

29,33



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

ANTEPROYECTO DEL LIBRAMIENTO
DE LA CIUDAD DE TOLUCA
TRAMO
PASEO COLON - ACCESO A LOS IZCALLIS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A :

Juan Miguel Pasten Martínez

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

CIUDAD UNIVERSITARIA

1989



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis 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.

I N D I C E

- 1.0 INTRODUCCION
- 2.0 DESCRIPCION DEL PROYECTO
- 3.0 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
- 4.0 SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL
- 5.0 ALUMBRADO PUBLICO
- 6.0 PROCESO CONSTRUCTIVO
- 7.0 CARPETA ASFALTICA
- 8.0 CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES
OBRA.

I N D I C E G E N E R A L

- 1.0 INTRODUCCION
- 1.1 Objetivos
- 1.2 Localización
- 1.3 Clima
- 2.0 DESCRIPCION DEL PROYECTO
- 2.1 Proyecto Geométrico
- 2.2 Trazo Definitivo
- 2.3 Tabla de Trazo
- 2.4 Proyecto de Rasantes
- 3.0 ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS
- 3.1 Generalidades
- 3.1.2 Objetivos del Estudio
- 3.2 Exploracion y Muestreo
- 3.3 Pruebas de Laboratorio
- 3.4 Estratigrafía
- 3.5 Diseño de Pavimento
- 3.5.1 Datos para el Diseño
- 3.5.2 Criterio Adoptado
- 3.6 Bancos de Materiales
- 3.6.1 Localización y Acceso
- 3.6.2 Exploracion y Muestreo
- 3.6.3 Pruebas de Laboratorio
- 3.7 Conclusiones y Recomendaciones
- 4.0 SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL
- 5.0 ALUMBRADO PUBLICO
- 6.0 PROCESO CONSTRUCTIVO
- 6.1 Desmonte
- 6.2 Cortes
- 6.3 Terraplenes
- 6.4 Sub-Rasante
- 6.5 Sub-Base
- 6.6 Base
- 6.7 Guarniciones y Banquetas
- 7.0 CARPETA ASFALTICA
- 7.1 Riego de Impregnación

7.2 Carpeta Asfáltica por el método de Mezcla en el lugar.

7.3 Riego de Sello

8.0 CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE OBRA

I.0. I N T R O D U C C I O N

Toluca, como toda metropoli moderna que cuenta con un desarrollo - constante en la economia, la industria y la cultura, requiere de una poblacion activa y productiva, así como de elementos, ò insumos loca les y de otras entidades que apoyen dicho crecimiento. Esto transfor ma a esta ciudad en un centro de intercambios de diferentes recursos y bienes con el resto de la República. Al mismo tiempo se crea un po lo de atracción para los habitantes de las zonas aledañas quienes al encontrar estímulos y oportunidades para elevar su nivel de vida en todos los aspectos, se integran a esta localidad, incremantando - - los asentamientos humanos ya establecidos y creando otros en la zona metropolitana.

Esta situación ha generado la necesidad de realizar desplazamientos cada vez mayores en distancia como en tiempo, para lo cual se utili za en un alto porcentaje, algún tipo de vehiculo automotor, por lo que se empiezan a presentar estados criticos de tránsito local, al cual se le suma el tráfico que esta de paso, saturando sobre todo - al Paseo Tollocan, siendo esta vialidad la mas importante en cuanto a volúmenes de transito en la ciudad, así mismo un alto porcentaje del transito de paso esta integrado por vehiculos pesados y de servi ció publico.

Como solución al estado actual del transito local, se proyecto otra - via alterna la cual se ubicó dentro del derecho de vía de la Comi--- sión Federal de Electricidad., ubicada al sur de la ciudad la cual - corre a todo lo largo de la misma de sur a norte. Debido a que se -- cruza por una zona con cierto grado de asentamiento, se presentó el problema de la adquisición de los terrenos por donde pasa el proyec- to lo cual incrementó en un alto grado los costos de la obra, ocacio nando que se tuviese que cambiar el proyecto inicial.

1.1. O B J E T I V O S

El objetivo principal del Gobierno del Edo. de México, es el de crear la infraestructura necesaria, que permita la circulación y desplazamiento a través de la Cd. de Toluca, con seguridad y eficiencia en el mínimo de tiempo, eliminando al máximo los molestos congestionamientos y por lo tanto la pérdida de horas/hombre, así como problemas de contaminación ambiental.

Como objetivo del presente estudio, se tiene la de optimizar la modificación del trazo, para así limitar al mínimo posible las afectaciones, pérdidas de tiempo y contaminación dentro de la zona urbana.

1.2. L O C A L I Z A C I O N

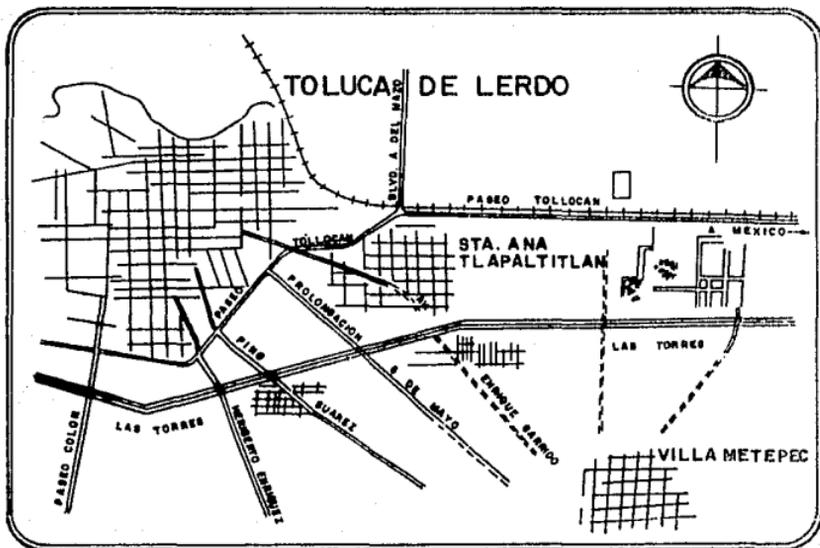
La zona en estudio se encuentra ubicada al sureste de la ciudad de Toluca, Estado de México, entre las coordenadas geográficas 19° 16' y -- 19° 18' de latitud norte y entre 99° 33' y 99° 44' longitud oeste.

1.3. C L I M A

De acuerdo a la clasificación de Köpen, modificada por E. Garcia y que se encuentra representada en la carta de clima México 14-Q-V editada por la S.P.P., la zona tiene un clima templado y subhúmedo con lluvias en verano y oscilaciones anuales de temperatura entre 12 y 16 °C.

2.0 DESCRIPCION DEL PROYECTO

El subtramo correspondiente al presente estudio es el comprendido entre Paseo Colon y la Zona de Acceso a los Izcallis. Originalmente el trazo se desarrollo con una sección de 143.50 y contaba con dos calzadas centrales de 11.00 m de ancho cada una; un derecho de via de 12.0m de ancho para el Ferrocarril suburbano; dos ciclopistas con ancho de 2.50 m y dos calzadas laterales de 10.50 m. de ancho, todo esto distri



CROQUIS DE LOCALIZACION

buido entre las líneas de torres, de manera tal que se tuviese una distancia mínima de 5.00 m entre las bases de las torres y la guarnición más cercana de cualquiera de las calzadas, ver secciones tipo.

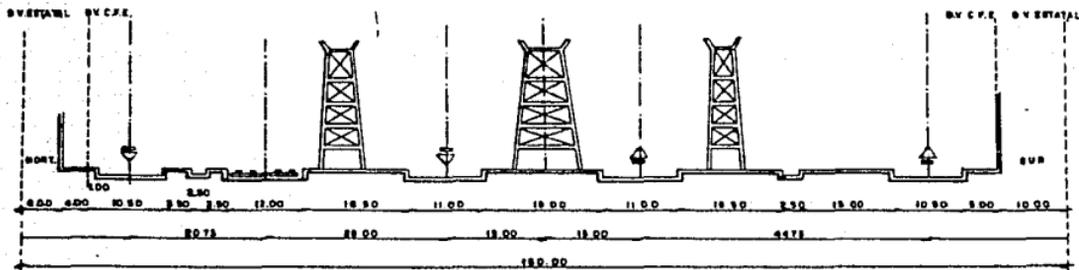
Al realizar la modificación del proyecto, se respetó en su totalidad el lado sur, básicamente por la presencia de postes con líneas de alta tensión que nos permitieron disminuir el ancho de sección, lo cual es una de las prioridades para tener menos afectaciones en las zonas con asentamientos humanos fuertes.

Del lado norte se suprimió el derecho de vía del Ferrocarril Suburbano, logrando con esto que la calzada lateral se desplazará hasta tener como límite una distancia mínima de 7.50 m. entre la guarnición más cercana a las Torres y las bases de apoyo de éstas. Se ubicó en este espacio de 7.50 m y al centro, la ciclopista norte con un ancho de 2.50 m. quedando inalterable el trazo de la calzada central obteniéndose con esto una disminución apreciable en el área total de afectación.

Bajo esta norma de proyecto se realizó la modificación de todo el -- subtramo, respetando los cruces y adecuaciones existentes en el proyecto original.- Se complementaron los cambios al proyecto con la -- inclusión de paraderos de autobuses, los cuales se ubicaron estratégicamente de manera que permitieran la fluidez del tránsito y captasen en forma óptima a la mayor cantidad de usuarios posibles. En las figuras, 1.5.1., 1.5.2., 1.5.3., 1.5.4., y 1.5.9. se muestran las secciones original y modificada respectivamente.

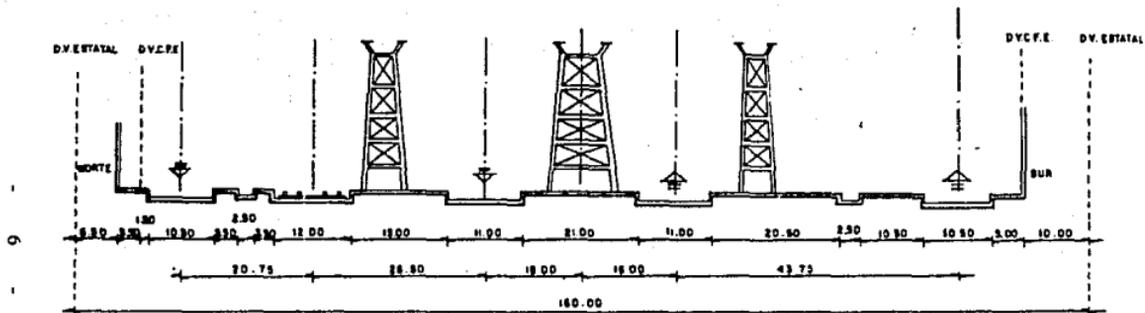
2.1. PROYECTO GEOMETRICO

Apoyándose en el levantamiento topográfico original y ligándose al - proyecto geométrico del subtramo anterior, se desarrolló la modifica



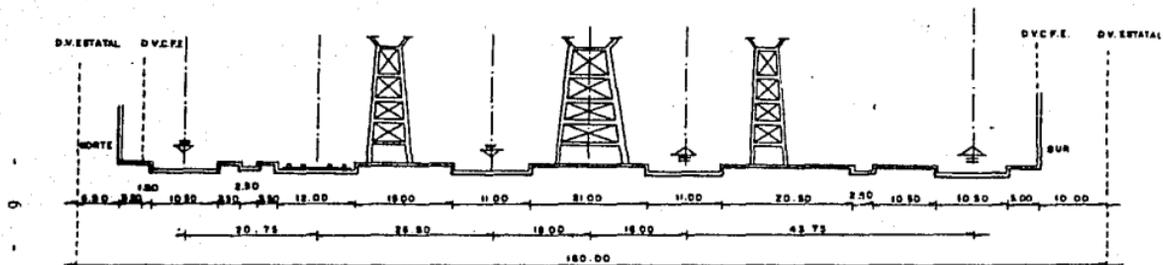
SECCION ORIGINAL
CORTE

FIGURA 1.5.1



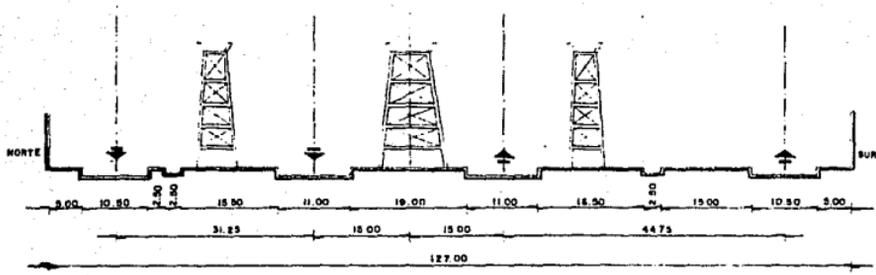
SECCION ORIGINAL
CORTE

FIGURA 1.5.2



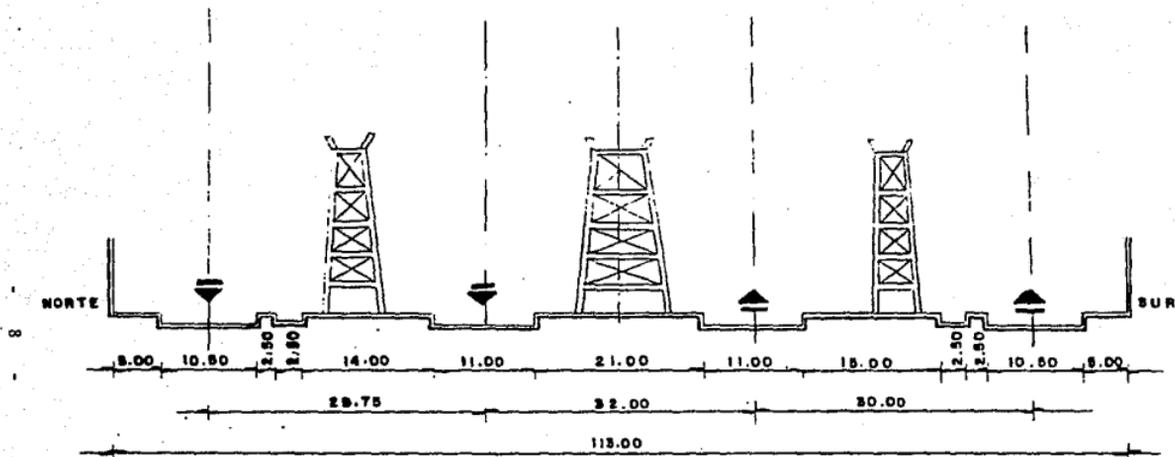
SECCION ORIGINAL
CORTE

FIGURA 1.5.2



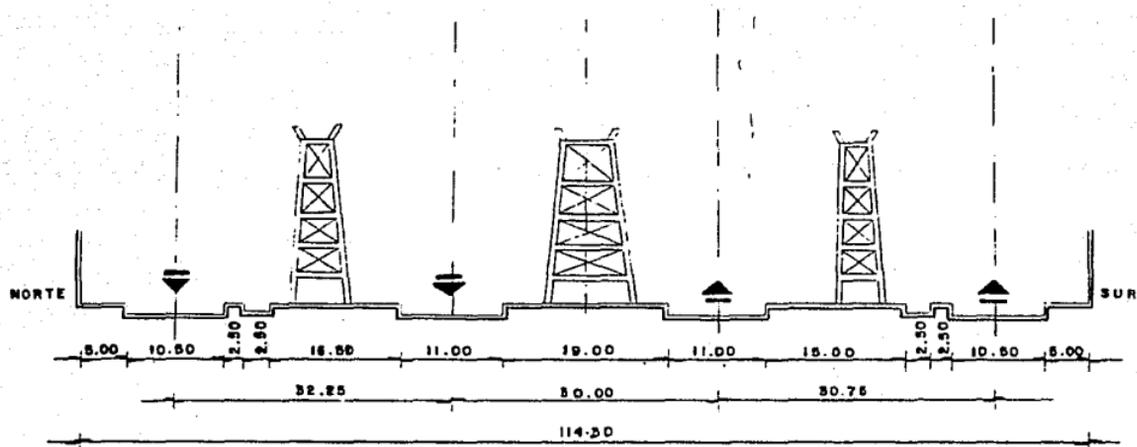
SECCION TIPO
DEFINITIVA

FIGURA 1.5.2



**SECCION TIPO
DEFINITIVA**

FIGURA 1.5.3



SECCION TIPO DEFINITIVA

FIGURA 1.5.4

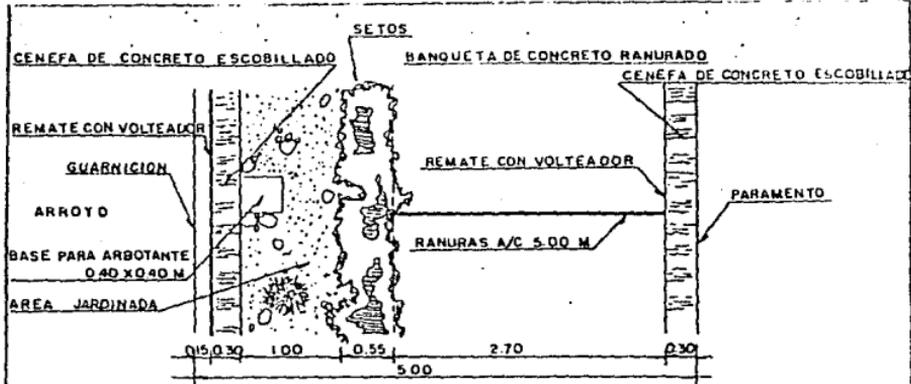
ción de la lateral norte bajo las especificaciones necesarias para tener una velocidad de 60 km/hora en dicha calzada.

Como parte integrante del sistema vial se reubicaron entradas y salidas a los ejes centrales con lo que se optimizará el funcionamiento vial. Con el mismo fin, en la lateral norte se propusieron paraderos de autobuses en forma de bahía, los cuales se desarrollaron en una longitud del orden de 130 m. de extremo a extremo y un ancho máximo en la zona de estacionamiento de 4.00 m; se ubicaron sobre la zona de banquetas para evitar obstaculizar la circulación normal.

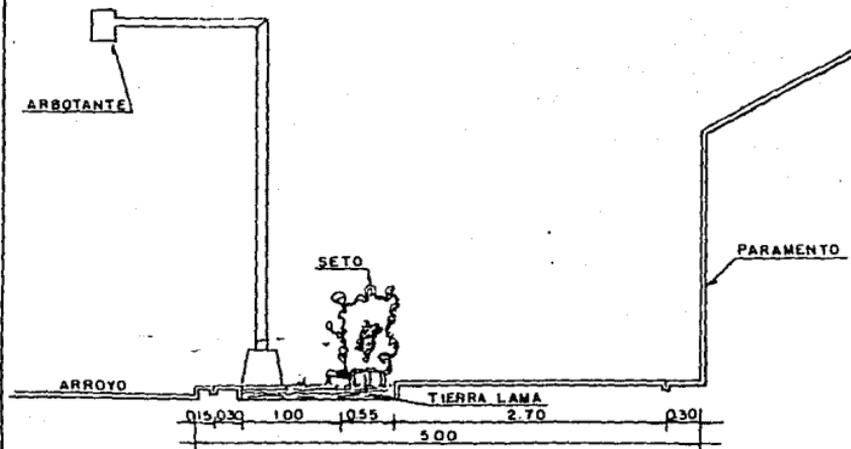
La sección desarrollada en la calzada norte, fué de 10.50 m de ancho con banqueta de 5.00 m. del lado del paramento y un andador de 0.50m. del lado de las Torres. En la figura 6.1 se presenta la sección tipo de banqueta.

2.2. TRAZO DEFINITIVO

Una vez definido y aprobado el proyecto geométrico ejecutivo, se procedió a trazar éste en campo, representando las tangentes y curvas -- con sus respectivos cadenamientos, continuando enseguida con la referenciación de los ejes y sus puntos principales como son: P.C., P.I., P.T., y P.S.T., posteriormente toda esta información se vació en las plantas geométricas, identificando todos los elementos referenciados para su fácil relocalización.



CORTE



PLANTA
SECCION TIPO DE BANQUETA

FIGURA 1.6.1

2.3. TABLA DE TRAZO

Respetando la distancia mínima de 7.50 m para tener un cierto rango de seguridad y de protección con respecto a la ubicación de las Torres de alta tensión, se obtuvieron las inflexiones, en todos los casos los grados de curvatura son menores que el máximo $Gm-9^\circ$, especificando para estas velocidades:

LADO NORTE

P.I.	A	Gc.	S.T.	L.C.	R.C.	P.C.	P.T.
0+696.58	33°09'15" I.	6°49'20"	50.00	97.19	167.967	0+646.58	0+743.77
1+691.65	0° 21'48" D.	0°21'48"	10.00	20.00	3153.886	1+681.65	1+701.65
2+372.30	0° 10'56" I.	0°10'56"	10.00	20.00	6288.556	2+362.30	2+382.30
3+893.90	8° 04'17" D.	4°42'01"	17.20	34.34	243.79	3+876.70	3+911.04
6+263.06	2° 42'37" D.	2°42'38"	10.00	20.00	422.72	6+253.06	6+273.06
7+265.06	0° 07'38" D.	0°07'38"	10.00	20.00	9007.193	7+255.06	7+275.06

LADO SUR

0+425.70	0° 57'17" D.	0°57'17"	10.00	20.00	1200.233	0+415.70	0+435.70
0+723.20	34°55'55" I.	7°12'40"	50.00	96.88	158.908	0+673.20	0+770.08
0+998.33	0° 59'27" D.	0°59'27"	10.00	20.00	1156.49	0+988.33	1+008.33
1+879.95	0° 07'18" D.	0°07'18"	10.00	20.00	9418.48	1+869.95	1+889.95
2+954.62	4° 41'39" D.	3°07'52"	15.00	29.98	365.97	2+939.62	2+969.60
3+101.23	4° 41'49" I.	3°07'59"	15.00	29.98	365.75	3+086.23	3+116.21

Se prosiguió enseguida con la nivelación del eje a cada 20 m. y en los puntos donde existiesen cambios importantes de niveles, estos se hizo de tal forma que las presiciones obtenidas cumplieren con la expresión: $P=10 \text{ mm} \cdot \sqrt{K}$ donde K es el número de kilómetros nivelados. A continuación se hizo el seccionamiento transversal a cada 20 m. y en un ancho total de 30 m. o hasta los paramentos existentes.

2.4. PROYECTO DE RASANTES

Con el perfil y las secciones de campo calculados se obtuvieron las elevaciones reales, las que se dibujaron en papel milimétrico albanene; los perfiles se dibujaron en escalas; horizontales 1:1000 y verticales 1:100 las secciones se dibujaron en escalas horizontal y vertical 1:100.

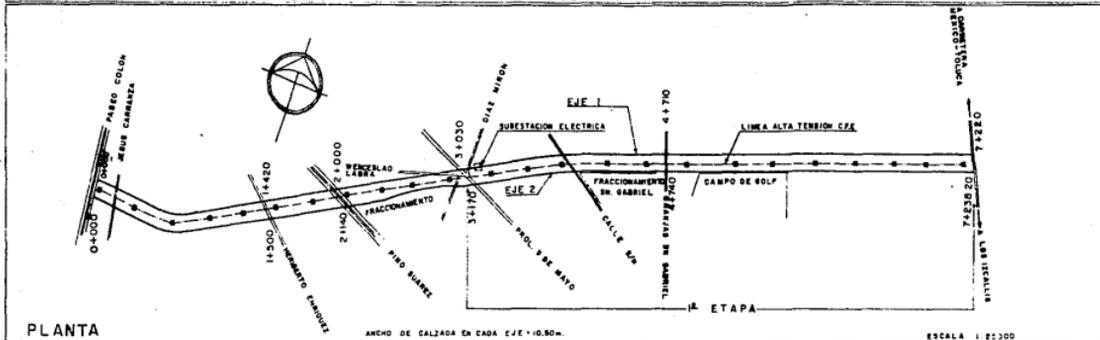
Ya estructurados los planos, se realizó el proyecto de rasantes de manera tal que no resultasen cortes o terraplenes excesivos. El diseño se hizo para una velocidad de 60 Km/hora en la lateral, obteniéndose pendientes longitudinales máximas del orden de - 1.75 % y mínimas de - 0.75 %. Transversalmente se dió un bombeo del 2.0 % - mínimo, a excepción de la zona de curvas donde se les dió la sobre-elevación necesaria.

Toda esta información quedo vertida en los planos de perfiles y secciones, dibujandose las rasantes con sus cotas de pavimentos, guarniciones y paramentos, así como la ubicación y elevación correspondiente a cada banco de nivel utilizado.

GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO
SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y OBRAS PUBLICAS
ORGANISMO DE CENTROS ESTADISTICOS DE CRECIMIENTO

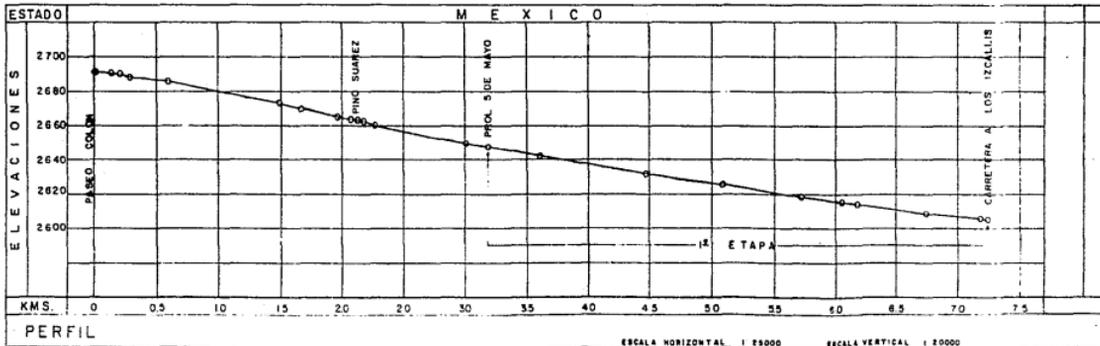
PLANTA Y PERFIL

NOMBRE DE LA OBRA: VIALIDAD LAS TORRES. TRAMO: 5 DE MAYO - CAMINO DE ACCESO A LOS IZCALLI.



PLANTA

ESCALA 1:2000



PERFIL

ESCALA HORIZONTAL 1:2000

ESCALA VERTICAL 1:2000

SIMBOLOGIA
EJE 2 (TN)

PROYECTO DE PASAVIE

3.0. ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

GENERALIDADES

3.1. Antecedentes

Debido al incremento de tránsito en la Ciudad de Toluca y a la saturación de vehiculos en Paseo Tollocán, el Gobierno del Estado de México se ha propuesto a llevar a cabo la construcción de la vialidad "Las Torres", ubicada al sur de la ciudad.

Debido a lo anterior, se realizó el presente estudio geotécnico, en el tramo Paseo Colón (Km 0 + 000) a el acceso a los izcallis (km --- 7 + 250).

3.1.2. Objetivos del Estudio

El objetivo de éste estudio es el de proporcionar al proyectista la información relativa al terreno de cimentación de la vialidad, la -- que le permitirá complementar el proyecto geométrico de las terracerías y la estimación del costo probable de la obra.

3.2. EXPLORACION Y MUESTREO

Los trabajos de exploración se realizaron mediante el método de excavación de pozos a cielo abierto, los cuales se ejecutaron sobre el eje del trazo, a cada 500m.aproximadamente a una profundidad de 2.0 m en general. Una vez terminados los sondeos, se procedio a levantar su perfil stratigráfico en base a una clasificación visual y al tacto, los cuales se presentan en las figuras de la No. 1 a la No. 6.

Con el objeto de complementar los trabajos de exploración directos se realizó un recorrido de observación a todo lo largo del trazo, para definir el tipo y comportamiento de los materiales existentes.

El muestreo realizado fué del tipo alterado por estratos y en donde se considero necesario, se determinaron los pesos volumétricos - - "in situ". Estas muestras debidamente identificadas y empaquetadas se enviaron al laboratorio de suelos, para realizarles pruebas de clasificación y calidad.

3.3. PRUEBAS DE LABORATORIO

A todas las muestras obtenidas se les realizaron las siguientes - - pruebas, para clasificarlas mediante el sistema unificado de clasificación de suelos (SUCS):

- Granulometría simplificada
- Límites de Consistencia

Con los resultados de campo y de clasificación, se seleccionaron -- las muestras representativas para realizarles las siguientes prue-- bas de calidad:

- Compactación Proctor (SAHOP)
- Valor Relativo de Soporte

Los resultados particulares de todas las pruebas realizadas se pre-- sentan en la tabla "Resumen de Características".

3.4. ESTRATIGRAFIA

La estratigrafía del subsuelo, a lo largo del eje, es homogéneo en general.

Superficialmente se encuentra una capa de suelo vegetal, a la que - le subyace un estrato de arena arcillo-limosa (SC-SM), de espesor - variable, el cual es recomendable para la construcción de la capa - subrasante, debidamente compactada al 95 % del peso volumétrico - - maximo. Inmediatamente después se detecto un estrato de - - - -

una toba arcilloso - arenosa, de espesor indefinido, el cual es recomendable para desplantar la sub-base, sin necesidad de compactación; solamente en el tramo del Km. 0 + 700 al 1 + 900, son tobas-arenosas con grava y fragmentos mayores de 3 pulg.

En el tramo del Km. 1 + 300 al Km. 1 + 900, subyaciendo al suelo - vegetal se detectó una toba areno - limosa, muy recomendable para el desplante de la sub-base sin necesidad de compactación.

Se considera necesario mencionar que la exploración No.1, se realizó en el eje de la lateral derecha, por lo cual no se tomó en cuenta para definir la estratigrafía general; pero su resultado reporta la existencia de un tubo de alcantarillado a 1.50 m de profundidad, con respecto al terreno natural, por lo cual es necesario tomar las precauciones convenientes al momento de proyectar y construir; - éste tubo se inicia en el Paseo Colón (Km. 0 + 000) y llega proba-blemente hasta el Km. 0 + 400.

En el tramo del Km. 0 + 700 al Km 1 + 600 se detectaron superficialmente depositos de basura, por lo que se recomienda que durante la construcción, las áreas en que se detecte la basura, se deberá de - retirar completamente.

La estratigrafía y propiedades, por tramos, se presenta en las ta-blas para el calculo de la curva-masa.

3.5. DISEÑO DEL PAVIMENTO

3.5.1. Datos para el diseño del pavimento

- Volumen de tránsito esperado

El tránsito promedio diario anual (TPDA) para proyectos se consideró igual e inferior a 6000 vehículos con una tasa de crecimiento anual del 8%.

CARRETERA LAS TORRES, MEX

TRAMO _____

SUB-TRAMO PASEO COLON-ACCESO A LOS IZCALILTS

ORIGEN PASEO COLON FECHA MAYO, 85

KILOMETRO DESDE HASTA	ESTRATO		CLASIFICACION	TRATAMIENTO PROBABLE	COEFICIENTE DE VA- RIACION VOLUMETRICA			CLASIFICACION PRESUPUESTO A B C	CORTE		OBSERVA- CIONES		
	Nº	ESPESOR m			90%	95%	100%		ALTURA MAXIMA	TALUD			
0+000	1	0.10	SUELO VEGETAL (PT)	despalme				100	0	0	a		
	2	0.60	ARENA ARCILLO-LIMOSA (SC-SM)										
0+700			NEGRO COMPACTO, POCO HUMEDO	compactación	0.96	0.90	0.85	100	0	0	2.0	0.25:1	b
	3	indef.	TOBA ARENO-ARCILLOSA CON GRAVA CAFE, POCO HUMEDO, DURO	compactación	1.14	1.08	1.02	30	70	0	3.0	vertical	c
0+700	1	0.15	SUELO VEGETAL (PT)	despalme				100	0	0			a
1+300	2	0.60	ARENA ARCILLO-LIMOSA (SC-SM)										
	3	indef.	GRAVA-ARENOSA CON FIN.S PLASTI COS (GP), FRAGMENTOS > 3", DURO SECO.	compactación				1.05	10	90	0	2.0	2:1
1+300	1	0.15	SUELO VEGETAL (PT)	despalme				100	0	0			a
	2	0.60	TOBA ARENO-LIMOSA, CAFE POCO										
1+900			HUMEDO, DURO	compactación	1.06	1.0	0.95	40	60	0	3.0	vertical	c
	3	indef.	TOBA ARENOSA CON GRAVA Y FRAG- MENTOS > 3", DURO, SECO	compactación				1.05	10	90	0	2.0	2:1

- Características de resistencia de la capa subrasante.

De los resultados obtenidos en el laboratorio se puede concluir que el terreno natural a lo largo de la vialidad, tiene un valor relativo de soporte (VRS) del 7 %. Este valor es representativo del material del primer estrato arenoso-limoso que varía de 0.40 m a 1.20 m.

3.5.2. Criterio adoptado para el diseño

Para el diseño del pavimento se utilizó el criterio propuesto por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y se revisó por el método propuesto por el Instituto de Ingeniería de la UNAM.

3.5.3. Diseño y estructuración del pavimento

Datos para el diseño.

- Tránsito promedio diario anual (TPDA) = 6000
- Tipo de vehículo
- A (vehículos ligeros) = 25 %
- B (Camiones de pasajeros) = 15 %
- C (Camiones de 2 ó más ejes) = 60 %
- Tasa de crecimiento anual = 8 %
- Valor relativo de Soporte promedio (VRS) = 7 %

a) Método de diseño de la S.C.T.

En base al gráfico propuesto por la S.C.T., con un VRS = 7 %, se tiene que el espesor requerido de base mas sub-base es de 43 cm - y el espesor de la carpeta de 10 cm, por lo que se propone estructurar el pavimento de la forma siguiente:

Carpeta	10 Cm.
Base	23 Cm.
- 20 -	

Sub-base	20 Cm.
Subrasante	30 Cm.

b) Método del Instituto de Ingeniería :

Se diseñó para una vida útil del pavimento de 10 años, tomando como vehículos semipesados (TIPO B), a los autobuses de pasajeros y, como vehículos pesados (TIPO C) los denominados T2-S2 y T3-S3.

El tránsito acumulado en la vida de proyecto utilizado fué de :

Utilizando la gráfica del Instituto de Ingeniería, se tiene: $D=63$ Cm.

Si la superficie de rodamiento es una carpeta asfáltica de 10 Cm. - de espesor, se propone la siguiente estructuración del pavimento:

Carpeta asfáltica	10 Cm.
Base	13 Cm.
Sub-base	30 Cm.
Subrasante	30 Cm.

En base a los resultados obtenidos de los dos métodos, se concluye lo siguiente:

Carpeta asfáltica	10 Cm.
Base	23 Cm.
Sub-base	20 Cm.
Subrasante	30 Cm.

3.6. BANCOS DE MATERIALES

Banco "El Refugio"

Este banco se recomienda para la construcción de la vialidad.

3.6.1. Localización y acceso

El banco se encuentra localizado en los alrededores de la colonia - el Refugio, Municipio de Santiago Tlacotepec, en el estado de México, a 8.0 Km. aproximadamente del sitio en estudio.

El acceso se logra continuando por el Paseo Colón o carretera a Temascaltepec, hasta el poblado de Calputitlan, en donde se toma el - camino a Santiago Tlacotepec y al llegar a éste, se toma hacia la - derecha y a unos 800 m aproximadamente, se encuentra la colonia El - el Refugio, en cuya entrada existe una terracería en buenas condiciones, la cual conduce al banco.

3.6.2. Exploración y muestreo

Como éste banco se encuentra actualmente en explotación, no se realizaron sondeos de exploración.

Se obtuvieron muestras alteradas de los almacenamientos existentes - de grava y arena en greña y del tepetate para sub-base.

3.6.3. Pruebas de Laboratorio

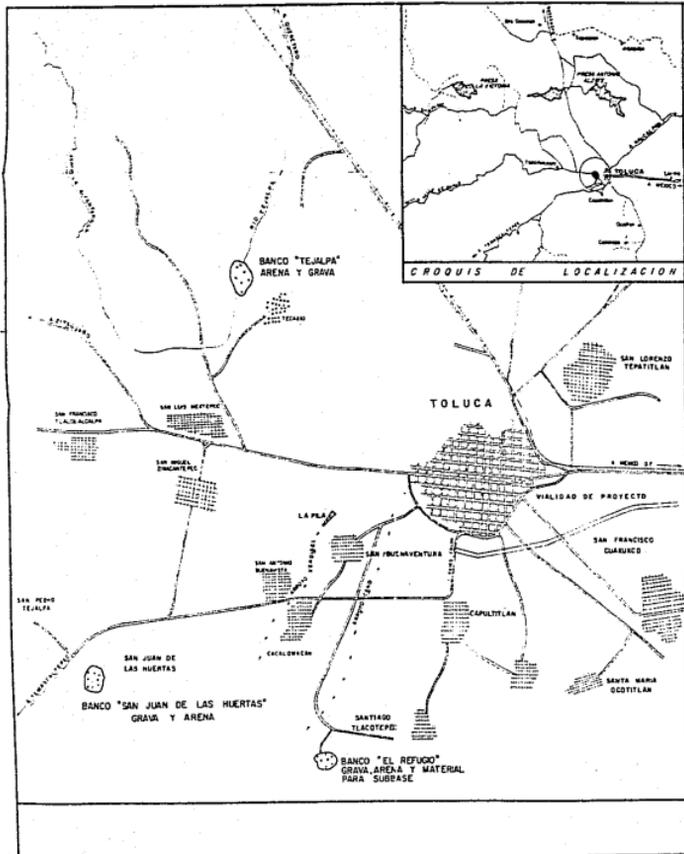
A las muestras obtenidas se les realizaron las siguientes pruebas:

- Análisis granulométrico
- Límites de consistencia
- Peso volumétrico máximo
- Valor relativo de soporte

Los resultados particulares se presentan en la tabla del plano "Localización de Bancos de materiales".

3.7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- La estratigrafía en general, es homogénea y está compuesta por una capa superficial de suelo vegetal, a la que le subyace un estrato de arena arcilla-limosa y finalmente un estrato formado por una toba arenosa con un contenido variable de finos.
- El diseño del pavimento se realizó en función de los valores -- obtenidos de pruebas de laboratorio, a muestras del estrato arenoso arcilloso-limoso y, por la importancia de la vialidad, se tomó como base el método gráfico de la S.C.T.
- A lo largo del trazo existen áreas en las cuales hay depósitos de basura, cascajo y rellenos artificiales, los cuales no son recomendables para el desplante de la estructura; para estos casos definidos, durante la construcción se deberán de retirar.
- En el tramo del Km. 0 + 000 al Km. 0 + 400 se detectó un tubo de alcantarillado y entre el Km. 0 + 300 al 0 + 500, se está colocando otra tubería. Para estos casos es necesario que, durante la construcción, se detecten correctamente, puesto que el material es de relleno semiconcompactado y, así tomar las medidas necesarias para asegurar el porcentaje de compactación especificado para la subrasante .
- En el caso de que la elevación de la subrasante de proyecto se ubique en el estrato tobáceo, no habrá necesidad de construir la capa subrasante.



DATOS GENERALES					
BANCO	EMPLEO	DISTANCIA ACHAMBO	RESALDOS	VOLUMEN APROVECHABLE	TRATAMIENTO REQUERIDO
EL REFUGIO	ABRIGADO PIEDRA BASE Y SUBBASE	800 km	PROFUNDO MEDIO	SUFICIENTE	NINGUNO
TEJALPA	ABRIGADO PIEDRA BASE	2000 km	PROFUNDO EJIDAL	SUFICIENTE	SE DEBE TRATAR CON UN AGUICIDANTE PARA ELIMINAR EL ACIDO Y EL SODIO QUE CONTIENE
SAN JUAN DE LAS HUERTAS	ABRIGADO PIEDRA BASE	1100 km	PROFUNDO EJIDAL	SUFICIENTE	SE DEBE TRATAR CON UN AGUICIDANTE PARA ELIMINAR EL ACIDO Y EL SODIO QUE CONTIENE

MATERIAL PETREO	
CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	BANCO EL REFUGIO
POR CIENTO HIELOS	18.2 (1%)
HUMEDAD EN LA MALLA (ABERTURA EN mm)	3.80 (10%)
	9.1 (24%)
	4.76 (12%)
POR CIENTO QUE PASA LA MALLA	4.76 (12%)
LA MALLA	10.7 (28%)
ABERTURA EN mm	19.0 (50%)

MATERIAL PARA SUBBASE	
CARACTERISTICAS DEL MATERIAL	BANCO EL REFUGIO
POR CIENTO DE MALLA DONDE SE REFINA	14.76 (12%)
TOTAL DE LA MUESTRA	100.0
LIMITES LÍMITE	46.5
PLASTICIDAD	24.0
PERCENTAJE VOLÚMENES PROYECTOR	14.50.0
PERCENTAJE OPTIMA	23.7
PERCENTAJE NATURAL	17.2
CLASIFICACION B U C S	EL

LIBRAMIENTO DE LA CD DE TOLUCA
LOCALIZACION DE BANCOS DE MATERIALES

4.0. SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL

Para la óptima utilización de la vialidad las torres, se hizo necesario en primera instancia, dar a conocer mediante la adecuada información visual, la ubicación de ciertos elementos como entradas, salidas, intersecciones, paraderos, etc.

En todos los casos se pretende llamar la atención del conductor -- sin distraerlo pero si advertirle, informarle y algunas veces restringirle, conformando de esta manera un dispositivo de control -- del tránsito para hacer seguro el paso ó estancia del conductor en este acceso.

El señalamiento horizontal, consistió básicamente en la determinación y ubicación de las marcas y símbolos necesarios en pavimentos y guarniciones, con el objetivo de canalizar el tráfico, indicar ciertos riesgos y en algunas ocasiones complementar otras señales.

Las marcas que se propusieron en el pavimento fueron rayas centrales en las calles que llegan ó cruzan el acceso, para así definir la separación de los sentidos en dichas calles: Rayas para la separación de carriles, los cuales son en general de 3.50 m de ancho -- a excepción de un carril en los ejes centrales que es de 4.00 m de ancho: Rayas de parada y para el cruce de peatones en todos los en tronques y cruces con la vialidad, así como flechas en el piso para indicar las vueltas o hacer más notable el sentido de circulación . Se propusieron además rayas canalizadoras en los retornos.

Al igual que el señalamiento horizontal, el señalamiento vertical tiene como objetivo regular y hacer seguro el tránsito, mediante señales comprensibles, las cuales se ubicaron en sitios estratégi-

cos para atraer la atención del conductor, evitando siempre las señales innecesarias, tanto por economía como por evitar el viciamiento del sistema de señales.

En este caso el señalamiento se hizo a base de tableros con símbolos o leyendas fijados en postes ó estructuras, las cuales tienen como función por ejemplo: prevenir la intersección de calles, la presencia de escuelas, los cruces de peatones, así como la integración con alguna otra vía importante.

Otro tipo de señales utilizadas son las restrictivas, las cuales indican al usuario el movimiento a lo largo del camino, por ejemplo la velocidad máxima; también indican los movimientos direccionales del tránsito; la restricción de estacionamiento en algunas zonas o la indicación de alto en los cruces.

Se cuenta también con señales informativas que guían al usuario a lo largo de su itinerario y que le informe sobre la denominación de las calles, cruces e intersecciones que se encuentre, así como los nombres de las poblaciones, lugares de interés, indicando en ocasiones las distancias; también le indicarán ciertas recomendaciones que debe observar.

5.0. ALUMBRADO PUBLICO

De análisis viales realizados, se ha obtenido que cerca del 60 % de los accidentes de tránsito con consecuencias graves ocurren por la noche, cuando los volúmenes de vehículos y peatones son más bajos; se ha notado además que el número de accidentes nocturnos son sensiblemente el doble de los diurnos en las ciudades y casi se triplica en las zonas rurales, lo que hace evidente que el hecho de tener la visibilidad reducida incrementa el número de accidentes. Como medida para contrarrestar este problema en forma efectiva se ha utiliza-

do en niveles más altos la iluminación artificial, ya que se ha comprobado que a mayor iluminación, menor es el número de accidentes - que se presentan.

Basandose en lo anterior, se desarrolló el proyecto de alumbrado en la vialidad, elaborandose con apoyo en las recomendaciones de la -- Sociedad Mexicana de Ingenieros en Iluminación (S.M.I.I.) y el Re- glamento de Instalaciones Eléctricas (R.I.E.) para la República - - Mexicana.

Para la selección del tipo de luminario a instalar en la vialidad, - se estudiaron varias alternativas de solución como son los lumina -- rios con lámpara de Vapor de Sodio de Baja Presión; con lámpara de - Vapor de Mercurio; con Aditivos Metálicos y con lámpara de Vapor de Sodio de Alta Presión, concluyendose que la más factible era utili - zar lámparas de 400 W de vapor de Sodio de Alta Presión (V.S.A.P.), - debido básicamente a la mayor facilidad de adquisición en el mercado nacional, ya que los luminarios de 135 W y 180 W VSBP, presentan problemas de importación en sus partes; el análisis de alternativas se presenta en la tabla 10.1.

Los luminarios estarán dispuestos en un solo lado de la vialidad es- paciados a cada 58 m; esta distribución fue adoptada al tomar en - - cuenta el ancho de calle de 10.50 m y el nivel de iluminación prome- dio (15-20 luxes) con esto se buscó eliminar los efectos secundarios desagradables como son: el deslumbramiento, baja iluminación luz po- licromática y el efecto "Zebra", es decir una penumbra que se crea - entre luminario y luminario al ser demasiado grande la distancia en- tre ellos.

Al determinar las alturas de montaje se cuidaron tres aspectos funda mentales como son; distribución adecuada de la iluminación con la in

tensidad necesaria que debe llegar al plano que nos interesa; el no interferir con las líneas de alta tensión al realizar la instalación de los postes y en la operación normal del sistema; finalmente, que no puedan ser dañados los elementos del sistema (luminarios, fotoceldas, equipos de protección, etc.) con proyectiles tirados con la mano y evitar su destrucción.

En lo que respecta a los circuitos, estos se realizaron de forma tal que las caídas de tensión quedaran dentro de los límites permisibles de acuerdo a lo que marcan las normas, esto es, una caída de tensión menor al 5 % medida desde la subestación hasta el último elemento del circuito.

Para la ubicación de las subestaciones, se detectó en campo la existencia de una línea de media tensión que corre paralela a la vialidad en la parte sur y que es la que presenta mayores posibilidades de conexión para la alimentación de estas subestaciones y de ahí al sistema de alumbrado. (Es necesario verificar esto último con la compañía suministradora).

El control de encendido se proyectó en base a fotoceldas independientes, es decir una por cada luminario para tener mayor flexibilidad en la operación para casos de falla, pues solo se afectaría la luminaria dañada en su control, sin alterar el resto del circuito.

Para el sistema de alumbrado se utilizarán subestaciones del tipo Rural en poste, debido a la sencillez de la carga que alimentará. Contará con cuchillas fusibles de expulsión, apartarrayos autovalvulas y sus accesorios; comprenderá además un transformador de distribución trifásica en aceite tipo OA con capacidad de 45 KVA y una relación de transformación de 345000 V-220/127V con conexión delta-estrella, el cual alimentará bajo condiciones de operación normal a --

a los circuitos de alumbrado.

De cada subestación saldrán los circuitos formados por tres conductores cada uno, del calibre correspondiente según sea la carga por circuito, debiendo pasar a través de dos elementos de protección y desconexión, uno general para todo el sistema y otro particular por circuito; estos serán del tipo interruptor termomagnético en gabinete y estarán localizados en el mismo poste del transformador y/o en el poste más cercano al centro de carga.

Luego de pasar por cada uno de los elementos de protección, los cables se instalarán en ducto metálico para bajar del poste y posteriormente se alojarán en ductos subterráneos de tubería de PVC. El aislamiento de los conductores debe ser del tipo XLP (Polietileno de cadena cruzada), para un voltaje de 600V.

Tanto los bushings como la cubierta exterior del transformador deberán ser apropiados para trabajar a la intemperie. Los cuadros de carga y diagrama unifilar de las subestaciones, se muestran en los planos correspondientes.

6.0. PROCESO CONSTRUCTIVO

6.1. DESMONTE

Definiremos como desmonte el despeje de la vegetación existente en el derecho de vía y en las áreas destinadas a bancos, con -- objeto de evitar la presencia de materia vegetal en la obra, -- impedir daños a la misma y permitir buena visibilidad, de acuerdo con lo fijado en el proyecto.

Comprende la ejecución de cualquiera de las operaciones siguientes:

- A) Tala, que consista en cortar los árboles y arbustos.
- B) Roza, que consiste en quitar la maleza, hierba, zacate o residuos de las siembras.
- C) Desenraice, que consiste en sacar los troncos o tocones con raíces o cortando éstas.
- D) Limpia y quema, que consiste en retirar el producto del desmonte, estibarlos y quemar lo no utilizable.

Las operaciones de talar, rozar, limpiar y quemar, se ejecutarán en todo o en parte del derecho de vía, según lo fije el proyecto igualmente se ejecutarán estos trabajos en la superficie limitada por las líneas trazadas cuando menos a un (1) metro fuera de las banquetas canales y contracunetas y de las zonas que limitan los préstamos, bancos y otras superficies fuera del derecho de vía. Estos trabajos deberán ejecutarse de manera que se asegure que toda la materia vegetal proveniente del desmonte quede fuera de las zonas destinadas a la construcción.

La operación de desenraizar se ejecutará, por lo menos, en las -

superficies limitadas por líneas trazadas a un (1) metro fuera de los ceros para: cortes, terrapienes espesor menor de un (1) metro, canales banquetas y contracunetas; y zonas de préstamo, bancos y otras superficies en que se ordene que se efectúe el desenraice. Este trabajo deberá ejecutarse de tal manera que se asegure la eliminación completa de la materia vegetal, para que no se revuelva con el material destinado para la construcción.

Las operaciones de desmonte podrán hacerse a mano o con máquina. Cuando se hagan a mano, el corte de los árboles deberá quedar a una altura máxima sobre el suelo de setenta y cinco (75) centímetros y el de los arbustos a cuarenta (40) centímetros, excepto en las superficies en que deba efectuarse el desenraice. Las ramas de los árboles situados fuera de las áreas desmontadas, que queden sobre la corona de las terracerías, deberán ser cortadas bajo una indicación, Todo el material aprovechable proveniente del desmonte, deberá ser estibado en sitios adecuados; la materia vegetal no utilizable, salvo indicación en contrario, deberá ser quemada tomando las providencias necesarias para no provocar incendios en el area. En caso de que la quema, por seguridad para bosques o propiedades vecinas o por cualquier otro motivo, no pueda hacerse antes de que se inicie el ataque de las terracerías, el material destinado a ser eliminado en esta forma, se depositará en los lugares destinados para ello, los cuales en su oportunidad serán quemados.

El desmonte deberá estar terminado cuando menos un (1) kilometro adelante del frente de ataque de las terracerías, se fijará de acuerdo con los programas de obra, la longitud máxima del tramo por desmontar.

El desmonte se medirá tomando como unidad la hectárea, el resultado se considerará con una (1) decimal. Previamente al desmonte la superficie por desmontar se dividirá en tramos de características de vegetación semejante. No se medirá el desmonte en las áreas que el contratista haya desenraizado contraviniendo lo fijado en el proyecto; en el caso de que la quema del material vegetal no aprovechable, depositado en el lugar indicado, no haya podido ejecutarse de inmediato, se medirá únicamente un avance del noventa por ciento (90%) del desmonte ejecutado. Cuando se haga la quema y se terminen totalmente los trabajos del desmonte : se medirá el diez por ciento(10%) faltante.

El desmonte por unidad de obra terminada, se medirá tomando como unidad la hectárea. No se dividirá el desmonte en tramos característicos de vegetación semejante según su tipo, ni en sub-tramos con densidad de vegetación sensiblemente uniforme, ni se determinará la densidad de vegetación en los sub-tramos.

El desmonte se pagará a los precios fijados en el contrato para la hectárea con densidad de cien por ciento (100%), de cada uno de los tipos de vegetación, estos precios unitarios incluyendo todos los trabajos necesarios para ejecutar las operaciones de tala, roza, desenraice, limpia y quema.

Despalme. Es la remoción de la capa superficial del terreno natural que, por sus características no es adecuada para la construcción ; ya sea que se trate de zonas de cortes, de áreas destinadas para el desplante de terraplenes o de zonas de prestamo.

Una vez realizado el desmonte y el despalme se podrá pasar a la siguiente etapa la cual estará dada por los cortes que se tendrán que realizar a lo largo del trazo de nuestro camino.

6.2. CORTES

Como la carretera de que tratamos en este caso se nos presenta en terreno B, definiremos que tendremos un material tipo B y C - en algunos casos, el cual por su dificultad de extracción, sólo puede ser excavado mediante el empleo de tractores desde D-7 a D-9; además también se considerarán como material C, las piedras sueltas con una dimensión mayor de 75 centímetros.

Normalmente los cortes al vaciarse se aprovechen llenando los puntos bajos del perfil para formar los terraplenes de enlace entre corte y corte.

Los taludes, de los cortes se darán de acuerdo con la clase del material y el espesor del corte normalmente en material B el talud conveniente es de .5 X 1, mientras más flojo es el talud.

6.3. TERRAPLENES

Los terraplenes son estructuras ejecutadas con material adecuado producto de cortes o de préstamos, de acuerdo con lo fijado en el proyecto, Se considerarán también como tales, las cuñas continuas a los estribos de puentes y de pasos a desnivel la ampliación de la corona, el tendido de los taludes, y la elevación de la sub-rasante, en terraplenes existentes; y el relleno de excavaciones adicionales abajo de la sub-rasante, en cortes.

Los materiales que se empleen en la construcción de terraplenes serán aquellos que prevengan de cortes y/o de préstamos y que sean adecuados. Para fines de la formación de los terraplenes, los materiales que se emplean en la construcción de los mismos se clasificarán de la siguiente manera:

- A) Material Compactable.
- B) Material no Compactable.
- C) Agua.

Materiales compactables son los siguientes; los fragmentos de rocas muy alterados, conglomerados medianamente cementados, areniscas blandas y tepetates los cuales, en caso de duda, se someterán a prueba.

Material no compactable con los fragmentos de roca provenientes de mantos sanos, tales como basaltos, conglomerados fuertemente cementados, calizas, riolitas, granitos, andesitas y otras que excedan los requisitos de porcentaje y tamaño de material retenido, en la malla de 70 milímetros (3").

Los terraplenes se construyen por capas no mayores de 30 cm. con material uniforme y compactación adecuada a la clase de material y a la profundidad, las capas superiores del terraplen deben tener como mínimo una compactación del 90 %.

Siempre que la topografía del terreno lo permita, los terraplenes se construirán por capas sensiblemente horizontales en todo el ancho de la sección, y de un espesor aproximadamente uniforme que se ajustará a lo siguiente:

- A) En el caso del material compactable, el espesor de las capas sueltas deberá ser tal que se obtenga la compactación fijada.
- B) En el caso del material no compactable, al espesor las capas será mínimo que permita el tamaño mayor del material, salvo lo que en casos especiales fije el proyecto.

Cuando la topografía del terreno sea tal que presente lugares inaccesibles al equipo de construcción, tales como depresiones profundas y angostas o laderas muy pronunciadas, donde no sea posible la construcción por capas compactadas o acomodadas en toda la altura del terraplén, se rellenarán a volteo esos lugares inaccesibles hasta la mínima altura necesaria, para formar una plantilla constituida por la corona del terraplén parcialmente formado, en lo que se pueda operar al equipo, prosiguiendo la construcción por capas compactadas de ese nivel en adelante.

La compactación de terraplenes se hará observando lo siguiente:

- 1) Se ejecutará uniformemente en todo el ancho de la sección, según los grados de compactación que fije el proyecto.
- 2) Se dará al material uniformemente la humedad conveniente. Se aplicará el agua en el lugar de excavación o en el terraplén mismo. El contratista determinará el sitio de aplicación del agua, cuando el pago se haga por unidad de obra terminada.
- 3) Cuando el material de los terraplenes contenga mayor grado de humedad que el óptimo, antes de iniciar la compactación, se eliminará el agua excedente.
- 4) Efectuada la compactación de una capa de material, su superficie se escarificará y se agregará agua si es necesario, antes de tender la siguiente capa, a fin de ligarlas debidamente.

Con objeto de lograr que con el equipo de compactación se alcance el grado de compactación fijado en toda la sección del terra-

plén, lo que no es posible obtener en las orillas, los terraplenes se construirán con una corona más ancha que la teórica del proyecto y con un talud diferente, que se encontrará con el talud teórico del proyecto en la línea de los cerros; se obtendrán así las cuñas laterales de sobre ancho, en las cuales la compactación podrá ser menor que la fijada, El proyecto incluirá las dimensiones de las cuñas de sobreancho, las que serán recortadas una vez que se haya terminado la construcción del terraplen dejando el talud debidamente afinado.

No deberá iniciarse la construcción de terraplenes antes de terminarse las alcantarillas y muros de sostenimiento ordenados, la construcción de los cuales deberá ir, por lo menos 500 metros -- adelante de las terracerías. El relleno de las excavaciones para estructuras y los colchones de protección de las obras de drenaje se ejecutarán previamente a la construcción de los terraplenes cuando la construcción de los terraplenes en los accesos a los puentes y estructuras de pasos a desnivel, no se lleve hasta los apoyos, incluyendo los derrames cuando procedan, se sujetará a los procedimientos de construcción y de compactación indicados.

Para dar por terminada la construcción de un terraplén, incluyendo su afinamiento, se verificarán el alineamiento, el perfil y la sección en su forma, anchura y acabado, de acuerdo con lo fijado en el proyecto.

Cabe hacer notar que cuando el pago de la obra se realice por unidad de obra terminada, el contratista estará en condiciones de llevar a cabo el proceso constructivo que más le convenga y que desea llevar a cabo, llevando la responsabilidad de la obra y consecuencias que pudiera haber debido a sus desiciones.

Sobre la última capa terminada del terraplén a 90 % como mínimo de compactación, se construirá el pavimento que se proyecta. Este puede ser un revestimiento suelto o compacto o también 2 capas una de sub-base otra de bases y la última carpeta asfáltica. A continuación se presentan los espesores comunes en nuestro país de las capas antes mencionadas:

- 1) Capa sub-rasante de terracería: Tendrá como mínimo 50 cm. de espesor a 90 % de compactación.
- 2) Capa sub-base: Tendrá como mínimo 30 cm. de espesor.
- 3) Capa base: Tendrá un espesor el cuál variará de entre 15 a 30 cm.
- 4) Carpeta asfáltica: Varía desde un riego de asfalto rebajado (FR-3) y material petreo 3-E (3/8") hasta capa de concreto asfáltico de 5 a 10 cm. de espesor para este caso es de 10 cm.

6.4. Sub-rasante.- Los suelos de la capa subrasante están sujetos a esfuerzos menores que los de las capas superiores del pavimento es decir, la carpeta, la base y la sub-base. Los esfuerzos en la subrasante decrecen con la profundidad; pero para el diseño generalmente se toma el correspondiente a la parte superior de la sub-rasante o cuando hay variaciones en los contenidos de humedad o en las densidades, la localización del esfuerzo del diseño puede variar.

Generalmente el diseño de un pavimento preve la compactación de la capa superior del suelo natural con objeto de mejorar su capacidad de soportar esfuerzos. El espesor de esta capa compactada dependerá del tipo de suelo y de la magnitud de las cargas a so-

porte.

6.5. SUB-BASE

La sub-base se considera como una parte integral de la estructura de un pavimento flexible. Sus funciones son similares a las de la base y por la carpeta, su calidad puede ser inferior a la de la base, lo cual constituye una buena alternativa desde el punto de vista de la economía de la construcción, sin menos cabo de la capacidad estructural del pavimento.

La S.C.T., presenta la siguiente definición de sub-bases y bases: Capas sucesivas de materiales seleccionados que se cons-truyen sobre la sub-rasante y cuya función es soportar las cargas rodantes y transmitir las a las terracerías, distribuyéndolas en tal forma que no se produzcan deformaciones perjudiciales en éstas.

En esta definición, el término terracerías se refiere a la masa de suelos o roca sobre la cual se apoya el pavimento.

6.6. BASE

Definición

Capa de materiales seleccionados que se construye sobre la sub-base y ocasionalmente sobre la sub-rasante y cuya función es soportar las cargas rodantes y distribuir los esfuerzos a la sub-base a la sub-rasante, en tal forma que no produzcan deformaciones perjudiciales, debiendo ser ejecutada de acuerdo con el proyecto.

Se puede decir que la base es el componente estructural más importante de un pavimento flexible; su función primordial consis

te en soportar los altos esfuerzos impuestos por las cargas concentradas aplicadas en la superficie del pavimento y distribuir las adecuadamente, de tal manera que las capas inferiores las pueden resistir. Así pues, el propósito fundamental de las bases consiste en evitar que presenten - - - deformaciones por cortes y consolidación en la sub - rasante. Las bases tienen las finalidades adicionales de proveer subdrenaje al pavimento y proporcionar protección contra la - - acción de las heladas cuando sea necesario.

La calidad de una base depende de su composición, de las propiedades físicas de sus agregados y de su compactación; así se tiene:

- 1) Bases asfálticas; las constituidas por materiales seleccionados aglutinados con un producto asfáltico, en caliente.
- 2) Bases de agregados triturados, son las utilizadas en este caso.
- 3) Base de agregados de roca caliza.
- 4) Bases de Macadam de penetración.
- 5) Bases asfálticas elaboradas en frío.
- 6) Bases tratadas con cemento. (Pavimento combinado)

La construcción de la base se iniciará cuando la sub-base o - las terracerías, si la base se construye directamente sobre - estas, estén terminadas de acuerdo con lo fijado en el proyecto. La descarga del material deberá hacerse en el lugar, forma y volúmenes por estación de 20 metros, la longitud máxima en el camino para descargar material, antes de construir la base, deberá ser fijado; De acuerdo con lo indicado en el proyecto, el-

tendido y compactación de los materiales para la formación de la base se hará como sigue:

- a) Se extenderá parcialmente el material previamente disgregado y se procederá a incorporarle agua por medio de riegos y mezclados sucesivamente hasta alcanzar la humedad que se rije. A continuación se extenderá y compactará en una o más capas que den espesores no mayores de 12 centímetros con el material ya compactado, hasta obtener el espesor y la sección del proyecto.
- b) Cuando deban emplearse dos o más materiales, previamente disgregados, se mezclarán primero en seco, con objeto de obtener una mezcla uniforme. Posteriormente se procederá a incorporarle agua por medio de riegos y mezclados sucesivos, hasta alcanzar la humedad óptima. La mezcla deberá tenderse y compactarse cuando quede homogénea en granulometría y humedad. El tendido deberá hacerse en capas sucesivas que den espesores no mayores de 12 centímetros para la mezcla ya compactada, hasta obtener el espesor y la sección del proyecto. Se darán riegos superficiales de agua, únicamente durante el tiempo que dure la compactación para compensar la pérdida de humedad por evaporación.
- c) En las tangentes y curvas que no tengan sobreelevación la compactación se iniciará de las orillas hacia el centro y en las curvas con sobreelevación, de la parte interior de la curva hacia la parte exterior.
- d) La base terminada deberá tener el porcentaje mínimo de compactación fijado en el proyecto.

6.7. GUARNICIONES Y BANQUETAS

Se define como guarnición la construcción de un macizo de concreto de altura variable que sobresale de la capa de pavimento terminado del orden de 0.10 mts. a 0.25 mts. (dependiendo si es zona rural o urbana) y que nos limita el área de rodamiento tanto en Vialidades como en autopistas, con espesores de corona terminada de 0.07 a -- 0.15 mts.

Para este caso la guarnición tiene las siguientes dimensiones: forma trapecial de 0.50 mts. de altura, 0.20 mts. de base y 0.15 de corona y es construida en concreto $F'c = 250\text{Kg/m}^2$, la construcción de este elemento se deberá realizar una vez terminada la construcción de la base y tendrá 20.0 mts. de luz, quedando ahogado del orden de 0.30 mts. dentro de la estructura del Pavimento construido, el cimbrado de la misma deberá ser con material tal que no permita deformaciones en forma longitudinal.

Banqueta es el área utilizada como andador ó corredor peatonal, -- limitada del lado de la vialidad por la guarnición y por el lado contrario por los paramentos, ya sea existente o de proyecto, el principal objetivo de la banqueta es la de brindar seguridad y comodidad al peaton, tanto en áreas urbanas como en áreas suburbanas.

En este caso la banqueta tipo de acuerdo al tipo de vialidad y ancho de arroyo de proyecto y es de 5.00 mts. de los que se distribuyen de la siguiente forma 3 mts. de andador, 1.50 mts de área -- jardinada, y una franja (parador) de 0.50 mts., la construcción de la misma será con una subrasante de 35 cm. compactados al 90 %, una base de 10 cm. y plancha de concreto de 0.08 de espesor, su acabado será escobillado y se colaran en forma alternada, las dimensiones serán de 3.00 mts. de ancho, por 2.50 de largo en concreto de-

$$F'c = 150 \text{ Kg/cm}^2.$$

7.0. CARPETA ASFALTICA

Definiremos a un pavimento como la estructura consistente en una o más capas de materiales apropiados, cuya finalidad principal es la de proporcionar una superficie de rodamiento que permita un transito adecuado de los vehiculos, distribuyendo convenientemente las cargas concentradas de tal manera que la capacidad de soporte de las capas de apoyo no se exceda.

7.1. RIEGO DE IMPREGNACION

Definición :

Aplicación de un asfalto rebajado a una superficie terminada, con objeto de impermeabilizarla y/o estabilizarla, para favorecer la adherencia entre ella y la carpeta asfáltica.

Se procederá al barrido de la superficie por tratar para eliminar todo el material suelto, polvo y materias extrañas que se encuentren en ella, antes de aplicar el riego de impregnación si la base se ha deteriorado o destruido, por no haber sido impregnada a su debido tiempo, deberá acondicionarse para dejarla de acuerdo con lo fijado en el proyecto.

Todas las operaciones y los materiales necesarios para dicho fin serán por cuenta del contratista, si el deterioro o la destrucción de la base fué por causas imputables al mismo.

Una vez barrido la superficie por tratar, se procederá a dar el riego de material asfáltico por medio de una petrolizadora por ningun motivo deberá regarse material asfáltico cuando la base se encuentre mojada. El riego de material asfáltico deberá hacer

se de preferencia en las horas más calurosas del día.

El tipo de material asfáltico y la cantidad que se riegue por metro cuadrado serán fijados por el proyecto, así como si debe ser regada en una (1) o dos (2) aplicaciones; la superficie impregnada deberá presentar un aspecto uniforme y el material asfáltico deberá estar firmemente adherido; la penetración del riego deberá ser mayor de 4 milímetros, aunque en algunos casos pueda aceptarse como satisfactoria una penetración menor, siempre que haya buena adherencia entre el material asfáltico y el de la capa cuya superficie se impregnó.

Cuando a pesar del barrido, se presenta una superficie de textura muy cerrada y muy seca, pueda darse un riego ligero de agua para desalojar el aire retenido principalmente por las partículas más finas y que impide que la aplicación del riego de material asfáltico sea satisfactoria; se dejará evaporar este riego de agua casi totalmente y cuando la superficie se observa seca, se dará el riego de impregnación; una base bien terminada no -- debe tener depresiones; sin embargo, el material asfáltico regado pudiera, sin existir depresiones, formar charcos ; cuando esto suceda el exceso de material asfáltico que se haya acumulado en esta forma se quitará por medio de cepillos.

Las superficie impregnada de la base deberá cerrarse al tránsito durante las 24 horas siguientes a su terminación y no deberá permitirse el paso de vehículos en este lapso. Cualquier des-perfecto que se origina en la base impregnada por ésta u otras causas imputables al contratista será reparada por su cuenta; - cuando por causas de fuerza mayor sea necesario abrir el tránsito la base impregnada, antes de que transcurra el tiempo ésta--

blecido, ésta se cubrirá con arena.

Cuando el contratista se atrase en el programa de obras de construcción de la carpeta asfáltica y la base impregnada no este protegido oportuna y adecuadamente, la reparación de esta será por su cuenta, así como la reposición de la misma, en caso de ser necesaria.

Teniendo impregnada nuestra base, se procederá a aplicarse el riego de liga, el cual antes de aplicarse sobre la base impregnada, ésta deberá ser barrida para dejarla exenta de materias extrañas y polvo; además, no deberá haber material asfáltico en charcado, una vez aplicado el riego de liga se procederá al tendido de la carpeta.

7.2. CARPETA ASFALTICA POR EL SISTEMA DE MEZCLA EN EL LUGAR

Definición; Son las que se construyen en la carretera, aeropista o plataforma de trabajo mediante el mezclado, tendido y compactación de materiales pétreos, y un material asfáltico.

Al contratista se le fijará la longitud máxima de los tramos en que se podrá depositar materiales pétreos, para la elaboración de la mezcla asfáltica. En aquellos casos en que el material pétreo no satisfaga los requisitos granulométricos señalados, se le deberá agregar uno o más materiales, en las cantidades que se indiquen, procedentes del mismo o de otros bancos, como se mezclarán en seco, de acuerdo con lo fijado en el proyecto.

Para la verificación de la dosificación y de los volúmenes de material o materiales pétreos que intervienen en la mezcla que se utilice en la construcción de carpetas se hará, en términos generales, en tramos de la longitud que se fije lo siguiente:

- 1) Se acamellonará el material y se determinará su volumen y su peso volumétrico seco.
- 2) Si se requiere añadir un segundo material, éste se acamellonará por separado, determinando su volumen y peso volumétrico seco.
- 3) A partir de estos dos volúmenes se determinará si los porcentajes en relación con la suma de volúmenes sueltos, son los fijados por el proyecto.
- 4) Se acamellonará el material o mezcla de materiales y se determinará su volumen y su peso volumétrico en el came
llón.
- 5) Se determinará el coeficiente de variación volumétrica del material o mezcla de materiales, de material compactado a material acamellonado.
- 6) El producto que resulte de multiplicar el volumen del proyecto por el coeficiente de variación volumétrica de material compactado a material acamellonado, se considerará como el necesario de material o mezcla de materiales sueltos se requerirán para integrar el volumen de -- proyecto.
- 7) Para determinar el volumen suelto de cada uno de los ma
teriales constituyentes de la mezcla deberá multiplicar se el volumen de la mezcla por el coeficiente de variación de materiales mezclados a materiales separados y - adicionalmente por el porcentaje en que según el proyec
to, debe intervenir el material de cada banco.
- 8) En caso de que sea necesario usar más de dos materiales se procederá, para cada uno de ellos, en forma semejante a como se indicó anteriormente.

Cuando se emplean motoconformadoras para efectuar la mezcla de los materiales pétreos y asfálticos, deberá aplicarse este último por medio de petrolizadora y en el número de riegos que se ordene, sobre el material pétreo parcialmente extendido, -- después de cada riego se procederá a revolverlos, con objeto de facilitar la incorporación del material asfáltico al pétreo. Una vez que se haya aplicado toda la cantidad de material asfáltico fijada, se efectuará un mezclado final hasta obtener un producto homogéneo.

Cuando se empleen mezcladoras ambulantes para efectuar la mezcla de los materiales pétreos y asfálticos, el procedimiento de ejecución será fijado, de acuerdo con el tipo de equipo que haya sido autorizado. Al final del mezclado, el producto deberá ser homogéneo. Cuando el pago se haga por unidad de obra terminada, el contratista determinará el procedimiento de ejecución de la mezcla; En la construcción de carpetas por el sistema de mezcla en el lugar, no deberá regarse material asfáltico si el pétreo contiene una humedad superior a la de absorción, o tiene agua superficial, aún cuando se usen aditivos, excepto cuando se empleen emulsiones, en cuyo caso se fijará humedad aceptable

Cuando el material pétreo contenga una humedad excesiva, deberá procederse a su oreado, extendiéndolo por medio de una motoconformadora u otro equipo que se autorice, hasta lograr que el material tenga una humedad que no perjudique su adherencia con el asfalto.

La mezcla asfáltica elaborado con asfaltos rebajados se curará oreándola, para lo cual se revolverá con motoconformadora u otro equipo, el tiempo suficiente para que se volatilice una parte del disolvente y se obtenga así la relación disolvente ce

mento asfáltico de la mezcla, fijada en el proyecto. Cuando se elaboren las mezclas asfálticas con emulsiones de rompimiento medio o lento, se aplicará si se ordena, un riego previo de agua para dar humedad fijada.

Una vez curada la mezcla asfáltica se tenderá en el ancho y espesor fijados en el proyecto. Esta operación deberá hacerse con -- motoconformadora o con otra clase de equipo adecuado; Después de tendida la mezcla asfáltica y antes de iniciar la compactación, - se verificará que la relación disolvente-cemento asfáltico de -- mezcla, sea fijada en el proyecto; de encontrarse correcta se -- iniciará la compactación utilizando un rodillo tipo tándem, adecuado para dar un acomodo inicial a la mezcla; a continuación se compactará la mezcla utilizando compactadores de llantas neumáticas adecuados para alcanzar un mínimo de 95% del peso volumétrico máximo que fije el proyecto; inmediatamente después se empleará una plancha lisa adecuada para borrar las huellas que dejen - los compactadores de llantas neumáticas. Para obtener un mejor - acomodo de las partículas que forman la carpeta, se procurará -- realizar el planchado a las horas en que la temperatura ambiente o la acción de los rayos solares propicien esta operación.

Para la compactación, el planchado se hará observando lo siguiente ; En carreteras, el rodillo liso tipo tándem o el compactador neumático deberá moverse paralelamente al eje, realizando el recorrido de las orillas de la carpeta hacia el centro en las tangentes ; y del lado interior hacia el exterior, en las curvas.

Cuando la carpeta quede compactada, se procederá a efectuar el -- recorte de las orillas de la misma, con objeto de ajustar el ancho y alineamiento conforme al proyecto, teniendo cuidado de - -

que al efectuarlo no se dañe la base. El material producto del recorte se retirará de la carretera, depositándolo en el lugar indicado.

En carreteras, sobre la carpeta terminada se dará un riego de sello, cuando ésta resulte con mayor permeabilidad del 10 %.

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

- A) Profundidad de las depresiones, observadas colocando -- una regla de 3 metros de longitud ----- 1 cm.
- B) En espesores, la raíz cuadrada del promedio de los cuadrados de las diferencias calculadas restando al espesor real obtenido en cada punto de prueba el espesor -- real promedio correspondiente a todos los puntos de -- prueba, siempre deberá ser igual o menor que once centésimos (0.11) del espesor real promedio de la carpeta: además, el valor absoluto de la diferencia entre los -- espesores real y de proyecto, correspondiente al 93 % -- como mínimo, de las determinaciones realizadas para la carpeta, siempre deberá ser igual o menor que el 20 % -- de los espesores de proyecto. Lo anterior se puede expresar también de la siguiente manera:

$$\sqrt{\frac{(e_1 - \bar{e})^2 + (e_2 - \bar{e})^2 + \dots + (e_n - \bar{e})^2}{n}} \leq 0.11 \bar{e}$$

Para carpeta

$$\left| e_r - e \right| \leq 0.2 a$$

en el 93 % de los casos, como mínimo.

En donde:

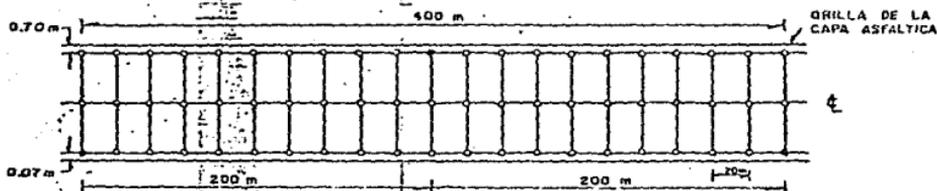
$e_1, e_2, \dots, e_n, e_r$ = Espesores reales encontrados al efectuar los sondeos y nivelaciones.

$\frac{e_1 + e_2 + \dots + e_n}{n}$ = Espesor real promedio correspondiente a todos los puntos de prueba.

n = Número de verificaciones del espesor real hechas en el tramo. La longitud de cada tramo será de (1) kilómetro o menos.

La distribución de los puntos donde se llevan a cabo los sondeos para las verificaciones de espesor y compactación y aquellos en donde se determinen los niveles para fines de espesores y tolerancia, deberá ser la indicada.

PUNTOS DE VERIFICACION
CAPAS ASFALTICAS EN CARRETERAS



● PUNTOS DE SONDEOS EN CARPETAS

○ PUNTOS DE NIVELACION

Además se harán los sondeos o se determinarán los niveles que se ordenan, como necesarios para controlar las fracciones de tramo comprendidas entre las separaciones indicadas y las que se originaron por razones de procedimiento de construcción o de interrupciones en la obra. Se tomará en cuenta adicionalmente lo siguiente:

A) Para los Sondeos:

- 1) No deberá dañarse la parte contigua a los mismos.
- 2) El espesor de la carpeta determinado a partir de los sondeos realizados, deberá ser igual al espesor fijado en el proyecto, con la tolerancia antes indicada.
- 3) El contratista rellenará el hueco de cada uno de los sondeos, usando el mismo tipo de material de carpeta, compactado el material de relleno hasta obtener el grado fijado en el proyecto y deberá enrasar la superficie con la original de carpeta.

B) En las nivelaciones para verificar los espesores:

- 1) Se nivelará la corona de la base, terminada, utilizando --

nivel fijo y comprobando la nivelación. Para cada Sección transversal, que deberán estar, a una distancia máxima de 20 metros una de la otra.

- 2) Una vez terminada la carpeta, se volverán a nivelar los mismos puntos y para las mismas secciones a que se refiere el inciso anterior.
- 3) A partir de las cotas de ambos seccionamientos, en todos los puntos antes indicados se obtendrán los espesores de la carpeta compactada. Estos espesores deberán ser iguales al fijado en el proyecto, con las tolerancias antes indicadas.

7.3. RIEGO DE SELLO

DEFINICION : Aplicación de material asfáltico, que se cubre con una capa de material pétreo, para impermeabilizar la carpeta, protegerla del desgaste y proporcionar una superficie antiderrapante.

Antes de aplicar el riego de sello, la superficie por tratar deberá estar seca y ser barrido para dejarla exenta de materiales extraños y polvo.

En cada caso y tomando en cuenta las condiciones de la carpeta por sellar y las características del material pétreo que se empleará en el riego, se determinará mediante pruebas sobre la carpeta por sellar, las cantidades que, tanto de los materiales pétreos como de asfalto, deban utilizarse para el riego de sello. En términos generales, las cantidades de materiales que deban aplicarse, en litros por metro cuadrado, estarán comprendidas --

dentro de los límites que se indican en la tabla siguiente:

MATERIALES.	TAMANO DEL MATERIAL PETREO.	
	3 - A	3 - E
Cemento asfáltico.	0.7 a 1.0	0.8 a 1.0
Material Pétreo.	8 a 10	9 a 11

**8.0 CATALOGO DE CONCEPTOS
Y CANTIDADES DE OBRA**

S. D. U. O. P.

No. CTTO.

OBRA: VIALIDAD LAS TORRES

SUBDIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

TRAMO: PASEO COLON - AV. 5 DE MAYO

CONCEPTO		UNIDAD	CANTIDAD
CLASIFICACION	ENUNCIADO		
3.01.01	TERRACERIAS		
009-D.02	Despalmes en material A, desperdiciando el material a) De cortes, depositando el producto del lado - aguas abajo de la excavación.	m ³	17,042
009-D.03	EXCAVACIONES a) En Cortes y adicionales abajo de la sub-rasante Clasificación (00 - 80 - ,20)	m ³	19,701
009-I	ACARREO PARA TERRACERIAS 1.- Sobrecarreo de los materiales producto de la excavación. 1) En camino pavimentado a 1 Km. a) Primer kilómetro	m ³	44,092
086-F.07	Carga de los materiales almacenados.	m ³	40,092
009-F	TERRAPLENES		
009-F.02	Compactación. a) Del terreno natural en el área de desplante de los terraplenes. 2) Para noventa por ciento (90 %) b) De la cama de los cortes en que no se haya ordena- do excavación adicional. 2) Para noventa por ciento (90 %)	m ³	1,542
		m ³	13,873

S. D. U. O. P.

No. CTTO.

SUBDIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

OBRA : VIALIDAD LAS TORRES

TRAMO : PASEO COLON - AV. 5 DE MAYO

CONCEPTO		UNIDAD	CANTIDAD
CLASIFICACION	ENUNCIADO		
009-F.04	FORMACION Y COMPACTACION a) De terraplenes adicionales con sus cuñas de sobre ancho. 2) Para noventa por ciento (90 %)	m ³	19,706
009-F.05	Formación de los terraplenes y sus cuñas de sobrancho construidos con material a volteo.	m ³	21,874
009-F.08	Agua empleada para compactación del cuerpo de terraplen.	m ³	2,188
009-I.02	I.- Sobreacarreo del agua para terraplen e) Para cualquier distancia (5 Km.)	m ³ -Km.	10,940
009-F.07	Mezclado tendido y compactación de la capa sub-rasante formada con material seleccionado. a) De la elevación de subrasante en cortes y/o terraplenes existentes. 1) Para noventa por ciento (90 %)	m ³	20,829
009-E	P R E S T A M O S		
009-E.02	Despalme en material A, desperdiciando el material al borde del préstamo.	m ³	3,055
009-E.03	EXCAVACION DE PRESTAMOS b) De banco (Banco Violeta, Calimaya) Clasificación (00- 80 - 20)	m ³	22,912

S. D. U. O. P.

No. CTTO.

SUBDIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

OBRA.: VIALIDAD LAS TORRES

TRAMO: PASEO COLON - AV. 5 DE MAYO

CONCEPTO		UNIDAD	CANTIDAD
CLASIFICACION	ENUNCIADO		
086-F.07	Carga del material almacenado	m ³	24,995
OFICIO 207/ 18.2.b/93/85	1.- Sobreacarreo del material para formar la capa de sub-rasantes. 1) En camino pavimentado a 11 Kms. a) Primer Kilómetro b) Kilómetros subsiguientes. 4) En zona Urbana a 5 Km. b) Kilómetros subsiguientes	m ³ m ³ m ³ m ³	24,995 24,995 24,995
009-F.08	Agua empleada para compactación de la capa sub-rasante.	m ³	3,750
009-1.02	Sobreacarreo del agua para sub-rasante e) Para cualquier distancia (5 Km.)	m ³ -Km.	18,750
3/N	Material para construcción de sub-base de los bancos - de "Calimaya" incluye carga.	m ³	17,496
OFICIO 207/ 18.2.b/93/85	1.- Sobreacarreo de material para sub-base del Banco de "Calimaya". 1) En camino pavimentado a 13 Kms. a) Primer Kilómetro b) Kilómetros subsiguientes 4) En zona Urbana a 5 Kms. b) Kilómetros subsiguientes.	m ³ m ³ m ³ m ³	17,496 17,496 17,496
086-E.02	Operación de mezclado, tendido y compactación de sub-bases ó bases.		

S. D. U. O. P.

No. CTTO.

SUBDIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

OBRA.: VIALIDAD LAS TORRES

TRAMO: PASEO COLON - AV. 5 DE MAYO

CONCEPTO		UNIDAD	CANTIDAD
CLASIFICACION	ENUNCIADO		
	a) De sub - base 2) Cuando se emplean dos materiales pétricos. a) Compactada al noventa y cinco por ciento (95 %)	m ³	13,886
/N	Material para construcción de base de los bancos de - "Calimaya", incluye carga.	m ³	20,121
OFICIO/207/ 18.2.b/93/85	1.- Sobreacarreo de material para base del banco "Calimaya"		
	1) En camino pavimentado a 13 Km.		
	a) Primer Kilómetro	m ³	20,121
	b) Kilómetros subsiguientes	m ³	20,121
	4) En zona Urbana a 5 Kms.		
	b) Kilómetros subsiguientes	m ³	20,121
086-E.02	Operación de mezclado, tendido y compactación de sub - base ó base.		
	b) De base		
	2) Cuando se emplean dos materiales pétricos.		
	a) Compactada al noventa y cinco por ciento (95 %)	m ³	15,969
086-E.04	Agua utilizada en la compactación de sub - base y base	m ³	5,643
086-P.03	Acarreo de agua para compactaciones (5 Kms.)	m ³ - Km	28,215
086-I.02	Barrido de base	ha.	6.63

S. D. U. O. P.

No. C.TTO.

SUBDIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

OBRA: VIALIDAD LAS TORRES

TRAMO: PASEO COLON - AV. 5 DE MAYO

CONCEPTO		UNIDAD	CANTIDAD
CLASIFICACION	ENUNCIADO		
086-G.02	Suministro de materiales asfálticos: a) Asfalto FM - 1 3) Asfalto FR - 3	Lt. Lt.	99,411 172,313
086-1.02	Barrido de la base impregnada	Ha.	6.63
086-P.04	Acarreo de material asfáltico a) Del centro productor al almacenamiento, medidos en los vehículos de transporte 2) Por volumen, para asfaltos rebajados a) Primer kilómetro b) Kms. subsucesivos (584 kms.) c) Del almacenamiento al lugar de utilización, medidos en los vehículos de transporte. 2) Por volumen de asfaltos rebajados a) Primer kilómetro b) Kilómetros subsucesivos (20 Kms.)	 m ³ m ³ -Km. m ³ m ³ -Km.	 271.72 158,687 271.72 5,435
086-G.	Almacenamiento de materiales asfálticos a) En tanque o fosa del contratista 1) Asfaltos rebajados Calentamiento y bombeo de materiales asfálticos a) Asfaltos rebajados	 Lt. Lt.	 271,724 271,724
	R I E G O a) Riego de impregnación 1) Asfalto FM - 1	 Lt.	 99,411

S. D. U. O. P.

No. CTTO.

SUBDIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

OBRA : VIALIDAD LAS TORRES

TRAMO: PASEO COLON - AV. 5 DE MAYO

CONCEPTO		UNIDAD	CANTIDAD
CLASIFICACION	ENUNCIADO		
S/N	Suministro de concreto asfáltico del banco GRUPO INDUSTRIAL "MAGESA" ubicado en Av. Jesús del Monte, Palo Solo, Cuajimalpa D.F.	Ton.	14,582
	Acarreo de concreto asfáltico a 70 Kms.	Ton-Km	1'020,712
086-L.02	Operaciones de construcción de las carpetas de concreto asfáltico. b) Compactada al cien por ciento (100 %)	m ³	6,628
086-M	RIEGO DE SELLO		
	Suministro de material pétreo No.3-A del banco Ixtapalapa D.F.	m ³	729
086-P.02	Acarreos de los materiales seleccionados naturales ó de los que hayan tenido en tratamiento. (mat. No. 3 - A) a) Medido en el camellón, en los almacenamientos ó en los vehículos de transporte. 1) Primer Kilómetro	m ³	729
	2) Kilómetros subsiguientes (100 Kms.)	m ³ -Km.	72,910
0086-M.03	Operación de tendido, planchado, rastreo y remoción del material excedente.	m ³	729
S/N	Construcción de guarniciones trapezoidales de 20 X 15 X 50 cms. de concreto hidráulico F' c = 150 Kg/cm ² , incluye suministro de concreto hidráulico, cimbrado y descim		

S. D. U. O. P.

No. CTTO.

UBDIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

OBRA : VIALIDAD LAS TORRES

TRAMO: PASEO COLON - AV. 5 DE MAYO

CONCEPTO		UNIDAD	CANTIDAD
CLASIFICACION	ENUNCIADO		
	brado de las mismas.	m	12,126
S/N	Construcción de banquetas de 0.08 m de espesor, con - concreto hidráulico F' c = Kg/cm^2 y 3 m de ancho.	m^2	16,728
S/N	Construcción de banquetas de 0.08 m de espesor y 2.00 m. de ancho, con concreto hidráulico F' c = 100 Kg/cm^2 .	m^2	960
S/N	Construcción de banquetas de 0.08 m de espesor y 0.50 m. de ancho, con concreto hidráulico F' c = 100 Kg/cm^2	m^2	3,035
S/N	Construcción de banquetas de 0.08 m. de espesor y 0.30 de ancho, con <u>concreto</u> hidráulico F' c = 100 Kg/cm^2 .	m^2	1,673

S. D. U. O. P.SUBDIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

No. CTTO.

OBRA : VIALIDAD LAS TORRES

TRAMO : PASEO COLON - AV. 5 DE MAYO

CONCEPTO

LASIFICACION

ENUNCIADO

UNIDAD

CANTIDAD

SEÑALAMIENTO

SI - 15	Señal informativa de 0.40 X 1.80 m., en lámina	Señal	29
SI - 21	Señal informativa monumental de una bandera, - de 1.22 X 3.66 m., en lámina.	Señal	4
SI - 35	Señal informativa de PARADA, de 0.60 X 0.80 m., en lámina.	Señal	8
SI - 23	Señal informativa de UN SOLO SENTIDO del tránsito de 0.20 X 0.60 m.	Señal	29
SR - 6	Señal restrictiva de ALTO, de 0.60 X 0.60 m.	Señal	13
SR - 7	Señal restrictiva de CEDA EL PASO, de 0.70 X 0.70 X 0.70 m.	Señal	8
SR - 9	Señal restrictiva para VELOCIDAD MAXIMA, de 0.60 X 0.80 m.	Señal	26
SR - 10	Señal restrictiva para VUELTA CONTINUA A LA DERECHA, de 0.60 X 0.80 m.	Señal	2
SR - 25	Señal restrictiva de PROHIBIDO ESTACIONARSE, de 0.50 m. de diámetro.	Señal	37
SP - 7	Señal preventiva de CURVA EN CODO, de 0.60 X 0.60 m.	Señal	2

S. D. U. O. P.UBDIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

No. CTTO.

OBRA : VIALIDAD LAS TORRES

TRAMO : PASEO COLON - AV. 5 DE MAYO

CONCEPTO		UNIDAD	CANTIDAD
ASIFICACION	ENUNCIADO		
M - 23	Señal para INDICACION DE PELIGRO, de 0.30 X 1.20 m.	Señal	9
U.S.M.	Señal informativa y de SOPORTE MULTIPLE CON PLACAS, de 2.30 X 0.595 m.	Señal	9
C T - 1	Candelero tubular para un tablero de señal tipo - SI - 20.	Cand.	4
C T - 2	Candelero tubular para dos tableros de señal tipo - SI - 20.	Cand.	3
C T - 3	Candelero tubular para tres tableros de señal tipo - SI - 20.	Cand.	16
SM - 54	Poste cuadrado de 2" X 2" X 3.0 m de altura.	Poste	78

S. D. U. O. P.

No. CTTO.

DIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRASOBRA. VIALIDAD LAS TORRES
TRAMO: PASEO COLON - 5 DE MAYO

CONCEPTO

ASIFICACION	ENUNCIADO	UNIDAD	CANTIDAD
	A L U M B R A D O		
.8.1	Conductores (Inciso 7.6.1.)		
B	De cable desnudo de cobre, grado semiduro		
a)	Del número 10 A W G	m	10 800
D	Cable con forro de un (1) conductor para 600V, Aislamiento X L P.		
a)	Del número 1/0 A W G	m	400
b)	Del número 2 A W G	m	43 000
c)	Del número 4 A W G	m	50
d)	Del número 8 A W G	m	30
.8.3	TUBERIAS (Inciso 7.6.1.)		
A	Conduit. Rígido, Pared Gruesa		
a)	de 51 mm de diámetro	m	18
E	DE PLASTICO		
a)	De 64 mm de diámetro	m	200
b)	De 51 mm de diámetro	m	10 000
.8.4	ACCESORIOS (Inciso 7.6.1.)		
A	Codos		
a)	De 51 mm de diámetro	Pza.	3
H	MUFAS		
07	De tipo terminal exterior de 51 mm de diámetro.	Pza.	3
I	REGISTROS		
01	En Pisos		
a)	De 60 cm X 40 cm y 60 cm de profundidad con marco de 1 1/2" X 1" y contramarco de 1 1/2" X 3/16" y tapa de concreto.	Pza.	202

S. D. U. O. P.

DIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRASNo. C.TTO.
VIALIDAD LAS TORRES
OBRA.
TRAMO: PASEO COLON - 5 DE MAYO

CONCEPTO		UNIDAD	CANTIDAD
CLASIFICACION	ENUNCIADO		
b)	De 80 cm X 60 cm y 110 cm de profundidad con marco de - 1 1/2" X 1/2" y contramarco de 1 1/2" X 3/16" y tapa de concreto.	Pza.	53
M	VARIOS		
01	Condulet		
a)	De 51 mm de diámetro	Pza.	3
13	UNIDAD DE ILUMINACION		
a)	De 400 W.V.S.A.P.: 220V, 2 ϕ 60 c.p.s.	Pza.	216
14	Base de concreto F'c = 200 kg/cm ² , con anclas de 0.75 m de largo y 19 mm ϕ , tronco piramidal de 0.50 X 1.0 m.	Pza.	216
15	Varilla copperweid de 16 mm de diámetro y 3 m. de longitud.	Pza.	24
9.5	ELEMENTOS ESPECIALES (Inciso 7.6.1.)		
A	Interruptores en gabinete		
a)	Termomagnético de 3 X 125 A	Pza.	3
b)	Termomagnético de 3 X 30 A	Pza.	12
E	POSTES		
a)	Cónico octogonal de 9 m de longitud en lámina de fierro calibre 11 U S G para un brazo.	Pza.	216
b)	Poste de concreto de 11 m de longitud resistencia normal	Pza.	3
F	FOTOCELDAS	Pza.	216
G	Brazo de tubo de acero de alta resistencia de 50 mm ϕ y 2.40 m de longitud.	Pza.	216
1.6.	EQUIPOS AUXILIARES (Inciso 7.6.1.)		
a)	Apartarrayos autovalvulares para 30 kv.	Pza.	9

S. D. U. O. P.

No. CTTO.

UBDIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

OBRA. VIALIDAD LAS TORRES

TRAMO: PASEO COLON - 5 DE MAYO

CONCEPTO

ASIFICACION	ENUNCIADO	UNIDAD	CANTIDAD
.8.7.	SUBESTACIONES ELECTRICAS DE TRANSFORMACION (Inciso 7.6.1.		
A	Subestación eléctrica de KVA en poste		
a)	Transformador de distribución trifásica, tipo intemperie de enfriamiento propio en aceite para instalarse en parrilla soportada en poste de 45 KVA de capacidad con relación: KV - 220/127V, conexión delta y conexión estrella en el lado de baja, 60 c.p.s. con 4 derivaciones de - - $2 \pm 2.5 \%$ para operar a una temperatura ambiente de 40°C y a 2300 m.s.n.m.	Pza.	3
b)	Aislador tipo bola de porcelana vidriada café.	Pza.	3
c)	Guardacabo o rozadera de fe galvanizado de 75 X 48 mm, - para cable de acero galvanizado de 8 mm (5/16")	Pza.	3
d)	Grapa paralela para retenida semejante al Line Material H 9491 (HT 12 de C.F.E.)	Pza.	12
e)	Cable de acero para retenida de 8 mm (5/16") ϕ , para - una tensión de ruptura de 2427 kg, 65 kg/mm ² ; semejante al Siemens Martín (HT 24 de C.F.E.)	m	60
f)	Perno ancla para retenida de fe galvanizado de 13 mm ϕ y 1520 mm de longitud con tuerca.	Pza.	3
g)	Aislador de suspensión de porcelana vidriada café para - un voltaje mínimo de flameo de 65 000V, en seco y 35 000 V en húmedo con resistencia mínima a la tensión de 6818 kg. (HT 70 de C.F.E.)	Pza.	9
h)	Clema o grapa de tensión de acero forjado galvanizado semejante al O.B. (HT 70 de C.F.E.)	Pza.	9
1)	Perno de ojo de fe. galvanizado de 135 mm (5 5/16") de - longitud y 13 mm de diámetro, completo con tuercas y - arandelas de presión semejantes al Joselyn No.J-138 - - (HT 69 de C.F.E.)	Pza.	9
J)	Cruceta canal de fe galvanizado de 102 X 2000 mm, seme - jante al (H.T. M.N. - 17 - 1 de C.F.E.)	Pza.	6

S. D. U. O. P.

No. CTTO.

DIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

OBRA. VIALIDAD LAS TORRES

TRAMO: PASEO COLON - 5 DE MAYO

CONCEPTO		UNIDAD	CANTIDAD
CLASIFICACION	ENUNCIADO		
k)	Perno de doble rosca de fe galvanizado de 305 mm de longitud y 13 mm de diámetro, completo con arandelas de presión y 4 tuercas semejantes al Joselyn No. J-38 (HT 66- de C.F.E.)	Pza.	9
l)	Tornillo de máquina de fe galvanizado de 203 mm de longitud X 16 mm de diámetro, completo con tuercas y arandelas de presión y plana (HT 27 de C.F.E.)	Pza.	6
m)	Abrazadera de fe galvanizado para un diámetro de poste de 178 mm, completa con dos tuercas y arandelas de presión - (HT 41 de C.F.E.)	Pza.	3
n)	Parrilla de fe galvanizado, completo con 4 abrazaderas y 8 arandelas de presión (HT 49 de C.F.E.)	Pza.	3
o)	Sistema de conexión a tierra, compuesto de: Varillas Copperweld de 16 mm de diámetro y 3050 mm de longitud y - conectores para varilla.	Jgo.	3
p)	Cortacircuito fusible de expulsión tipo intemperie servicio pesado, con capacidad interruptiva de 50 000 A, con cuchilla de 200 A y fusible de 2 A.	Pza.	9

S. D. U. O. P.

No. CTTO.

UBDIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

OBRA.: VIALIDAD LAS TORRES

TRAMO: AV. 5 DE MAYO - ACCESO IZCALLIS

- CONCEPTO		UNIDAD	CANTIDAD
ASIFICACION	ENUNCIADO		
3.01.01	TERRACERIAS.		
009-D.02	Despalmes en material A, desperdiciando el material a) De cortes depositando el producto del lado aguas abajo de la excavación.	m ³	10,716
009-D.03	EXCAVACIONES		
	a) En cortes y adicionales abajo de la sub-rasante 1.-Sobrecarreo de los materiales producto de la excavación.	m ³	25,381
	1) En camino pavimentado a 1 Km. a) Primer Kilómetro.	m ³	43,317
086-F.07	Carga de los materiales almacenados.	m ³	43,317
009-F	TERRAPLENES.		
009-F.02	Compactación.		
	a) Del terreno natural en el área de desplante de los terraplenes.	m ³	969
	2) Para noventa por ciento (90 %) b) De la cama de los cortes en que no se haya orde- nado excavación adicional.	m ³	8,723
	2) Para noventa por ciento (90 %)	m ³	8,723
009-F.04	FORMACION Y COMPACTACION		
	a) De terraplenes adicionales con sus cuñas de sobreaancho.		

S. D. U. O. P

No. CTTO.

DIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

OBRA.: VIALIDAD LAS TORRES

TRAMO: AV. 5 DE MAYO - ACCESO IZCALLIS

CONCEPTO		UNIDAD	CANTIDAD
ASIFICACION	ENUNCIADO		
	2) Para noventa por ciento (90 %)	m ³	6,014
009-F.05	Formación de los terraplenes y sus cuñas de sobreebanco construidos con material a volteo	m ³	6,676
009-F.08	Agua empleada para compactación del cuerpo de terraplen.	m ³	668
009-1.02	1.- Sobrecarreo del agua para terraplen		
	e) Para cualquier distancia (5 Km.)	m ³ -Km.	3,340
009-F.07	Mezclado tendido y compactación de la capa sub-rasante formada con material seleccionado		
	a) De la elevación de sub-rasante en cortes y/o terraplenes existentes.		
	1) Para noventa por ciento (90 %)	m ³	13,097
009-E	P R E S T A M O S		
009-E.02	Despalme en material A, desperdiciando el material al borde del prestamo.	m ³	1,921
009-E.03	EXCAVACION DE PRESTAMOS		
	b) De banco (BANCO VIOLETA, CALIMAYA)		
	clasificación (00 - 80 - 20)	m ³	14,407
086-F.07	Carga del material almacenado.	m ³	15,717
OFICIO 20/ 3.2.b/93/85	1.- Sobrecarreo del material para formar la capa de sub-rasante		
	1) En camino pavimentado a 15 Kms.		

S. D. U. O. P.

No. CTT0.

OBRA: VIALIDAD LAS TORRES

UBDIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

TRAMO: AV. 5 DE MAYO - ACCESO IZCALLIS

CONCEPTO		UNIDAD	CANTIDAD
ASIFICACION	ENUNCIADO		
	a) Primer Kilómetro	m ³	15,717
	b) Kilómetros subsecuentes	m ³	15,717
	4) En zona urbana a 5 Km.		
	b) Kilómetros subsecuentes.	m ³	15,717
19-F.08	Agua empleada para compactación de la capa sub-rasante.	m ³	2,358
19-I.02	Sobrecarreo del agua para sub-rasante		
	e) Para cualquier distancia (5 Km.)	m ³ -Km.	11,788
/N	Material para construcción de sub-base de los bancos de "calimaya", incluye carga.	m ³	11,001
ICIO 207/ 1.2.b/93/85	1 Sobrecarreo de material para sub-base del Banco de "Calimaya"		
	1) En camino pavimentado a 15 Kms.		
	a) Primer kilómetro	m ³	11,001
	b) Kilómetros subsecuentes	m ³	11,001
	4) En zona urbana a 5 Kms.		
	b) Kilómetros subsecuentes.	m ³	11,001
18-E.02	Operación de mezclado, tendido y compactación de sub-bases 6 bases.		
	a) De sub-base		
	2) Cuando se emplean dos materiales pétreos		
	a) Compactada al noventa y cinco por ciento (95 %)	m ³	8,731

S. D. U. O. P.

No. CTTO.

OBRA : VIALIDAD LAS TORRES

DIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

TRAMO : AV. 5 DE MAYO - ACCESO IZCALLIS

CONCEPTO		UNIDAD	CANTIDAD
CLASIFICACION	ENUNCIADO		
6-N	Material para construcción de base de los bancos de "Calimaya", incluye carga.	m ³	12,652
PROYECTO/207/ 1.2.b/93/85	1.- Sobrecarreo de material para base del banco "Calimaya". 1) En camino pavimentado a 15 Kms. a) Primer kilómetro. b) Kilómetros subsiguientes 4) En zona urbana a 5 Kms. b) Kilómetros subsiguientes.	m ³ m ³ m ³ m ³	12,652 12,652 12,652
6-E.02	Operación de mezclado, tendido y compactación de sub-base o base. b) De base 2) Cuando se emplean dos materiales pétreos a) Compactada al noventa y cinco por ciento (95 %)	m ³	10,041
6-E.04	Agua utilizada en la compactación de sub-base y base.	m ³	3,548
6-P.03	Acarreo de agua para compactaciones (5 Kms.)	m ³ -Km.	17,740

S. D. U. O. P.

No. CTTO.

UBDIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

OBRA : VIALIDAD LAS TORRES

TRAMO: AV. 5 DE MAYO - ACCESO IZCALLIS

CONCEPTO

ASIFICACION

ENUNCIADO

UNIDAD

CANTIDAD

36-1.02	Barrido de base	Ha.	4.17
36-G.02	Suministro de materiales asfálticos		
	2) Asfalto FM-1	Lt.	62,507
	3) Asfalto FR-3	Lt.	108,345
36-1.02	Barrido de la base impregnada	Ha.	4.17
36-P.04	Acarreo de material asfáltico		
	a) Del centro productor al almacenamiento medidos en los vehículos de transporte		
	2) Por volumen, para asfaltos rebajados		
	a) Primer kilómetro	m ³	170.85
	b) Kms. subsiguientes (584 Kms.)	m ³ -Km.	99,778
	c) Del almacenamiento al lugar de utilización medidos, en los vehículos de transporte.		
	2) Por volumen de asfaltos rebajados:		
	a) Primer kilómetro.	m ³	170.85
	b) Kilómetros subsiguientes (20 Kms.)	m ³ -Km.	3,417
36-G	Almacenamiento de materiales asfálticos		
	a) En tanque o fosa del contratista		
	1) Asfaltos rebajados	Lt.	170,852
	Calentamiento y bombeo de materiales asfálticos		
	a) Asfaltos rebajados	Lt.	170,852
	R I E G O		
	a) Riego de impregnación		
	1) Asfalto FM-1	Lt.	62,507

S. D. U. O. P.

No. CTTO.

SUBDIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

OBRA.: VIALIDAD LAS TORRES

TRAMO: AV. 5 DE MAYO - ACCESO IZCALLIS

CONCEPTO		UNIDAD	CANTIDAD
CLASIFICACION	ENUNCIADO		
/N	Suministro de concreto asfáltico del banco GRUPO INDUSTRIAL "MAGESA" ubicado en Av. Jesús del Monte, Palo Solo, Cuajimalpa D.F. Acarreo de concreto asfáltico a 70 Kms.	Ton. Ton-Km.	9,170 641,872
86-L.02	Operaciones de construcción de las carpetas de concreto asfáltico. b) Compactada al cien por ciento (100 %)	m ³	4,168
86-M	RIEGO DE SELLO. Suministro de material pétreo No. 3 - A del banco IXTAPALAPA, D.F.	m ³	459
86-P.02	Acarreos de los materiales seleccionados naturales ó de los que hayan tenido un tratamiento. (Mat. No. 3 - A) a) Medido en el camellón, en los almacenamientos o en los vehículos de transporte. 1) Primer Kilómetro 2) Kilómetros subsecuentes (100 Kms.)	m ³ m ³ - Km.	459 45,848
86-M.03	Operación de tendido, planchado, rastreo y remoción del material excedente.	m ³	459
/N	Construcción de guarniciones trapezoidales de 20 X 15 X 50 cm. de concreto hidráulico F'c = 150 Kg/cm ² , incluye suministro de concreto hidráulico, cimbrado y descimbrado de las mismas.	m	7,936

S. D. U. O. P.

No. CTTO.

UBDIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

OBRA: VIALIDAD LAS TORRES

TRAMO: AV. 5 DE MAYO - ACCESO 12CALLIS

CONCEPTO

ASIFICACION

ENUNCIADO

UNIDAD

CANTIDAD

/N

Construcción de banquetas de 0.08 m de espesor,
con concreto hidráulico F' c = 100 Kg/cm² y 3 m
de ancho.

m²

11,037

/N

Construcción de banquetas de 0.08 m de espesor
y 2.00 m de ancho, con concreto hidráulico
F' c = 100 Kg/cm²

m²

600

/N

Construcción de banquetas de 0.08 m de espesor
y 0.50 m de ancho, con concreto hidráulico -
F' c = 100 kg/cm²

m²

1,979

/N

Construcción de banquetas de 0.08 m de espesor y
0.30 m de ancho, con concreto hidráulico F' c = 100
Kg/cm².

m²

1,104

S. D. U. O. P.

UBDIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

No. CTTO.

OBRA: VIALIDAD LAS TORRES

TRAMO : AV. 5 DE MAYO - ACCESO A LOS IZCALLIS

CONCEPTO

ASIFICACION

ENUNCIADO

UNIDAD

CANTIDAD

SEÑALAMIENTO

SI - 15	Señal informativa de 0.40 X 1.80 m., en lámina.	Señal	26
SI - 23	Señal informativa de UN SOLO SENTIDO DE TRANSITO, de 0.20 X 0.60 m.	Señal	42
SI - 23	Señal informativa de DOBLE SENTIDO DE TRANSITO, de 0.20 X 0.60 m.	Señal	4
SI - 35	Señal informativa de PARADA, de 0.60 X 0.80 m., en lámina.	Señal	10
SR - 6	Señal restrictiva de ALTO, de 0.60 X 0.60 m.	Señal	18
SR - 7	Señal restrictiva de CEDA EL PASO, de 0.70 X 0.70 X 0.70 m.	Señal	10
SR - 9	Señal restrictiva para VELOCIDAD MAXIMA, de 0.60 X 0.80 m.	Señal	32
SR - 25	Señal restrictiva de PROHIBIDO ESTACIONARSE, de 0.50 m. de diámetro.	Señal	45
M - 23	Señal para INDICACION DE PELIGRO, de 0.30 X 1.20 m.	Señal	10

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

S. D. U. O. P.

No. CTTO.

SUBDIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

OBRA : VIALIDAD LAS TORRES

TRAMO : AV. 5 DE MAYO - ACCESO A LOS IZCALLIS

CONCEPTO

CLASIFICACION

ENUNCIADO

UNIDAD

CANTIDAD

U.S.M.	Señal informativa y de SOPORTE MULTIPLE CON PLACAS, de 2.30 X 0.595 m.	Señal	4
C T - 1	Candelero tubular para un tablero de señal tipo - SI - 20.	Cand.	9
C T - 2	Candelero tubular para dos tableros de señal tipo - SI - 20.	Cand.	1
C T - 3	Candelero tubular para tres tableros de señal tipo - SI - 20.	Cand.	3
SM - 54	Poste cuadrado de 2" X 2" X 3.0 m. de altura.	Poste	89

S. D. U. O. P.

No. CTTO.

DIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

OBRA. VIALIDAD LAS TORRES

TRAMO: 5 DE MAYO - IZCALLIS

CONCEPTO		UNIDAD	CANTIDAD
CLASIFICACION	ENUNCIADO		
	A L U M B R A D O		
.8.1	Conductores (Inciso 7.6.1.)		
B	De cable desnudo de cobre, grado semiduro		
a)	Del número 10 A W G	m	4 400
D	Cable con forro de un (1) conductor para 600V, Aislamiento X L P.		
a)	Del número 1/0 A W G	m	1 400
b)	Del número 2 A W G	m	13 800
c)	Del número 4 A W G	m	800
d)	Del número 8 A W G	m	600
.3	TUBERIAS (Inciso 7.6.1.)		
A	Conduit. Rígido, Pared Gruesa		
a)	de 51 mm de diámetro	m	24
E	DE PLASTICO		
a)	De 64 mm de diámetro	m	500
b)	De 51 mm de diámetro	m	15 776
.4	ACCESORIOS (Inciso 7.6.1.)		
A	Codos		
a)	De 51 mm de diámetro	Pza.	4
H	MUFAS		
07	De tipo terminal exterior de 51 mm de diámetro.	Pza.	4
I	REGISTROS		
01	En Pisos		
a)	De 60 cm X 40 cm y 60 cm de profundidad con marco de 1 1/2" X 1 1/2" y contramarco de 1 1/2" X 1/16" y tapa de concreto.	Pza.	274

S. D. U. O. P.

No. CTTO.

DIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

OBRA. VIALIDAD LAS TORRES

TRAMO: 5 DE MAYO - IZCALLIS

CONCEPTO

ASIFICACION

ENUNCIADO

UNIDAD

CANTIDAD

b)	De 80 cm X 60 cm y 110 cm de profundidad con marco de - 1 1/2" X 1/2" y contramarco de 1 1/2" X 3/16" y tapa de con- creto.	Pza.	63
M	VARIOS		
01	Condulet		
a)	De 51 mm de diámetro	Pza.	4
13	UNIDAD DE ILUMINACION		
a)	De 400 W.V.S.A.P.: 220V, 2 ϕ 60 c.p.s.	Pza.	284
14	Base de concreto F'c = 200 kg/cm ² , con anclas de 0.75 m de largo y 19 mm ϕ , tronco piramidal de 0.50 X 1.0 m.	Pza.	284
15	Varilla copperweld de 16 mm de diámetro y 3 m. de longi- tud.	Pza.	32
.8.5	ELEMENTOS ESPECIALES (Inciso 7.6.1.)		
A	Interruptores en gabinete		
a)	Termomagnético de 3 X 125 A	Pza.	4
b)	Termomagnético de 3 X 30 A	Pza.	16
E	POSTES		
a)	Cónico octogonal de 9 m de longitud en lámina de fierro calibre 11 V S C para un brazo.	Pza.	284
b)	Poste de concreto de 11 m de longitud resistencia normal	Pza.	4
F	FOTOCELDAS		
G	Brazo de tubo de acero de alta resistencia de 50 mm ϕ y 2.40 m de longitud.	Pza.	284
.8.6.	EQUIPOS AUXILIARES (Inciso 7.6.1.)		
a)	Apartarrayos autovalvulares para 30 kv.	Pza.	12

S. D. U. O. P.

No. CTTO.

DIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

OBRA. VIALIDAD LAS TORRES

TRAMO: 5 DE MAYO - IZCALLIS

CONCEPTO		UNIDAD	CANTIDAD
ASIFICACION	ENUNCIADO		
8.7.	SUBESTACIONES ELECTRICAS DE TRANSFORMACION (Inciso 7.b.1.		
A	Subestación eléctrica de KVA en poste		
a)	Transformador de distribución trifásica, tipo intemperie de enfriamiento propio en aceite para instalarse en parrilla soportada en poste de 45 KVA de capacidad con relación: KV - 220/127V, conexión delta y conexión estrella en el lado de baja, 60 c.p.s. con 4 derivaciones de $- 2 \pm 2.5 \%$ para operar a una temperatura ambiente de 40°C y a 2300 m.s.n.m.	Pza.	4
b)	Aislador tipo bola de porcelana vidriada café.	Pza.	4
c)	Guardacabo o rozadera de fe galvanizado de 75 X 48 mm, - para cable de acero galvanizado de 8 mm (5/16")	Pza.	4
d)	Grapa paralela para retenida semejante al Líne Material H 9491 (HT 12 de C.F.E.)	Pza.	16
e)	Cable de acero para retenida de 8 mm (5/16") ϕ , para - una tensión de ruptura de 2427 kg, 65 kg/mm ² ; semejante al Siemens Martín (HT 24 de C.F.E.)	m	80
f)	Perno ancla para retenida de fe galvanizado de 13 mm ϕ y 1520 mm de longitud con tuerca.	Pza.	4
g)	Aislador de suspensión de porcelana vidriada café para - un voltaje mínimo de flameo de 65 000V, en seco y 35 000 V en húmedo con resistencia mínima de la tensión de 6818 kg. (HT 70 de C.F.E.)	Pza.	12
h)	Clema o grapa de tensión de acero forjado galvanizado semejante al D.B. (HT 70 de C.F.E.)	Pza.	12
i)	Perno de ojo de te. galvanizado de 135 mm (5 5/16") de - longitud y 13 mm de diámetro, completo con tuercas y - arandelas de presión semejantes al Joselyn No. J-138 - (HT 69 de C.F.E.)	Pza.	12
j)	Crucera canal de fe galvanizado de 102 X 2000 mm, seme - jante al (H.T. M.N. - 17 - 1 de C.F.E.)	Pza.	8

S. D. U. O. P.

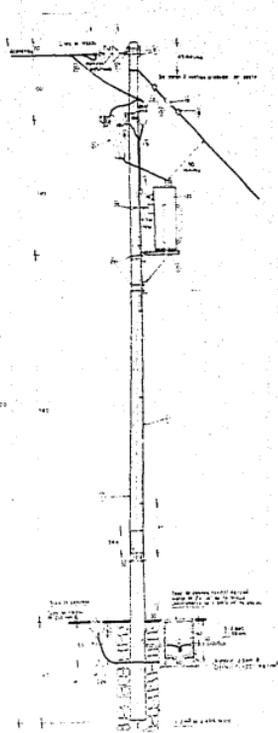
No. CTTO.

UBDIRECCION DE PROGRAMACION
Y CONTROL DE OBRAS

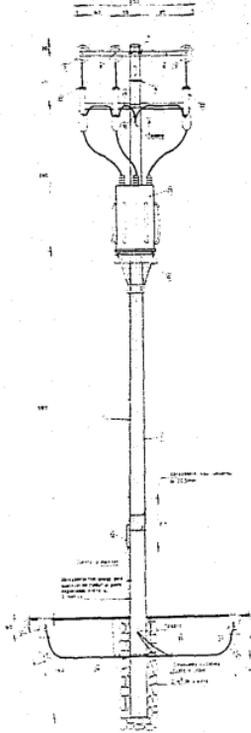
OBRA. VIALIDAD LAS TORRES

TRAMO: 5 DE MAYO - IZCALLIS

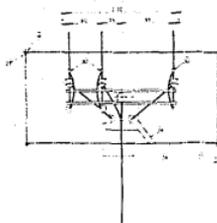
CONCEPTO		UNIDAD	CANTIDAD
CLASIFICACION	ENUNCIADO		
k)	Perno de doble rosca de fe galvanizado de 305 mm de longitud y 13 mm de diámetro, completo con arandelas de presión y 4 tuercas semejantes al Joselyn No. J-38 (HT 68 - de C.F.E.)	Pza.	12
l)	Tornillo de máquina de fe galvanizado de 203 mm de longitud X 16 mm de diámetro, completo con tuercas y arandelas de presión y plana (HT 27 de C.F.E.)	Pza.	8
m)	Abrazadera de fe galvanizado para un diámetro de poste - de 178 mm, completo con dos tuercas arandelas de presión (HT 41 de C.F.E.)	Pza.	4
n)	Parrilla de fe galvanizado, completa con 4 abrazaderas y 8 arandelas de presión (HT 49 de C.F.E.)	Pza.	4
o)	Sistema de conexión a tierra, compuesto de: Varillas - Copperweld de 16 mm de diámetro y 3050 mm de longitud y conectores para varilla.	Jgo.	4
p)	Cortacircuito fusible de expulsión tipo intemperie servicio pesado, con capacidad interruptiva de 50 000 A, - con cuchilla de 200 A, y fusible de 1 A.	Pza.	12



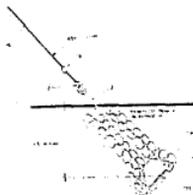
VISTA LATERAL
Escala 1:50



VISTA FRONTAL
Escala 1:50



PLANTA
Escala 1:50



RETENIDA
Escala 1:50

LISTA DE MATERIALES

CANTIDAD	DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR
1	1.000 m de alambre #10	m	1000
1	1.000 m de alambre #12	m	1000
1	1.000 m de alambre #14	m	1000
1	1.000 m de alambre #16	m	1000
1	1.000 m de alambre #18	m	1000
1	1.000 m de alambre #20	m	1000
1	1.000 m de alambre #22	m	1000
1	1.000 m de alambre #24	m	1000
1	1.000 m de alambre #26	m	1000
1	1.000 m de alambre #28	m	1000
1	1.000 m de alambre #30	m	1000
1	1.000 m de alambre #32	m	1000
1	1.000 m de alambre #34	m	1000
1	1.000 m de alambre #36	m	1000
1	1.000 m de alambre #38	m	1000
1	1.000 m de alambre #40	m	1000
1	1.000 m de alambre #42	m	1000
1	1.000 m de alambre #44	m	1000
1	1.000 m de alambre #46	m	1000
1	1.000 m de alambre #48	m	1000
1	1.000 m de alambre #50	m	1000
1	1.000 m de alambre #52	m	1000
1	1.000 m de alambre #54	m	1000
1	1.000 m de alambre #56	m	1000
1	1.000 m de alambre #58	m	1000
1	1.000 m de alambre #60	m	1000
1	1.000 m de alambre #62	m	1000
1	1.000 m de alambre #64	m	1000
1	1.000 m de alambre #66	m	1000
1	1.000 m de alambre #68	m	1000
1	1.000 m de alambre #70	m	1000
1	1.000 m de alambre #72	m	1000
1	1.000 m de alambre #74	m	1000
1	1.000 m de alambre #76	m	1000
1	1.000 m de alambre #78	m	1000
1	1.000 m de alambre #80	m	1000
1	1.000 m de alambre #82	m	1000
1	1.000 m de alambre #84	m	1000
1	1.000 m de alambre #86	m	1000
1	1.000 m de alambre #88	m	1000
1	1.000 m de alambre #90	m	1000
1	1.000 m de alambre #92	m	1000
1	1.000 m de alambre #94	m	1000
1	1.000 m de alambre #96	m	1000
1	1.000 m de alambre #98	m	1000
1	1.000 m de alambre #100	m	1000

NOTAS

1. Verificar especificaciones de materiales.
2. Verificar especificaciones de mano de obra.
3. Verificar especificaciones de equipo.
4. Verificar especificaciones de transporte.
5. Verificar especificaciones de almacenamiento.
6. Verificar especificaciones de mantenimiento.
7. Verificar especificaciones de seguridad.
8. Verificar especificaciones de salud.
9. Verificar especificaciones de medio ambiente.
10. Verificar especificaciones de calidad.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES

 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y DEMOGRAFIA

 DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS

 PROYECTO DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE DRENAJE DE LA ZONA URBANA DE PALAS LAS TORRES

 TRAMO DE 0+000 A 0+1000

 ALUMBRADO PUBLICO

 PLAN DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE DRENAJE DE LA ZONA URBANA DE PALAS LAS TORRES

 TRAMO DE 0+000 A 0+1000

 ALUMBRADO PUBLICO

 PLAN DE OBRAS DE RECONSTRUCCION DEL SISTEMA DE DRENAJE DE LA ZONA URBANA DE PALAS LAS TORRES

 TRAMO DE 0+000 A 0+1000

 ALUMBRADO PUBLICO