir de la fecha de presente licitación.

C) Que en el caso de acarreos a más de dos (2) kilómetros de materiales compensados para la construcción de las terracerías, se aplicarán los mismos precios unitarios incluidos en su proposición para el primer kilómetro y kilómetros subsecuentes correspondientes a acarreos de materiales de préstamo de banco.

D) En cada uno de setos análisis debe incluirse: extracción, remoción y carga del material excavado; acarreo libre; descarga del material para la formación de terraplenes y afinamiento de los cortes.

E) Con los costos obtenidos para cada uno de los materiales a, b, c, se integrará el costo del concepto de acuerdo con la clasificación que considere el proponente para todo el tramo objeto de la licitación.

2.- Cuando el material excavado deba ser desperdiciado, los precios unitarios incluyen lo que corresponda por: extracción, remoción y carga del material excavado; acarreo libre; descarga y depósito del material en los sitios y en la forma que indique la Secretaría, incluyendo su extendido en la zona de desperdicio, y afinamiento de los cortes o de la excavación.

ANÁLISIS DE LOS PRECIOS UNITARIOS

Los análisis detallados de los precios unitarios correspondientes a los conceptos antes señalados, deben comprender:

A) Análisis detallado del costo del material con clasificación 100 - 0 - 0 (material a).

B) Análisis detallado del costo del material con clasificación 0 - 100 - 0 (material b).

C) Análisis detallado del costo del material con clasificación 0 - 0 - 100 (material c).

D) En cada uno de estos análisis debe incluirse: extracción, remoción y carga del material excavado; acarreo libre; descarga y depósito del material en los sitios y en la forma que indique la Secretaría, incluyendo en su caso, su extendido en la zona de desperdicio y afinamiento de los cortes o de la excavación.

E) Con los costos ya obtenidos para cada uno de los materiales a, b, c, se integrará el costo del concepto de acuerdo con la clasificación promedio que considere el proponente para todo el tramo objeto de la licitación.

Se hace notar que el proponente al considerar la clasificación promedio para todo el tramo objeto de la licitación a que se refieren los párrafos E) anteriores, deberá tomar en cuenta la señalado en la fracción 8 del párrafo D) del inciso 1.01.01.002-B.19 del libro I de Generalidades y Terminología.

V.2. PRECIOS UNITARIOS.

V.2.1. ELABORACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS.

La elaboración de precios unitarios, no es más que una etapa dentro del proceso constructivo general, que se inicia con la investigación o estudio de la factibilidad de realizar una obra, y que termina con la construcción, operación y mantenimiento de la misma.

No es posible calcular precios unitarios sin el apoyo de las especificaciones, ya que son éstas precisamente las que definen la obra que se requiere y la manera en que debe ejecutarse, lo que indudablemente constituye la base para determinar los precios unitarios de los conceptos de esa obra.

Previo a la elaboración de estos precios unitarios, es absolutamente indispensable, conocer a fondo la naturaleza de los recursos, tanto humanos, como de maquinaria y materiales, así como la disponibilidad de los mismos.

V.2.2. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

El contratista al elaborar su proposición deberá tomar en cuenta que esta obligado a presentar detallados y completos los análisis para el cálculo e integración de los precios unitarios que proponga para los trabajos objeto de la licitación, debiendo en su formulación apearse estrictamente, tanto a lo señalado en las bases de licitación y sus apéndices como a lo dispuesto en la sección 5 de las Reglas Generales para la Contratación y Ejecución de Obras Públicas y de Servicios relacionados con las mismas para las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal.

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

50T-CP-86-01-14

P.U.

I.- MANO DE OBRA

REAFRENACION	.12
CARGO MAQUINARIA	.14

CARGO POR MANO DE OBRA N\$.26

II.- MATERIALES

EXPLOSIVOS	.35
------------	-----

CARGO POR MATERIALES N\$.35

III.- MAQUINARIA

CORTE MATERIAL	0.00
CORTE MATERIAL	0.00
CORTE MATERIAL	0.00

		CARGO POR MAQUINARIA		
		CARGO POR HERRAMIENTA		
		CARGO POR INSTALACIONES		
			COSTO DIRECTO N\$	
	INDIRECTOS	10.00		10.00
	FINANCIAMIENTO	0.07	SUMA	10.07
	UTILIDAD	3.00	SUMA	13.07
			SUMA	13.07
	SAR	3.0 %	SUMA	13.40
	INFONAVIT	5.0 %	SUMA	14.06
	O.S.B.S.	1.0 %	SUMA	14.46
	DERECHOS DE INSPECCION SECODAM	0.5 %	SUMA	14.91
				15.04
			PRECIO UNITARIO N\$	5.52

7/ ENE /96
San Luis Fotosi, S.L.P.

SCT-CF-96-01-14

R A : CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, DRENAJE, PAVIMENTO DE CONCRETO
HIDRAULICO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

RETERA : SAN LUIS POTOSI - SALTILLO

MO : ENT. LIBRAMIENTO SAN LUIS POTOSI - ENT. HUIZACHE

-O CORTES

- (6) EXCAVACIONES, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA
(INCISO 003-M.04 Y EP 003-E.01):
- (●) ABRIENDO CAJAS PARA DESPLANTE DE TERRAPLENES
- (1) CUANDO EL MATERIAL SE UTILICE PARA LA FORMACION DE
TERRAPLENES
- ()

CANTIDAD DE OBRA

1,446.0 M3

1) EXCAVACION EN CORTE MATERIAL A (100-0-0)

1.01) EXTRACCION Y CARGA
CARGADOR 988 B

COSTO HORARIO	<u>(\$445.97 X 1.30)</u>	\$2.32
RENDIMIENTO/HR	250 M3	

1.02) MANO DE OBRA EN MAQUINARIA
MdoO CARGADOR 988 B

	<u>(\$12.01 X 1.30)</u>	\$0.07
	250 M3	

\$2.39

1.03) EXCAVACION EN CORTE MATERIAL A (100-0-0)
\$2.39 X 0

\$0.00

3.08) EXTRACCION
 TRACTOR D9-N
 CON RIPPER
 COSTO HORARIO (555.92 X 1.40) \$3.17
 RENDIMIENTO/HR 250 M3

3.09) MANO DE OBRA EN MAQUINARIA
 MdeO TRACTOR D9N
 (\$12.01 X 1.40) \$.07
 250 M3

3.10) CARGA A VEHICULOS
 CARGADOR 988 B
 (\$445.97 X 1.40) X 1 \$2.50
 (250 M3)

3.11) MANO DE OBRA EN MAQUINARIA
 MdeO CARGADOR 988 B
 (\$12.01 X 1.40) X 1 \$.07
 (250 M3)

3.12) ACARREO, SOLAMENTE EL 50%
 CAMION FUERA DE CARRETERA
 COSTOS HORARIOS (ACT)N\$ 416.35 (ESP)N\$ 249.88
 TIEMPO DE CARGA (ACT) 2.0 Min
 TIEMPO DESCARGA (ACT) 1.0 Min
 TIEMPO MANIOBRAS (ACT) 1.0 Min
 (\$416.35 X 4 Min X 1.40) X 1 \$1.94
 (20 M3 X 60 Min)

3.13) MANO DE OBRA EN MAQUINARIA
 MdeO CAMION FUERA DE CARRETERA
 (\$12.01 X 4 Min X 1.40) X 1 \$.06
 (20 M3 X 60 Min)

\$16.32

3.14) EXCAVACION EN CORTE MATERIAL C (0-0-100)
 \$16.32 X .30

\$4.90

COSTO DIRECTO POR M3

N\$ 7.30

2) EXCAVACION EN CORTE MATERIAL B (0-100-0)

2.01) EXTRACCION
TRACTOR DB-N

CON RIPPER
COSTO HORARIO (390.20 X 1.30) \$1.13
RENDIMIENTO/HR 450 M³

2.02) MANO DE OBRA EN MAQUINARIA
MdeO TRACTOR DB-N

(112.01 X 1.30)
450 M³ \$.04

2.03) CARGA
CARGADOR 988 B

\$145.97 X 1.30 X 1
450 M³ \$1.29

2.04) MANO DE OBRA EN MAQUINARIA
MdeO CARGADOR 988 B

\$112.01 X 1.30 X 1
450 M³ \$.04

2.05) TIEMPO DE LOS VEHICULOS EN CARGA Y DESCARGA
CAMION FUERA DE CARRETERA

COSTOS HORARIOS (ACT)N\$ 416.35 (ESP)N\$ 249.80
TIEMPO DE CARGA (ACT) 1.0 Min
TIEMPO DESCARGA (ACT) 1.0 Min
(416.35 X 2 Min X 1.30) X 1 \$.90
(20 M³ X 60 Min)

2.06) MANO DE OBRA EN MAQUINARIA
MdeO CAMION FUERA DE CARRETERA

(112.01 X 2 Min X 1.30) X 1
(20 M³ X 60 Min) \$.03

\$3.43

2.07) EXCAVACION EN CORTE MATERIAL B (0-100-0)
\$3.43 X .70

\$2.40

EXCAVACION EN CORTE MATERIAL C (0-0-100)

3.01) BARRENACION
COMPRESOR 750 PCM

COSTO HORARIO	<u>(\$103.57 X 1.40)</u>	\$2.42
RENDIMIENTO/HR	60 M3	

3.02) MANO DE OBRA EN MAQUINARIA
VER CUADRILLA EN BARRENACION

	<u>(0 X 1.40)</u>	\$0.00
	60 M3	

3.03) BARRENACION
TRACK DRILL

COSTO HORARIO	<u>(\$101.95 X 1.40)</u>	\$2.38
RENDIMIENTO/HR	60 M3	

3.04) MANO DE OBRA EN MAQUINARIA
VER CUADRILLA EN BARRENACION

	<u>(0 X 1.40)</u>	\$0.00
	60 M3	

3.05) PERSONAL EN BARRENACION
CUADRILLA No 29

1 BARRETERO	\$ 78.86
2 AYUDANTE	\$ 94.62

TURNO	<u>(\$173.48 X 1.40)</u>	\$.51
RENDIMIENTO	(60 m3 X 8 Hrs)	

3.06) PERSONAL EN BARRENACION
CUADRILLA No 30

1 POBLADOR	\$ 78.86
1 AYUDANTE	\$ 47.31

TURNO	<u>(\$126.17 X 1.40)</u>	\$.37
RENDIMIENTO	(60 m3 X 8 Hrs)	

3.07) EXPLOSIVOS

1.200 kg x\$	20.32 = \$	20.32
24.500 kg x\$	3.56 = \$	87.58
10.300 MI x\$	1.33 = \$	13.30

TOVEX 700
MEXAMON
E-CORD

	<u>(\$121.20 X 1.40)</u>	\$2.83
	60 M3	

SCT-CF-86-01-14

P.U.

I.- MANO DE OBRA

Mano de OBRERA	1.09
----------------	------

CARGO POR MANO DE OBRA N° 1.09

II.- MATERIALES

--	--

CARGO POR MATERIALES N°

III.- MAQUINARIA

ACARREO	2.93
---------	------

		CARGO POR MAQUINARIA	2.93
		CARGO POR HERRAMIENTA	
		CARGO POR INSTALACIONES	
		COSTO DIRECTO N°	3.62
INDIRECTOS	10.00	SUMA	1.00
FINANCIAMIENTO	0.27	SUMA	1.27
UTILIDAD	7.08	SUMA	1.01
		SUMA	1.11
SAF	2.0 %	SUMA	1.22
INFONAVIT	5.0 %	SUMA	1.37
O.S.B.S.	1.0 %	SUMA	1.47
DERECHOS DE INSPECCION SECCOM	0.5 %	SUMA	1.52
		PRECIO UNITARIO N°	3.59

9/ ENE 796
San Luis Potosí, S.L.P.

SCT-CF-96-01-14

B R A : CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, DRENAJE, PAVIMENTO DE CONCRETO
HIDRAULICO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

RETERA : SAN LUIS POTOSI - SALTILLO

AMO : ENT. LIBRAMIENTO SAN LUIS POTOSI - ENT. HUIZACHE

-I ACARREOS PARA TERRACERIAS

- (3) SOBRE ACARREO DE MATERIALES CUANDO SE TRATE DE OBRAS QUE SE PAGUEN P.U.O.T. (INCISO 3.01.008-H.03 Y EP 008-E.04);
- (d) PARA CUALQUIER DISTANCIA, DE MATERIALES DE PRESTAMO DE BANCO PARA LA CONSTRUCCION DE LA CAPA SUBRASANTE Y PARA COMPLETAR LA CONSTRUCCION DEL CUERPO DEL TERRAPLEN.
- ()
- (1) PARA EL PRIMER KILOMETRO

CANTIDAD DE OBRA

1,869,154.0 M3

1) ACARREOS

CAMION FUERA DE CARRETERA

COSTOS HORARIOS (ACT)N\$ 416.35 (ESP)N\$ 249.80

TIEMPO DE ACARREO 6.5 Min

$((\$416.35 \times 6.50 \text{ Min}) \times 1.30)$

$(20 \text{ m}^3 \times 60 \text{ Min})$

\$2.93

2) MANO DE OBRA EN MAQUINARIA

MdeO CAMION FUERA DE CARRETERA

$((\$12.81 \times 6.50 \text{ Min}) \times 1.30)$

$(20 \text{ m}^3 \times 60 \text{ Min})$

\$.09

COSTO DIRECTO POR M3

N\$

3.02

SCT-CF-96-01-14

I.- MANO DE OBRA

P.U.

Mano de OBRAS	.01
---------------	-----

CARGO POR MANO DE OBRA N\$.01

II.- MATERIALES

--	--

CARGO POR MATERIALES N\$

III.- MAQUINARIA

ACARREOS	.45
----------	-----

			CARGO POR MAQUINARIA	.45
			CARGO POR HERRAMIENTA	
			CARGO POR INSTALACIONES	
		COSTO DIRECTO N\$.46
INDIRECTOS	10.00			.05
		SUMA		.51
FINANCIAMIENTO	2.67			.01
		SUMA		.52
UTILIDAD	3.06			.00
		SUMA		.54
SAR	2.0 %			.00
INFONAVIT	5.0 %			.00
		SUMA		.54
Q.S.B.S.	1.0 %			.00
		SUMA		.54
DERECHOS DE INSPECCION SECODAM	0.5 %			.00
		SUMA		.54
		PRECIO UNITARIO N\$.55

97 ENE 1996
San Luis Potosi, S.L.P.

SCT-CF-96-01-14

R A :CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, DRENAJE, PAVIMENTO DE CONCRETO
HIDRAULICO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

RETERA :SAN LUIS POTOSI - SALTILLO

MO :ENT. LIBRAMIENTO SAN LUIS POTOSI - ENT. HUIZACHE

I ACARREOS PARA TERRACERIAS

- (3) SOBRE ACARREO DE MATERIALES CUANDO SE TRATE DE OBRAS QUE SE PAGUEN P.U.O.T. (INCISO 3.01.008-H.03 Y EP 008-E.04);
- (d) PARA CUALQUIER DISTANCIA, DE MATERIALES DE PRESTAMO DE BANCO PARA LA CONSTRUCCION DE LA CAPA SUBRASANTE Y PARA COMPLETAR LA CONSTRUCCION DEL CUERPO DEL TERRAPLEN.
- ()
- (2) PARA LOS KILOMETROS SUBSECUENTES

CANTIDAD DE OBRA

3,201,912.0 M3-K

ACARREOS (KILOMETROS SUB-SECUENTES)

CAMION FUERA DE CARRETERA

COSTOS HORARIOS (ACT)N\$ 416.35 (ESP)N\$ 249.88

TIEMPO DE ACARREO 1.00 Min

$((\$416.35 \times 1 \text{ Min}) \times 1.30)$

(20 m3 X 60 Min)

\$.45

MANO DE OBRA EN MAQUINARIA

MdeO CAMION FUERA DE CARRETERA

$((\$12.81 \times 1 \text{ Min}) \times 1.30)$

(20 m3 X 60 Min)

\$.01

COSTO DIRECTO POR M3-K

N\$

.46

I.- MANO DE OBRA

SCT-CF-96-01-14

P.U.

PREPARACION	.20
COLOCACION	.70
"	.10

CARGO POR MANO DE OBRA N\$ 1.65

II.- MATERIALES

f'c=150 kg/cm2 CIBRA METALICA	12.42 .50
----------------------------------	--------------

CARGO POR MATERIALES N\$ 12.92

III.- MAQUINARIA

REVOLVEDORA	.31
-------------	-----

			CARGO POR MAQUINARIA	.31
			CARGO POR HERRAMIENTAS	.31
			CARGO POR INSTALACIONES	
			COSTO DIRECTO N\$	14.94
INDIRECTOS	10.00		SUMA	14.94
FINANCIAMIENTO	2.67		SUMA	17.61
UTILIDAD	7.09		SUMA	24.70
			SUMA	24.70
SAR	2.0 %		SUMA	26.74
INFONAVIT	5.0 %		SUMA	31.76
O.S.B.S.	1.0 %		SUMA	32.76
DERECHOS DE INSPECCION SECODAM	0.5 %		SUMA	33.27
			PRECIO UNITARIO N\$	17.72

9/ ENE /96
San Luis Potosi, S.L.P.

SCT-CF-96-01-14

R A :CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, DRENAJE, PAVIMENTO DE CONCRETO
HIDRAULICO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

RETERA :SAN LUIS POTOSI - SALTILLO

NO :ENT. LIBRAMIENTO SAN LUIS POTOSI - ENT. HUIZACHE

-7 TRABAJOS DIVERSOS

(2) GUARNICIONES DE CONCRETO HIDRAULICO (INCISO 044-H.01)

(b) COLADAS EN EL LUGAR

(4) DE f'c=150 Kg/cm2, DE 1,330 cm2 DE SECCION (REMATE DE 50 cm
BASE MAYOR, 20 cm BASE MENOR Y 38 cm DE ALTURA), CON

() AGREGADO DE TAMAÑO DE 19 mm (3/4")

CANTIDAD DE OBRA

182,916.0 m

) CONCRETO f'c=150 Kg/cm2

1.01) MATERIALES PARA f'c=150 Kg/Cm2

0.700 M3 x\$	44.43 = \$	31.10 GRAVA BASICO	4
0.300 M3 x\$	43.43 = \$	13.03 ARENA BASICO	3
0.200 M3 x\$	6.21 = \$	1.24 AGUA BASICO	1
0.100 Ton x\$	480.00 = \$	48.00 CEMENTO BASICO	5

\$93.37 I I

\$93.37

1.02) MANO DE OBRA EN MAQUINARIA

0.700 M3 x\$	0.00 = \$	0.00 GRAVA-MdeO
0.300 M3 x\$	0.00 = \$	0.00 ARENA-MdeO
0.200 M3 x\$.78 = \$.16 AGUA-MdeO
0.100 Ton x\$	0.00 = \$	0.00 CEMENTO-MdeO

\$.16 I I

\$.16

1.03) MANO DE OBRA EN FABRICACION

CUADRILLA No 11

1 ALBANIL DE 2a \$ 55.20
6 PEON \$ 236.58

TURNO \$291.78)

RENDIMIENTO 60 m³ \$4.86

1.04) MANO DE OBRA EN COLOCACION DE CONCRETO

CUADRILLA No 9

1 ALBANIL DE 1a \$ 78.86
6 PEON \$ 236.58

TURNO \$315.44)

RENDIMIENTO 60 m³ \$5.26

1.05) EQUIPO
REVOLVEDORA

COSTO HORARIO \$18.49

RENDIMIENTO/HO 8 m³ \$2.31

1.06) MANO DE OBRA EN MAQUINARIA
MdoO REVOLVEDORA

\$4.93

8 m³ \$.62

\$106.58

1.07) CONCRETO f'c=150 Kg/cm²
COSTO BASICO

(\$106.58 X 1,330)

10,000 \$14.18

CIMBRA METALICA

100 ml

200 Usos \$.50

MANO DE OBRA

CUADRILLA No 47

1 ALBANIL DE 1a \$ 78.86
1 PEON \$ 39.43

TURNO \$118.29)

RENDIMIENTO 600 M¹ \$.20

HERRAMIENTA

3% DE LA MANO DE OBRA

.20 X .03

\$.01

COSTO DIRECTO POR m

N\$

14.89

ECT-CF-96-01-14

P.U.

I.- MANO DE OBRA

LOCACION	0.66
FABRICACION	11.79
LOCACION	10.51
MANO-MAQUINARIA	2.00

CARGO POR MANO DE OBRA N\$ 25.00

II.- MATERIALES

f'c=150 Kg/cm2 CIMENTA	180.62 1.97
---------------------------	----------------

CARGO POR MATERIALES N\$ 182.60

III.- MAQUINARIA

VIBRADOR REVOLVEDORA	.71 6.16
-------------------------	-------------

		CARGO POR MAQUINARIA	6.87
		CARGO POR HERRAMIENTA	1.09
		CARGO POR INSTALACIONES	
		COSTO DIRECTO N\$	215.86
INDIRECTOS	10.00		225.86
		SUMA	237.43
FINANCIAMIENTO	2.67		240.10
		SUMA	242.77
UTILIDAD	3.08		245.85
		SUMA	251.71
SAR	2.0 %		5.03
INFONAVIT	2.0 %		5.03
		SUMA	10.06
O.S.B.S.	1.0 %		251.71
		SUMA	255.77
DERECHOS DE INSPECCION SECODAM	0.5 %		1.28
		PRECIO UNITARIO N\$	256.32

9/ ENE /96
San Luis Potosi, S.L.P.

SCT-CF-96-01-14

B R A : CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, DRENAJE, PAVIMENTO DE CONCRETO
HIDRAULICO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

ARRETERA : SAN LUIS POTOSI - SALTILLO

RAMO : ENT. LIBRAMIENTO SAN LUIS POTOSI - ENT. HUIZACHE

7-Y TRABAJOS DIVERSOS

(5) RECUBRIMIENTO DE CUNETAS Y CONTRACUNETAS (INCISO: 044-H.04)

(a) CUNETAS (EP 044-E.14):

(6) CON CONCRETO HIDRAULICO SIMPLE DE f'c=150 Kg/Cm2, CON
AGREGADO DE TAMAÑO MAXIMO DE 38 mm (1 1/2")

()

CANTIDAD DE OBRA

3,564.0 M3

1) CONCRETO f'c=150 Kg/cm2

1.01) MATERIALES PARA f'c=150 Kg/Cm2

0.750 m3 x\$	44.43 = \$	33.32	GRAVA BASICO 4
0.600 m3 x\$	43.43 = \$	26.06	ARENA BASICO 3
0.200 m3 x\$	6.21 = \$	1.24	AGUA BASICO 1
0.250 Ton x\$	480.00 = \$	120.00	CEMENTO BASICO 5

\$180.62 I I

\$180.62

1.02) MANO DE OBRA EN MAQUINARIA

0.750 m3 x\$	0.00 = \$	0.00	GRAVA-Mde0
0.600 m3 x\$	0.00 = \$	0.00	ARENA-Mde0
0.200 m3 x\$.78 = \$.16	AGUA-Mde0
0.250 Ton x\$	0.00 = \$	0.00	CEMENTO-Mde0

\$.16 I I

\$.16

1.03) MANO DE OBRA EN FABRICACION

CUADRILLA No 11

1 ALBANIL DE 2a \$ 55.20
6 PEON \$ 236.58

TURNO

\$291.78 →

RENDIMIENTO

30 m3

\$9.73

1.04) MANO DE OBRA EN COLOCACION DE CONCRETO

CUADRILLA No 9

1 ALBANIL DE 1a \$ 78.86
6 PEON \$ 236.58

TURNO

\$315.44 →

RENDIMIENTO

30 m3

\$10.51

1.05) EQUIPO
REVOLVEDORA

COSTO HORARIO

\$18.49

RENDIMIENTO/HR

3 m3

\$6.16

1.06) MANO DE OBRA EN MAQUINARIA
MdoO REVOLVEDORA

\$4.93

3 m3

\$1.64

\$208.79

1.07) CONCRETO f'c=150 Kg/cm2
COSTO BASICO

\$208.79 x 1

\$208.79

) CIMBRA

1.000 Pt x\$ 2.50 =\$ 2.50 MADERA 1a
0.100 Kg x\$ 5.20 =\$.52 CLAVO
0.100 Lto x\$.50 =\$.05 ACEITE QUEMADO

\$3.07

\$3.07

) MANO DE OBRA

CUADRILLA No 21

1 CARPINTERO 1a \$ 78.86
1 PEON \$ 39.43

TURNO

\$118.29 →

RENDIMIENTO

40 m3

\$2.96

MAQUINARIA

VIBRADOR CONCRETO

COSTO HORARIO

\$14.16

RENDIMIENTO/HR

20 m3

\$.71

MANO DE OBRA EN MAQUINARIA

MdO VIBRADOR

\$4.93

20 m3

\$.25

HERRAMIENTA

3% DE LA MANO DE OBRA

2.96 X .03

\$.09

COSTO DIRECTO POR M3

N\$

215.86

SCT-CF-96-01-14

R A :CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, DRENAJE, PAVIMENTO DE CONCRETO
HIDRAULICO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

RETERA :SAN LUIS POTOSI - SALTILLO

ENT. LIBRAMIENTO SAN LUIS POTOSI - ENT. HUIZACHE

-H ESTABILIZACIONES

(4) CEMENTO PORTLAND QUE SE EMPLEE EN ESTABILIZACIONES
(INCISO 077-M.03 Y EP 077-E.02):

(a) CEMENTO PORTLAND TIPO I

()

()

CANTIDAD DE OBRA

29,860,045.0 Kg

) ADQUISICION

ADQUISICION 0.480 /Kg x 1.0

.48

\$.48

COSTO DIRECTO POR Kg

N\$

.48

SCT-CF-96-01-14

I.- MANO DE OBRA

REARREMANACION	1.00
TENDIDO BASE	1.00
MANEJO-MAQUINARIA	1.20

CARGO POR MANO DE OBRA M\$ 2.20

II.- MATERIALES

EXPLOSIVOS	4.24
REGALIAS	1.00

CARGO POR MATERIALES M\$ 5.24

III.- MAQUINARIA

EXTRACCION MAT C-ACARRO	5.50
TRITURACION	8.72
APLICACION DEL AGUA	1.24
MEZCLADO	7.63

		CARGO POR MAQUINARIA	27.55
		CARGO POR HERRAMIENTA	
		CARGO POR INSTALACIONES	.40
		COSTO DIRECTO M\$	34.71
INDIRECTOS	10.00		34.71
		SUMA	38.13
FINANCIAMIENTO	2.67		1.52
		SUMA	39.65
UTILIDAD	3.08		1.21
		SUMA	40.86
SAR	2.0 %		0.82
INFONAVIT	5.0 %		2.04
		SUMA	43.72
O.S.B.S.	1.0 %		0.44
		SUMA	44.16
DERECHOS DE INSPECCION SECODAM	0.5 %		0.22
		SUMA	44.38
		PRECIO UNITARIO M\$	41.18

77 ENE /96
San Luis Potosi, S.L.P.

SCT-CF-96-01-14

CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, DRENAJE, PAVIMENTO DE CONCRETO
HIDRAULICO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

SAN LUIS POTOSI - SALTILLO

ENT. LIBRAMIENTO SAN LUIS POTOSI - ENT. HUIZACHE

ESTABILIZACIONES

- (7) BASE ESTABILIZADA CON CEMENTO PORTLAND, COMPACTADA AL CIEN
POR CIENTO (100%), POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA (EP 077-E.02)
- (8) DEL BANCO NUM. 1 UBICADO A 400 m A LA IZQUIERDA DEL Km
33+820
- ()
- ()

CANTIDAD DE OBRA

180,000.0 M3

EXTRACCION

1.01) BARRENACION
COMPRESOR 750 PCM

COSTO HORARIO	(\$103.57 X 1.40)	
RENDIMIENTO/HR	100 M3	\$1.45

1.02) MANO DE OBRA EN MAQUINARIA

	(0 X 1.40)	
	100 M3	\$0.00

1.03) BARRENACION
TRACK DRILL

COSTO HORARIO	(\$101.95 X 1.40)	
RENDIMIENTO/HR	100 M3	\$1.43

1.04) MANO DE OBRA EN MAQUINARIA

	(0 X 1.40)	
	100 M3	\$0.00

1.05) PERSONAL EN BARRENACION

CUADRILLA No 29

1	BARRETERO	\$	78.86
2	AYUDANTE	\$	94.62

TURNO (\$173.48 X 1.40)

RENDIMIENTO (100 m3 X 8 Hrs)

\$.30

1.06) PERSONAL EN BARRENACION

CUADRILLA No 30

1	POBLADOR	\$	78.86
1	AYUDANTE	\$	47.31

TURNO (\$126.17 X 1.40)

RENDIMIENTO (100 m3 X 8 Hrs)

\$.22

1.07) EXPLOSIVOS

1.000	Kg x\$	20.32 = \$	20.32
24.600	Kg x\$	3.56 = \$	87.58
10.000	MI x\$	1.33 = \$	13.30

TOVEX 700
MEXAMON
E-CORD

(\$121.20 X 1.40)

48 m3

\$4.24

1.08) CARGA A VEHICULOS

CARGADOR 980 B

COSTO HORARIO (\$349.97 X 1.40)

RENDIMIENTO/HR 150 m3

\$3.27

1.09) MANO DE OBRA EN MAQUINARIA

MdeO CARGADOR 980 B

(\$12.01 X 1.40)

150 m3

\$.12

\$11.03

1.10) EXTRACCION

\$11.03

\$11.03

TIEMPO DE CARGA, ACARREO Y DESCARGA

CAMION FUERA DE CARRETERA

COSTOS HORARIOS (ACT)N\$	416.35	(ESP)N\$	249.88
TIEMPO DE CARGA (ESP)	1.0 Min		
TIEMPO DE ACARREO (ACT)	0.5 Min		
TIEMPO DESCARGA (ACT)	0.5 Min		

(\$249.88 X 1 Min) + (\$416.35 X 1 Min) X 1.40

(20 m3 X 60 Min)

\$.78

MANO DE OBRA EN MAQUINARIA

MdeO CAMION FUERA DE CARRETERA

$$\frac{(\$12.81 \times 1 \text{ Min}) + (\$12.81 \times 1 \text{ Min}) \times 1.40}{(20 \text{ m}^3 \times 60 \text{ Min})}$$

\$.03

- TRITURACION TOTAL Y CRIBADO PARA PRODUCIR MATERIAL 1 1/2(39 mm)

TRITURADORA

COSTO HORARIO

$$(\$1,005.96 \times 1.30)$$

\$8.72

RENDIMIENTO/HR

150 m³

MANO DE OBRA EN MAQUINARIA

MdeO TRITURADORA SEC.

$$(\$54.21 \times 1.30)$$

\$.47

150 m³

FORMACION DEL ALMACEN

CARGADOR 980 B

COSTO HORARIO

$$(\$349.97 \times 1.30)$$

\$3.03

RENDIMIENTO/HR

150 m³

MANO DE OBRA EN MAQUINARIA

MdeO CARGADOR 980 B

$$(\$12.81 \times 1.30)$$

\$.11

150 m³

APLICACION DEL AGUA

COSTO BASICO No 1

PARA COMPACTAR AL 100% SE NECESITAN 200 Lt_s

$$\$6.21 \times .20$$

\$1.24

MANO DE OBRA EN MAQUINARIA

$\$.78 \times .20$

\$.16

MEZCLADO DE MATERIAL DE BASE

ESTABILIZADORA

ESTABILIZADO CON CEMENTO PORTLAND
COSTO HORARIO

$(\$250.26 \times 1.30)$

RENDIMIENTO/HR

150 m3

\$2.17

MANO DE OBRA EN MAQUINARIA

MdoO ESTABILIZADORA

$(\$11.83 \times 1.30)$

150 m3

\$.10

CANION VOLTEO 7.0 M3

VOLTEO 7.0 M3

COSTOS HORARIOS (ACT) 78.69 (INA) 35.77

TIEMPO DE ESPERA 2.0 Min

TIEMPO MANIOBRAS 1.0 Min

TIEMPO DESCARGA 1.0 Min

$(\$78.69 \times 2 \text{ Min}) + (\$35.77 \times 2 \text{ Min}) \times 1.30$

$(7 \text{ m3} \times 60 \text{ Min})$

\$.71

MANO DE OBRA EN MAQUINARIA

MdoO VOLTEO 7.0 M3

$((\$8.67 \times 4 \text{ Min}) \times 1.30)$

$(7 \text{ m3} \times 60 \text{ Min})$

\$.11

TENDIDO BASE ESTABILIZADA

TENDEDORA DE CONCRETO ASF. BG-260

COSTO HORARIO

$(\$276.00 \times 1.30)$

RENDIMIENTO/HR

150 m3

\$2.39

MANO DE OBRA EN MAQUINARIA

MdoO TENDEDORA DE CONCRETO

$(\$12.81 \times 1.30)$

150 m3

\$.11

TENDIDO BASE ESTABILIZADA

CUADRILLA No 5

1	CABO	\$	55.20
6	PEON	\$	236.50

TURNO	<u>(\$291.70 X 1.30)</u>	
RENDIMIENTO	(150 m3 X 8 Hr)	\$.32
COMPACTACION AL 100%		
CB-614		
COSTO HORARIO	<u>(\$166.83 X 1.30)</u>	
RENDIMIENTO/HR	150 m3	\$1.45
MANO DE OBRA EN MAQUINARIA		
MdeO CB-614	<u>(\$9.86 X 1.30)</u>	
	150 m3	\$.09
COMPACTACION AL 100%		
COMPACTADOR NEUMATICO		
COSTO HORARIO	<u>(\$105.28 X 1.30)</u>	
RENDIMIENTO/HR	150 m3	\$.91
MANO DE OBRA EN MAQUINARIA		
MdeO NEUMATICO	<u>(\$8.87 X 1.30)</u>	
	150 m3	\$.06
INSTALACION DE TRITURADORA	.40	\$.40
REGALIAS POR EXTRACCION	.30	\$.30
		<hr/>
COSTO DIRECTO POR M3		N\$ 34.71

SCT-CF-96-01-14

I.- MANO DE OBRA

P.U.

INTENDIDO	1.11
TEXTURIZADO-CURADO	1.11
COORTE EN JUNTAS	1.11
LIMPIEZA-SELLADO	1.11
MATERIALES	1.11

CARGO POR MANO DE OBRA N° 4.37

II.- MATERIALES

MATERIALES	271.79
COORTE EN JUNTAS	1.11
TEXTURIZADO-CURADO	1.11
MATERIAL EN COORTE	1.11
MAT PARA SELLADO	1.11

CARGO POR MATERIALES N° 271.79

III.- MAQUINARIA

ALIMENTACION-MEZCLADO-CAMION VOLTEO 1	19.04
INTENDIDO-VIRADO	1.11
TEXTURIZADO Y CURADO	1.11
COORTE EN JUNTAS	1.11
LIMPIEZA-SELLADO	1.48

		CARGO POR MAQUINARIA		35.25
		CARGO POR HERRAMIENTA		
		CARGO POR INSTALACIONES		
		COSTO DIRECTO N°		309.57
INDIRECTOS	10.00			20.76
		SUMA		340.33
FINANCIAMIENTO	2.67			9.09
		SUMA		349.42
UTILIDAD	3.08			10.71
		SUMA		360.13
SAR	2.0 %			7.20
INFONAVIT	5.0 %			18.01
		SUMA		367.34
G.S.B.S.	1.0 %			3.67
		SUMA		364.04
DERECHOS DE INSPECCION SECODAM	0.5 %			1.82
		SUMA		366.16
		PRECIO UNITARIO N°		366.16

9/ ENE /96
San Luis Potosi, S.L.F.

SCT-CF-96-01-14

A :CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, DRENAJE, PAVIMENTO DE CONCRETO
HIDRAULICO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

ERA :SAN LUIS POTOSI - SALTILLO

:ENT. LIBRAMIENTO SAN LUIS POTOSI - ENT. HUIZACHE

LOSAS DE CONCRETO HIDRAULICO PARA PAVIMENTOS

- (2) CARPETA DE CONCRETO HIDRAULICO, POR UNIDAD DE OBRA
TERMINADA (INCISO 084-H.01 Y EP 084-E.01):
- (b) DE CONCRETO CON ACERO DE REFUERZO:
- (1) CON RESISTENCIA AL MODULO DE RUPTURA DE 48 Kg/cm2
- (a) DEL BANCO No. 1 UBICADO A 400m A IZQUIERDA DEL Km 33+820

CANTIDAD DE OBRA

209,408.0 m3

CONCRETO HIDRAULICO MODULO DE RESISTENCIA POR FLEXION DE 48 Kg/cm2

MATERIALES

1.01) CEMENTO 0.37 TON/M3 X 480/TON	177.60	\$177.60
1.02) GRAVA 0.9 m3/m3 X 20.96 /m3	18.86	\$18.86
1.03) ARENA 0.3 m3/m3 X 20.96 /m3	6.29	\$6.29
1.04) AGUA 0.30 m3/m3 X 5.60 /m3	1.68	\$1.68

1.05) RETARDANTE
1.41 Lt/m3 X 5.70 /Lt

0.01

\$8.04

1.06) INCLUSOR AIRE
0.22 Lt/m3 X 5.20 /Lt

1.11

\$1.14

\$213.61

1.07) MATERIALES

\$213.61 X 1.04

\$222.15

2) ACERO EN JUNTAS

2.01) JUNTA LONGITUDINAL
VARILLA CORRUGADA # 4
1.22 Kg/m3 X 2.95 /Kg

3.66

\$3.60

2.02) JUNTA TRANSVERSAL
BARRA LISA # 12
6.71 Kg/m3 X 4.47/Kg

29.99

\$29.99

\$33.59

2.03) ACERO EN JUNTAS

\$33.59 X 1

\$33.59

3) ALIMENTACION PLANTA DE MEZCLADO

CARGADOR 966 D

COSTO HORARIO

\$274.97

RENDIMIENTO/HR

140 m3

\$1.96

4) MANO DE OBRA EN MAQUINARIA

Mdoo CARGADOR 966 D

\$11.83

140 m3

\$0.85

MEZCLADO EN PLANTA DE MEZCLADO

PLANTA DE CONCRETO HIDRAULICO

COSTO HORARIO	<u>\$635.41</u>	
RENDIMIENTO/HR	140 m3	\$4.54

MANO DE OBRA EN MAQUINARIA

MdeO PLANTA CONCRETO

<u>\$28.60</u>	
140 m3	\$.20

CAMION VOLTEO 10.0 M3

CAMION VOLTEO 10.0 M3

COSTO HORARIO ACTIVO 171.05
TIEMPO DE CARGA 4.0 Min
TIEMPO DE ACARREO 36.0 Min
TIEMPO DE DESCARGA 2.0 Min
TIEMPO MANIOBRAS 2.0 Min

<u>(\$171.05 X 44 Min)</u>	
(10 m3 X 60 Min)	\$12.54

MANO DE OBRA EN MAQUINARIA

MdeO CAMION VOLTEO 10 M3

<u>(\$11.83 X 44 Min)</u>	
(10 m3 X 60 Min)	\$.87

TENDIDO DEL CONCRETO, VIBRADO Y PERFILADO

9.01) PAVIMENTADORA SF-450
PAVIMENTADORA DE CONCRETO HIDRAULICO

COSTO HORARIO	<u>\$1,141.49</u>	
RENDIMIENTO/HR	140 m3	\$7.87

9.02) MANO DE OBRA EN MAQUINARIA
MdeO EXT. CONCRETO

<u>\$70.00</u>	
140 m3	\$.50

9.03) PIPA DE AGUA 10 M3
CAMION PIPA 10 M3

COSTO HORARIO	<u>\$70.69</u>	
RENDIMIENTO/HR	140 m3	\$.56

9.04) MANO DE OBRA EN MAQUINARIA
MdeO PIPA 10 m3

	<u>\$0.67</u>	
	140 m3	\$.06

9.05) MANO DE OBRA EN TENDIDO

2 MAESTROS ALBAÑILES	220.80	
2 ALBAÑIL DE PRIMERA	157.72	
4 ALBAÑIL DE SEGUNDA	220.80	
2 CABO DE LINEA	110.40	
14 PEONES	552.02 =>>>	

TURNO	<u>\$1,261.74</u>	
RENDIMIENTO	(140 m3 X 0 Hr)	\$1.13

\$10.12

9.06) TENDIDO DEL CONCRETO, VIBRADO Y PERFILADO
\$10.12 X 1

\$10.12

TEXTURIZADO Y CURADO

10.01) MAQUINARIA

1 TEXTURIZADORA	178.44
1 CURADORA	178.44

COSTO HORARIO	<u>\$356.88</u>	
RENDIMIENTO/HR	140 m3	\$2.55

10.02) MANO DE OBRA EN MAQUINARIA

OPERADORES:	
1 TEXTURIZADORA	23.80
1 CURADORA	23.80

	<u>47.60</u>	
	140 m3	\$.34

10.03) MANO DE OBRA

2 MAESTROS ALBAÑILES	220.80
4 ALBAÑIL DE SEGUNDA	110.40
1 CABO DE LINEA	55.20

TURNO	<u>\$386.40</u>	
RENDIMIENTO	(140 m3 X 0 Hr)	\$.35

10.04) MATERIALES
 MEMBRANA DE CURADO
 SE REQUIEREN 1.25 Lts/m3 x 5.20 /LC
 6.50

\$6.50

\$9.74

10.05) TEXTURIZADO Y CURADO

\$9.74 X 1

\$9.73

L) CORTE EN JUNTAS

11.01) MAQUINARIA:

EQUIPO:
 4 CORTADORAS DE CONCRETO 180.72
 1 PIPA 10.0 m3 78.69

COSTO HORARIO \$259.41
 RENDIMIENTO/HR 140 m3

\$1.85

11.02) MANO DE OBRA EN MAQUINARIA

OPERADORES
 4 CORTADORAS 157.72
 1 OPERADOR PIPA 69.36

TURNOS \$227.08
 RENDIMIENTO (140 m3 I 0 Hr)

\$1.20

11.03) MATERIALES

CUCHILLAS PARA CORTADORA (155 PZA X \$ 1,050.00)

COSTO CUCHILLAS \$162,750.00
 RENDIMIENTO/HR 209,408 m3 =>>>
 .78

\$1.78

11.04) MANO DE OBRA

4 OPERADORES DE CORTADORA 157.72
 1 CABO 55.20
 8 PEONES 315.44
 1 OPERADOR DE PIPA 69.36

TURNOS \$597.72
 RENDIMIENTO (140 m3 I 0 Hr)

\$5.59

\$3.37

11.05) CORTE EN JUNTAS

\$3.37 X 1

\$3.37

) LIMPIEZA Y SELLADO DE JUNTAS

12.01) MAQUINARIA

EQUIPO:

1 COMPRESOR 103.57
 1 CAMIONETA 3 TON 58.57
 1 BOMBA DE SILICON 45.10

COSTO HORARIO \$207.22

RENDIMIENTO/HR 140.03

\$1.48

12.02) MANO DE OBRA EN MAQUINARIA

OPERADORES

1 COMPRESOR (CUADRILLA) 173.44
 1 CAMIONETA 3 Ton 55.20
 1 BOMBA SILICON 39.43

TURNO \$268.07

RENDIMIENTO (140.03 X 0.87)

\$.24

12.03) MATERIALES

BOCKER ROD. 1.474 m/m3 X 0.60/m
 SILICON 0.14 Lt/m3 X 52.80/Lt
 8.37

\$8.37

12.04) MANO DE OBRA

2 SELLADORES 110.40
 1 CHOFER 55.20
 1 OPERADOR COMPRESOR 47.28
 4 PEON 157.72

TURNO \$370.60

RENDIMIENTO (140.03 X 0.87)

\$.33

\$10.42

12.05) LIMPIEZA Y SELLADO DE JUNTAS

\$10.42 X 1

\$10.42

COSTO DIRECTO POR m3

N\$

309.57

SCT-CF-96-01-14

P.U.

I.- MANO DE OBRA

IMPUNTO Y BANDEREROS	.12
----------------------	-----

CARGO POR MANO DE OBRA N\$.12

II.- MATERIALES

PINTURA MICROESFERA	15.27
	1.18

CARGO POR MATERIALES N\$ 16.45

III.- MAQUINARIA

PINTA RAYA	.47
------------	-----

			CARGO POR MAQUINARIA	.47
			CARGO POR HERRAMIENTA	
			CARGO POR INSTALACIONES	
		COSTO DIRECTO N\$		17.54
INDIRECTOS	9.00			1.55
		SUMA		18.97
FINANCIAMIENTO	2.67			.50
		SUMA		19.47
UTILIDAD	3.08			.85
		SUMA		19.66
SAR	2.0 %			.01
INFONAVIT	5.0 %			.01
		SUMA		19.68
O.S.B.S.	1.0 %			.01
		SUMA		19.67
DERECHOS DE INSPECCION SECODAM	0.5 %			.10
		PRECIO UNITARIO N\$		19.97

9/ ENE /96
San Luis Potosi, S.L.P.

SCT-CF-96-01-14

R A :CONSTRUCCION DE TERRACERIAS, DRENAJE, PAVIMENTO DE CONCRETO
HIDRAULICO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

RETERA :SAN LUIS POTOSI - SALTILLO

MO :ENT. LIBRAMIENTO SAN LUIS POTOSI - ENT. HUIZACHE

W RECUBRIMIENTO CON PINTURA

- (3) RECUBRIMIENTO DE SUPERFICIES, POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA:
- (d) DE CONCRETO, CON PINTURA TERMOPLASTICA
- (5) a) M-8 RAYAS EN LAS ORILLAS DE LA CALZADA, COLOR AMARILLO,
REFLEJANTE, DE 15 cm DE ANCHO (LONGITUD EFECTIVA)
- ()

CANTIDAD DE OBRA

199,200.0 m

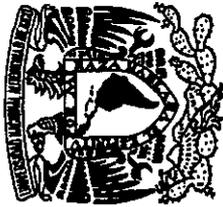
1) PINTURA			
		(18 /Kg X 1.10)	
		<u>1.30 ml</u>	\$15.23
2) MICROESFERA			
		(3.10 /Kg X 1.10)	
		<u>2.00 ml</u>	\$1.22
3) PINTA RAYA			
EQUIPO RENTADO EQUIPADO CON CALDERA		(190 /Hr X 1)	
		(400 m X 1 Hr)	\$.47
4) CUADRILLA EN PUNTEO Y BANDEREROS			
CUADRILLA No 6			
1 CABO	\$	55.20	
B PEON	\$	315.44	
		<u>370.64</u>	
TURNO		\$370.64	
RENDIMIENTO		(400 m X 8 Hr)	\$.12
			<hr/>
COSTO DIRECTO POR m			NS 17.04

V.3. PRECIOS UNITARIOS MÁS REPRESENTATIVOS.

V.3.1. JUSTIFICACIÓN.

Al formular los análisis detallados para el cálculo e integración de los precios unitarios, obtuve algunas estimaciones, las cuales me proporcionarán los precios unitarios más representativos de este proyecto, tomé en cuenta todos los requisitos y condiciones que puedan influir en los mismos, teniendo presente los datos asentados en el proyecto tales como excavación por unidad de obra terminada, acarreo de material para la construcción del cuerpo del terraplén y capa subrasante, guarniciones, cunetas y contracunetas, estabilizaciones, losa de concreto hidráulico, señalamiento y demás.

Únicamente los he proporcionado como orientación y a título informativo; de manera que si hubiera considerado todo el concurso de precios unitarios resultaría un total de 445 páginas del mismo, siendo este trabajo de tesis un Procedimiento Constructivo y no un estudio enfocado a los precios unitarios.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
 CAMPUS ARAGÓN
 TESIS PROFESIONAL

AGUSTÍN ZÚNIGA RAMÍREZ

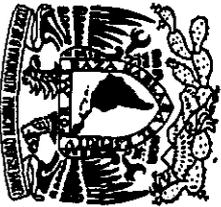
RELACIÓN DE CONCEPTOS DE TRABAJO Y CANTIDADES DE OBRA
 PARA EXPRESIÓN DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA
 PROPOSICIÓN



LICITACIÓN NUM.: S.C.T. - CF - 96 - 01 - 13
 ENERO DE 1996

O B R A : CONSTRUCCIÓN DE TERRACERÍAS, DRENAJE, PAVIMENTO DE CONCRETO
 HIDRAÚLICO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS
 CARRETERA: SAN LUIS POTOSÍ - SALTILLO
 T R A M O : EL HUIZACHE

No.	INCISO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO \$	IMPORTE \$
		TERRACERÍAS 3.01.01				
1	009d06D01	Cuando el material se utilice para la formación de terraplenes	m ³	1,446.0	8.65	12,507.90
	009I	ACARREOS PARA TERRACERIAS				
2	009I03d01	Para el primer kilómetro	m ³	1'869,154.0	3.59	6'710,262.86
3	009I03d02	Para los kilómetros subsiguientes	m ³ -Km	3'201,912.0	.55	1'472,879.52
MONTO DE ESTA HOJA						N\$ 8'195,650.28



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
 CAMPUS ARAGÓN
 TESIS PROFESIONAL
 AGUSTÍN ZÚÑIGA RAMÍREZ
 RELACIÓN DE CONCEPTOS DE TRABAJO Y CANTIDADES DE OBRA
 PARA EXPRESIÓN DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA
 PROPOSICIÓN



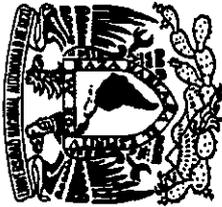
LICITACIÓN NUM.: S.C.T. - CF - 96 - 01 - 13
 ENERO DE 1996

O B R A : CONSTRUCCIÓN DE TERRACERÍAS, DRENAJE, PAVIMENTO DE CONCRETO
 HIDRAÚLICO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS
 CARRETERA: SAN LUIS POTOSÍ - SALTILLO
 T R A M O : EL HUIZACHE

No.	INCISO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO \$	IMPORTE \$
		OBRAS DE DRENAJE 3.01.02				
		TRABAJOS DIVERSOS				
4	047Y02b04	De f'c = 150 kg/cm ² de sección (remate de 50 cm base mayor, 20 cm base menor y 38 cm de altura), con agregado de tamaño máximo de 19 mm (3/4 ").	m	182,916.0	17.72	3' 241,271.52
5	047Y05a06	Concreto hidráulico simple de f'c = 150 kg/cm ² con agregado de tamaño de 38 mm (1 1/2 ").	m ³	3,564.0	256.88	915,520.32
MONTO DE ESTA HOJA MONTO ACUMULADO						N\$ 4'156,791.84 N\$ 12'352,442.12

FORMA E - 7

HOJA 2 DE 5



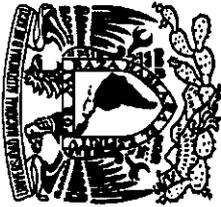
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
 CAMPUS ARAGÓN
 TESIS PROFESIONAL
 AGUSTIN ZÚÑIGA RAMÍREZ
 RELACIÓN DE CONCEPTOS DE TRABAJO Y CANTIDADES DE OBRA
 PARA EXPRESIÓN DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA
 PROPOSICIÓN



LICITACIÓN NUM.: S.C.T. - CF - 96 - 01 - 13
 ENERO DE 1996

O B R A : CONSTRUCCIÓN DE TERRACERÍAS, DRENAJE, PAVIMENTO DE CONCRETO
 HIDRAULICO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS
 CARRETERA: SAN LUIS POTOSI - SALTILLO
 T R A M O : EL HUIZACHE

No.	INCISO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO \$	IMPORTE \$
		PAVIMENTOS 3.01.03				
		ESTABILIZACIONES				
6	086H 04a	Cemento Portland Tipo I	Kg	29'860,045	0.56	16'721,625.20
7	086H07a	Del banco No. 1 ubicado a 400 m. A la izquierda del Km. 33+820	m ³	180,000	41.18	7'412,400.00
				MONTO DE ESTA HOJA	N\$	24'134,025.20
				MONTO ACUMULADO	N\$	36'486,467.32



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
 CAMPUS ARAGÓN
 TESIS PROFESIONAL

AGUSTÍN ZÚÑIGA RAMÍREZ
 RELACIÓN DE CONCEPTOS DE TRABAJO Y CANTIDADES DE OBRA
 PARA EXPRESIÓN DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA
 PROPOSICIÓN



LICITACIÓN NUM.: S.C.T. - CF - 96 - 01 - 13
 ENERO DE 1996

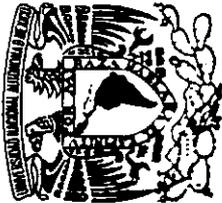
O B R A : CONSTRUCCIÓN DE TERRACERÍAS, DRENAJE, PAVIMENTO DE CONCRETO
 HIDRAÚLICO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS
 CARRETERA: SAN LUIS POTOSÍ - SALTILLO
 T R A M O : EL HUIZACHE

No.	INCISO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO \$	IMPORTE \$
		PAVIMENTOS 3.01.03				
		LOSAS DE CONCRETO HIDRAÚLICO PARA PAVIMENTOS				
8	086c02b01a	Del banco No. 1 ubicado a 400 m. A la izquierda del Km. 33+820	m ³	209,408	366.16	76'676,833.28
MONTO DE ESTA HOJA						N\$ 76'676,833.28
MONTO ACUMULADO						N\$ 113'163,300.60

FORMA E - 7

HOJA

4 DE 5



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO
 CAMPUS ARAGÓN

TESIS PROFESIONAL
 AGUSTÍN ZÚÑIGA RAMÍREZ

RELACION DE CONCEPTOS DE TRABAJO Y CANTIDADES DE OBRA
 PARA EXPRESIÓN DE PRECIOS UNITARIOS Y MONTO TOTAL DE LA
 PROPOSICIÓN



LICITACIÓN NUM.: S.C.T. - CF - 96 - 01 - 13
 ENERO DE 1996

O B R A : CONSTRUCCIÓN DE TERRACERÍAS, DRENAJE, PAVIMENTO DE CONCRETO
 HIDRAULICO Y OBRAS COMPLEMENTARIAS
 CARRETERA: SAN LUIS POTOSÍ - SALTILLO
 T R A M O : EL HUIZACHE

No.	INCISO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO \$	IMPORTE \$
		SEÑALAMIENTO				
		TRabajos Diversos				
9	047W03405a	M - 8 Rayas en las orillas de la calzada, color amarillo reflejante, de 15 cm de ancho (longitud efectiva)	m	199,200	19.97	3 978,024.00

MONTO DE ESTA HOJA N\$ 3 978,024.00
 MONTO TOTAL ACUMULADO N\$ 117 141,324.60
 IVA (15 %) N\$ 17 571,198.69
 MONTO TOTAL, IMPORTE DE LA PROPOSICIÓN N\$ 134 712,523.30

FORMA E - 7 HOJA 5 DE 5

CONCLUSIONES

Notablemente el transporte por carretera sigue siendo el principal medio por el cual se atienden la demanda nacional de movimiento de personas, cargas y servicios.

San Luis Potosí, es una ciudad que por su actividad industrial y comercial puede considerarse como una ciudad en pleno expansión, de ahí la importancia de dotarla con una infraestructura vial integrada al segundo eje carretero más importante del país. La estructura del eje carretero persigue los objetivos anteriormente citados y descritos a lo largo de la presente tesis.

En general los estudios geotécnicos realizados para la elaboración del proyecto de la carretera son de gran importancia, ya que estos nos dan una idea más clara y precisa sobre el conocimiento del terreno en el que se va a realizar la ampliación y modernización de la carretera existente, de tal manera que es posible la evaluación de diversas alternativas, eligiéndose así la que se considere la más adecuada considerando la importancia del eje carretero, en estas condiciones se estarán en posibilidades de prever los problemas que pudieran presentarse durante la construcción de la obra.

También se podrá establecer de acuerdo con el tipo de suelo, el tratamiento, equipo y los procedimientos de construcción que resulten adecuados, lo que permitirá obtener ahorros en cuanto tiempo y presupuesto.

Como es sabido, la calidad y resistencia de las terracerías es un factor muy importante para el buen comportamiento de la estructura del camino, por lo tanto, mientras se cuenten con mejores materiales y se tenga un adecuado control de calidad de los mismos en lo relativo al proyecto y construcción se tendrá necesariamente un menor costo de conservación de la misma, puesto que esta condición permitirá que los materiales tengan la capacidad para absorber los esfuerzos y deformaciones que por lo regular provocan los vehículos.

Otro aspecto importante que debe ser considerado muy especialmente en cualquier obra de modernización lo es el estudio del drenaje, ya que como se sabe, el agua es uno de los agentes de mayores problemas trae consigo, ya que modifica el comportamiento del suelo de manera negativa.

De acuerdo con las posibilidades económicas del país, se hace necesario contar con el apoyo que nos brindan los avances tecnológicos de nuestro tiempo y en forma conjunta con la metodología del proyecto nos permite alcanzar el objetivo fijado, o sea la eficiencia de la obra proyectada.

El empleo de técnicas modernas debidamente probadas permiten una economía considerable en todas las etapas, tanto de construcción como en la operación y conservación de las mismas, cabe recordar que las fallas de un mal proyecto se reflejarán en la obra ya terminada y por tanto el costo que ocasione al realizar estudios más completos y detallados reducirá y/o eliminará la posibilidad de falla.

Es necesario que para cada rama o etapa de la obra intervengan ingenieros especialistas en la materia, por lo que es indispensable que dicho personal se actualice día con día para que conozcan los avances más recientes de la época.

La realización de estudios más completos hará que los proyectos garanticen el éxito de la obra y se requiere de una profunda observación y el análisis de todos los datos disponibles ya que de la interpretación de los mismos, dependerá el comportamiento de la obra que se proyecta.

Otro punto importante es el que la obra cumpla con los objetivos fijados en las etapas de planeación y proyecto en lo relativo a los lineamientos, especificaciones y normas de calidad establecidos en el proyecto, ya que la aparición en el mercado de nuevos productos hace necesario el realizar nuevos procedimientos de construcción y normar criterios para evaluar el funcionamiento de dichos productos; además se requiere que se mantenga un contacto directo entre los constructores y los proyectistas a fin de resolver los problemas que se presentan en el transcurso de la obra.

En México sean inclinado por usar técnicas de diseño de pavimentos en el que se escatiman los esfuerzos transmitidos a las capas inferiores de la sección estructural, sobre todo si se tiene en cuenta que México se encuentra dentro de un mercado donde además participan Estados Unidos y Canadá por lo que indudablemente se tendrá una mayor demanda de nuestra infraestructura carretera y esto exigirá buenos proyectos tanto en la construcción, reconstrucción y modernización de estas vías.

La carretera San Luis Potosí - Saltillo consta de una longitud de 183.8 kilómetros, la cual se realizó en dos etapas; la primera que va de San Luis Potosí a El Huizache y la segunda que va de El Huizache a Matehuala, quedando como entronque el tramo Huizache, dando nombre a la presente tesis con una asignación de 5 kilómetros para su estudio del procedimiento constructivo en dicho tramo.

A continuación se presentan los cuadros con las características generales de la carretera San Luis Potosí - Saltillo así como los volúmenes globales de las misma:

SAN LUIS POTOSÍ - SALTILLO

SAN LUIS POTOSÍ - ENTRONQUE HUIZACHE

DATOS TÉCNICOS

LONGITUD:	183.8 KM.
TIPO DE CARRETERA:	AUTOPISTA A 4 CARRILES.
TIPO DE TERRENO:	PLANO
VELOCIDAD DE PROYECTO:	110.0 KM./HR.
TIPO DE CARPETA:	CONCRETO HIDRÁULICO.
ESESOR DE CARPETA:	28 CM.
ANCHO DE CORONA:	10.50 M.
INVERSIÓN:	655 MILLONES DE PESOS.
BENEFICIADOS:	850,000 HABITANTES.

VOLÚMENES GLOBALES

CONCEPTO	CANTIDAD	
TERRACERÍAS:		
EXCAVACIÓN EN CORTES:	475,000	M ³ .
FORMACIÓN DE TERRAPLÉN:	3,900,000	M ³ .
PRÉSTAMOS DE BANCO:	3,800,000	M ³ .
FORESTACIÓN:	8,000	PALMAS.
PAVIMENTOS:		
BASE ESTABILIZADA:	600,000	M ³ .
LOSA DE CONCRETO HIDRÁULICO:	550,000	M ³ .
CEMENTO PORTLAND:	250,000	TONELADAS.

Con estas cantidades referente al pavimento equivaldría a una construcción de 350,000 casas habitación ó a una construcción de 650.6 kilómetros de calles.

Es importante señalar que la planeación fue llevada a cabo apeándose al Plan Nacional de Desarrollo y considerando las acciones a corto, mediano y largo plazo, de ahí que resulte preponderante hacer notar que el sistema carretero y el sistema de transporte, podrán alcanzar su máxima eficiencia cuando se lleva a cabo dichas acciones y recomendaciones del presente estudio, mismas que colaborarán al desarrollo armónico del país y de los habitantes.

La conjugación de todos los elementos y factores que intervienen en el desarrollo de la carretera y su adecuada programación, darán como resultado un crecimiento acorde con las necesidades del país, cumpliendo así con los objetos marcados en el Plan Nacional de Desarrollo.

Quiero hacer una mención muy especial referente a la culminación de esta tesis, porque es una satisfacción personal muy grande por un logro más como estudiante, porque aquí veo plasmado varios años de estudio, sacrificios, metas y todo esto junto da como resultado un título profesional, un título que para algunos no pasa de ser un simple papel con una foto, pero para mí tiene un valor insignificante y sobre todo para mi familia. Para mis padres, porque ellos junto conmigo también tuvieron sacrificios en muchos aspectos, pero siempre brindándome su apoyo moral y sobre todo su apoyo económico, proporcionándome todo lo necesario para salir adelante como estudiante y concluir ahora mi carrera como Ingeniero Civil, de mis hermanos, porque al sacrificarse mis padres prácticamente repercutía en ellos y que jamás se lo reprocharon.

Esto dio lugar a que yo tuviera confianza en mí mismo y que jamás desistiera de seguir adelante, pero realmente este título más que mío, es de ellos, porque ven cosechado el fruto que ellos un día sembraron en mí, ahora siendo un profesionista no pienso defraudarlos, sino todo lo contrario, seguiré luchando y preparándome para abrir las puertas en donde se encuentran todas mis metas y sueños que tengo para mí y las personas que quiero.

Este título también pertenece a una lindísima persona a la cual yo quiero mucho, ella se presentó a la mitad de mi carrera trayendo consigo que yo luchara cada día más para alcanzar mucho más fácil este título, ahora, yo se lo brindo, porque ella para mí es una persona muy inteligente, que me ha apoyado en todo, aun cuando me equivoqué, ella está ahí, porque sabe orientarme, comprenderme y sabe perdonar mis errores, es también una gran amiga y sobre todo como pareja es una mujer excepcional. A su familia también le brindo este título, porque después de ella han sido las personas más cercanas que he tenido a lo largo de mi carrera, cuando estamos juntos me brindan su apoyo y yo por ellos siento un gran cariño, un gran respeto y una gran admiración.

BIBLIOGRAFÍA.

A. DOCUMENTACIÓN EN ARCHIVOS.

- GIRA DE TRABAJO del Presidente Constitucional de la República Mexicana, Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León por el Estado de San Luis Potosí.
Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.).
JUNIO; 1996.
- GIRA DE TRABAJO del Presidente Constitucional de la República Mexicana, Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León por el Estado de San Luis Potosí.
Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.).
ENERO; 1997.
- GIRA DE TRABAJO del Presidente Constitucional de la República Mexicana, Dr. Ernesto Zedillo Ponce de León por el Estado de San Luis Potosí.
Secretaría de Comunicaciones y Transportes (S.C.T.).
ENERO; 1998.
- PROGRAMA DE DESARROLLO del Sector Comunicaciones y Transportes 1995 - 2000. _____
Poder Ejecutivo Federal.
- MEMORIA de la XI Reunión Nacional de Vías Terrestres.
Asociación Mexicana de Ingeniería de Vías Terrestres a.C.
Morelia, 1994.

B. DOCUMENTACIÓN IMPRESA.

- ALBA, Castañeda Jorge,
Factores de Consistencia de Costos y Precios Unitarios.
Facultad de ingeniería (FI).
Universidad Nacional Autónoma de México (U.N.A.M.).
- CRESPO, Villalaz Carlos,
Vías de Comunicación.
Editorial LIMUSA.
México; 1979.
- MENDOZA, Sánchez Ernesto,
Introducción al Proceso Constructivo.
FUNDEC. A.C.
México; 1900.
- OLIVERA, Bustamante Fernando,
Estructuración de Vías terrestres.
Facultad de Ingeniería (FI).
Universidad Nacional Autónoma de México (U.N.A.M.).
- WRIGHT, Paul H.
Ingeniería de Carreteras.
Editorial LIMUSA.
México; 1993
- LEY FEDERAL DEL TRABAJO; (1996).
- LEY DEL SEGURO SOCIAL; (1996).