



29
161

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE INGENIERIA

LA CARRETERA:
MONTEMORELOS - RAYONES - GALEANA
UBICADA EN EL ESTADO DE NUEVO LEON.

TESIS

Que para obtener el título de
INGENIERO CIVIL
p r e s e n t a

JOSE RAMIREZ SORIANO



MEXICO, D. F. 1982



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

I N D I C E.

PROYECTO CARRETERA MONTEMORELOS-RAYONES-GALEANA.

	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. PROYECTO	6
II.1. Localización	6
II.2. Topografía	7
II.3. Geología	8
II.4. Clima	8
II.5. Drenaje	9
II.6. Cálculo de la Curva de Masas	9
II.6.1. Memoria de Cálculo de la Curva de Masas	9
II.6.2. Secciones típicas de construcción	20
II.6.3. Obras de drenaje menores	20
II.6.4. Recomendaciones para la construcción del camino .	21
III. ESTUDIOS GEOTECNICOS Y DATOS DE CONSTRUCCION ...	26
III.1. Estratigrafía y Propiedades	26
III.2. Bancos de materiales	27
IV. CONTROL DE CALIDAD	28
V. CONCLUSIONES.	29
BIBLIOGRAFIA	31



FACULTAD DE INGENIERIA
EXAMENES PROFESIONALES
60-1-250

UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA

Al Pasante señor JOSE RAHIREZ SORIANO,
P r e s e n t e .

En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a usted a continuación el tema que aprobado por esta Dirección propuso el Profesor Ing. Salvador Canales de la Parra, para que lo desarrolle como tesis en su Examen Profesional de Ingeniero CIVIL.

"CARRETERA MONTEHORELOS - LOS RAYONES - GALLANA"

- I. Introducción.
- II. Proyecto.
- III. Estudios geotécnicos y datos de construcción.
- IV. Control de calidad.
- V. Conclusiones.

Ruego a usted se sirva tomar debida nota de que en cumplimiento de lo especificado por la Ley de Profesiones, deberá prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito indispensable para sustentar Examen Profesional; así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

A t e n t a m e n t e
"POR MI RAZA HAELARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, 22 de julio de 1980
EL DIRECTOR

ING. JAVIER JIMENEZ ESPINO

JJE/OBLH/scr

I. INTRODUCCION.

La comunicación entre las Poblaciones de Montemorelos y Rayones, se ha efectuado por muchos años por medio de un camino de modestas especificaciones pero suficiente para el volúmen de tránsito actual (20 ó 30 vehículos por día); volúmen que ha permanecido sin incrementarse debido a que el camino sufre frecuentes interrupciones, ya que gran parte de su longitud se aloja en la margen derecha del cañón del río pilón y en algunos tramos, francamente sobre su lecho pues este cañón tiene taludes casi verticales.

A este camino se le había tratado de mejorar por medio de multitud de obras auxiliares como muros de mampostería, de concreto, gaviones, etc.; pero debido a la avenida del 2 de septiembre de 1978 en la que materialmente desaparecieron 26 Km. de su longitud total, la SAHOP. (Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas), por medio de la J.L.C. (Junta Local de Caminos) del Estado de Nuevo León, decidió construir un camino con mejores especificaciones que permitiera el tránsito fluido en toda época del año y que no estuviera expuesto a las avenidas del río.

Después de estudiar las diferentes zonas por las que podía alojarse la nueva carretera se decidió que esta se alojara atravesando la Sierra Madre Oriental.

DESCRIPCION DE LA ZONA.

Las características son principalmente de terreno montañoso y su altitud varía entre los 540 M. y 1700 M. sobre el nivel del mar.

El principal río de la zona es el pilón cuyo cauce permanece seco en época de estiaje, 2 tipos de clima dominan la región y son según el sistema KOEPEN, el BS seco estepario cuya precipitación media fluctúa alrededor de los 440 mm. y el C(W), templado húmedo con lluvias en verano y precipitación media de 700 a - 800 mm sobre todo en la zona de Montemorelos, es decir por donde va el camino; siendo su temperatura media anual de 18°C.

La mayor precipitación pluvial ocurre de Julio a Octubre y los meses en que se registran las temperaturas más bajas son de Diciembre a Febrero.

En la zona montañosa los escalones de vegetación se sitúan desde la parte baja de la montaña a la cima predominando el tipo de vegetación de bosque acicualies cuamifolio, bosque aciculifolio y bosque esclerófilo. Esta comunidad vegetal está formada por bosque bajo y abierto; de arbustos de pino piñonero, asociados con cedro, tascates encino o charrasquillos.

Existe otro tipo de bosque representando principalmente -

por asociaciones de pino real y especies arbustivas como costilla de vaca, coyonostle, nopal, etc. Las gramíneas más abundantes son la pajita, globosa, navajita velluda, etc.

La región cítrica que comprende los municipios de Allende, Montemorelos, General Terán, Linares, Hualahuises, Santiago y Cd. de Reyta; es la segunda zona económica del Estado, después del área metropolitana. Esta región cuenta con 50,000 Ha. de riego, que producen el 20% de la naranja del País y más del 25% de toronja, que en gran parte se exporta. La superficie destinada a frutales y agaves es de 40,000 Ha. de las cuales la naranja y la toronja ocupan alrededor de 80%; de menor importancia es el cultivo del durazno, aguacate y maguey que ocupan un área de 1.8%, 2% y 1.5% respectivamente.

En esta región hay una producción aproximada de 400,000 T. anuales de cítricos, de los cuales cerca de 25% se van por carretera hacia el Sur del País, esto es alrededor de 5,000 camiones, principalmente en los meses de Octubre y Junio, con una carga promedio de 10 T por unidad.

El número de camiones diarios que utilizan la carretera Montemorelos, Linares, Galeana, San Roberto es de 20 vehículos, que conectan estas poblaciones con la carretera central y posteriormente con el Sur del País.

DEMOGRAFIA.

La población total en 1978 del estado fué de 2,470,163 habitantes, con una densidad de Población de 38.3 habitantes/Km² y con una tasa de crecimiento anual de 4.8%. La población económicamente activa es de 28.4%, distribuyéndose por ramo de ocupación como sigue: 69.2% en actividades primarias 11.7 en industria y 19.1% en servicios.

El sector primario en Galeana es de escaso atractivo lo que ocasiona la elevada migración no solo hacia la zona urbana estatal más importante, sino incluso a otras entidades y a Estados Unidos en busca de mejores condiciones de vida.

En Galeana se produce manzana, durazno, maíz, trigo y papa; recolecta y tallado de productos silvícolas no maderables, como: Lechuguilla, Palma, Candelilla y Guayule; que se utilizan para obtener fibra, cera y hule.

El Estado de Nuevo León es el 4/o. productor de nogal a nivel Nacional con una producción de 3,600 toneladas de nuez encarcelada.

INFRAESTRUCTURA.

Las principales comunicaciones con que cuenta actualmente la zona son: La carretera federal número 85 que comunica a

Montemorelos, la carretera estatal que une a Rayones con Montemorelos y los caminos rurales; Puente de Dios y Puente de Dios - Galeana.

La SARH. (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos). Por medio de la comisión nacional de fruticultura en su programa de desarrollo fructícola, contempla desarrollar los siguientes programas en Rayones. El establecimiento de 30 Ha. de nogal en Pedro Carrizales, 300 Ha. en Real Cañadas, 225 Ha. En Emilio Carranza, 15 Ha. en Ignacio Zaragoza y 653 Ha. en Pablo L. Sidal, así mismo planea establecer una planta industrializadora de nuez en Rayones, esta planta procesará 300 toneladas de producto final, esto es almendra y nuez, utilizando 39 personas de tiempo completo, la planta tendrá un período de recuperación de la inversión de 1.5 años aproximadamente.

Rayones cuenta con 463 Ha. y 20482 árboles de nogal con una producción promedio de 12 Kg. por árbol que da un total de 250 Ton. de nuez.

La nuez encarcelada es un producto que tiene gran demanda y largo período de conservación, lo que significa que la producción de la región pueda transportarse en forma económica a grandes distancias, determinándose en esta forma un mercado desde el punto de vista geográfico que abarca todo el País. Los centros de consumo se localizan principalmente en las concentraciones -

urbanas importantes del País como son: El D.F., Guadalajara, Monterrey y diversas ciudades fronterizas.

II. PROYECTO.

La carretera Montemorelos, Los Rayones, Galeana, tendrá una longitud de 73.2 Km. y transitarán por ella aproximadamente 400 - vehículos diarios, de los cuales el 10% serán autobuses de pasajeros, 30% de automóviles particulares y 60% de camiones de carga.

Debido a la topografía de la zona y a las condiciones climatológicas imperantes los estudios de campo se llevan a cabo lentamente por lo que solo se han estudiado los primeros 16 Km.

El proyecto completo de la carretera contempla 3 tramos con diferentes especificaciones, siendo estos los siguientes:

Del Km. 0+000 al Km. 15+000- Camino tipo C.

Del Km. 15+000 al Km. 42+000- Camino tipo D Mejorado.

Del Km. 42+000 al Km. 73+200- Camino tipo C.

II. 1 LOCALIZACION.

La zona donde se aloja el proyecto se localiza en la parte Central del Estado de Nuevo León a 83 Km. al S.E. de Monterrey, entre los paralelos 25° y 26° de latitud norte y entre los meridianos 99° y 100° de latitud Oeste.

El camino se inicia (Km. 0+000) en el entronque con la carretera Monterrey - Montemorelos, a la altura del Km. 213+850, en el poblado conocido como la Palma y sigue una dirección sensiblemente paralela a la del río Blanquillo finalizando en la Población - de Galeana.

La ruta y el trazo del proyecto fue propuesta y estudiada - por la Dirección General de Carreteras por cooperación a través - de la junta local de caminos, quedando como se vé en el siguiente mosaico aerofotogramétrico.

II. 2. TOPOGRAFIA.

Las características topográficas de la ruta donde se localiza la carretera, varían en los primeros 12 Km. de plano a lomerio suave, del Km. 12 al Km. 16+500 el terreno cambia a lomerio fuerte para seguir de ahí en adelante en montañoso escarpado en las - estribaciones de la Sierra Madre Oriental. Las alturas sobre el - nivel del mar varían entre 540 M. en el inicio del tramo y 1700 - M. al final del mismo.

La pendiente transversal de la ladera en el tramo montañoso - es aproximadamente de 45%, existiendo los siguientes ríos y arroyos que drenan la zona el Yerbaniz y el arroyo de la garrapata.



JLC
[Illegible text in legend box]

II. 3 GEOLOGIA.

La formación geológica por donde atravieza el proyecto en los primeros 17 Km. corresponde al Pleistoceno reciente del Cenozoico y la constituyen rocas sedimentarias del tipo de las lutitas poco carbonatadas, las cuales afloran en las partes altas y se encuentran cubiertas en las partes bajas por pequeñas capas de suelos transportadas, predominando notoriamente una arcilla café de mediana plasticidad, con un alto porcentaje de grava.

Las lutitas son rocas sedimentarias con buena resistencia a la compresión, pero baja al esfuerzo cortante, son laminadas y suaves y poco carbonatadas, son atacadas con facilidad por los agentes del intemperismo dando lugar a suelos arcillo-arenosos. La mezcla heterogénea de grava, arena y arcilla constituyen un conglomerado también sedimentario que se localiza en las partes planas o de pendiente suave.

II. 4 CLIMA.

Según la información proporcionada por la Secretaría de la Presidencia, por la Universidad Nacional Autónoma de México y el Instituto de Geografía; el clima que predomina en la zona donde se aloja el proyecto se le considera como semicálido, con temperatura media anual mayor de 18°C y por su grado de humedad como subhúmedo, con lluvias en los meses de Julio a Octubre y una precipitación media anual que fluctúa entre los 500 y 900 mm.

II. 5 DRENAJE.

La zona donde se desarrolla el proyecto del tramo de la carretera en estudio presenta un drenaje superficial del tipo sub-paralelo en las partes planas y de lomerío suave; y del tipo dendrítico denso en las partes altas de fuertes pendientes.

II. 6 CALCULO DE LA CURVA DE MASAS.

Para calcular el movimiento de tierras que se realizará en la construcción de este camino, se utiliza la Curva de Masas, como ejemplo, a continuación se presenta el cálculo de ésta; del Km. 5+000 al Km. 6+000.

II. 6.1. MEMORIA DE CALCULO DE LA CURVA DE MASAS.

Cálculo de las cotas de la tangente vertical a partir del concepto de que $S = \frac{AH}{AL}$

Sabemos que S es constante de la estación 5 + 000 hasta 5 + 256 y es de -6.2%, esta pendiente es la proyectada para la rasante.

Nota: la pendiente (S) se expresa en milésimas.

$$\text{COTA (AH)} = S \times \text{AL.}$$

$$\text{AL}_1 = (5+015.50) - (5+010) = 5.50 \text{ M.}$$

$$S = -0.062$$

$$\text{AH} = (-0.062) (5.50) = -0.3410$$

$$\text{Cota del PCV} = 549.69 \text{ (dato)}$$

$$\text{AH} = -0.3410$$

La cota de la tangente vertical en el punto 5 + 015.50 es igual a $549.69 - 0.3410 = 549.35\text{M.}$

1) ESTAC. 5 + 015.50 y 5 + 018.50

$$\text{AL}_2 = 3.00 \quad \text{AH} = 3 \times (-0.062) = -0.1860$$

$$S = -0.062$$

$$\text{Cota} = 49.35 - 0.1860 = 49.16.$$

2) ESTAC. 5 + 018.50 y 5 + 020.00

$$\text{AL}_3 = 1.50, S = \text{cte.}$$

$$AH = 1.50 (-0.062) = -0.0930$$

$$Cota = 49.16 - 0.0930 = 49.07$$

3) ESTAC. 20.00 y 40.00

$$40 - 20 = 20 \quad AH = 20 (-0.062) = -1.24 \quad Cota = 49.07 - 1.24$$

$$Cota = 47.83$$

$$S = -0.062.$$

4) ESTAC. 120-114.46 = 5.54 $AH = 5.54 (-0.062) = -0.344$

$$S = -0.062 \quad Cota = 43.21 - 0.3410 = 42.87$$

5) ESTAC. 130-20 = 10

$$S = -0.062 \quad AH = 10(0.062) = -0.6220 \text{ (PIV)}$$

$$Cota = 42.87 - 0.620 = 42.25$$

6) ESTAC. 250 - 248.50 = 1.50 $AH = 1.50 (-0.062) = -0.093$

$$S = -0.062$$

$$Cota = 34.90 - 0.093 = 34.81 \text{ (PTV)}$$

7) ESTAC. $256 - 250 = 6.00$ $AH = 6(-0.062) = -0.3720$

$S = -0.062$

$Cota = 34.81 - 0.3720 = 34.43$

8) ESTAC. $140 - 137 = 3.00$ $AH = 3X(-0.062) = -0.1860$

$S = -0.062$

$Cota = 41.63$

9) ESTAC. $142 - 140 = 2.0$ $AH = 2(-0.062) = -0.124$

$S = -0.062$

$Cota = 41.63 - 0.124 = 41.51$

10) ESTAC. $145.50 - 142 = 3.50$

$S = 0.062$

$Cota = 41.51 - (0.062 \times 3.50) = 41.29$

11) ESTAC. $147.50 = 1.50$

$Cota = 41.29 - (0.062 \times 1.50) = 41.20$

- 12) ESTAC. 156 - 147 = 9.0 , 41.20 - (0.062 x 9) = 40.64
- 13) ESTAC. 160 - 156 = 4.0 , 40.64 - (0.062 x 4.0) = 40.39
- 14) ESTAC. 180 - 160 = 20 , 40.39 - (0.062 x 20) = 39.15
- 15) ESTAC. 198.5 - 180 = 18.50 , 39.15 - (0.062 x 18.50) = 38.00
- 16) ESTAC. 200 - 198.50 = 1.50 , 38.00 - (0.062 x 1.50) = 37.91
- 17) ESTAC. 203.5 - 200.00 = 3.50 , 37.91 - (0.062 x 3.50) = 37.69
- 18) ESTAC. 220 - 203.50 = 16.50 , 37.69 - (0.062 x 16.50) = 36.67
- 19) ESTAC. 226.50 - 220.00 = 6.50 , 36.67 - (0.062 x 6.50) = 36.27
- 20) ESTAC. 240 - 226.50 = 13.50 , 36.27 - (0.062 x 13.50) = 35.43
- 21) ESTAC. 248.50 - 240.00 = 8.50 , 35.43 - (0.062 x 8.50) = 34.90
- 22) ESTAC. 250.00 - 248.50 = 1.50 , 34.90 - (0.062 x 1.50) = 34.81

CALCULO DE COTAS EN EL OTRO COMIENZO DE LA CURVA CON PENDIENTE

$$P = 6.1\% = 0.061.$$

23) ESTAC. 300 - 290 = 10 52.01 + (0.061 x 10) = 52.62

24) ESTAC. 320 - 300 = 20.00 = 52.62 + (0.061 x 20) = 53.84

25) ESTAC. 340 - 320 = 20.00 , 53.84 + (0.061 x 20) = 55.06
360 - 340 = 20 , 55.06 + (0.061 x 20) = 56.28

26) ESTAC. 380 - 360 = 20.00 , 56.28 + (0.061 x 20) = 57.50

27) ESTAC. 396.50 - 380 = 16.50 , 57.50 + (0.061 x 16.50) = 58.51

28) ESTAC. 400.00 - 396.50 = 3.50 , 58.51 + (0.061 x 3.50) = 58.72

29) ESTAC. 420.00 - 400.00 = 20.00 , 58.72 + (0.061 x 20) = 59.94

30) ESTAC. 440 - 420 = 20.00 , 59.94 + (0.061 x 20) = 561.16

PROCEDIMIENTO DE CALCULO DE UNA CURVA VERTICAL.

1.- Cálculo de el coeficiente (K) de corrección de la C.V.

$$K = \frac{D}{10N} \text{ en donde}$$

$$D = P_s - P_e$$

N = No. de estaciones de la curva (a partir del inicio)

P_s = Pendiente de salida de la curva.

Pe = Pendiente de entrada.

En nuestro caso tenemos.

$$Ps = 6.1$$

$$\text{Aplicando la fórmula } K = \frac{6.1 - (-6.2)}{10(12)} = 0.1025$$

$$Pe = -.6.2.$$

$$N = 12$$

$$K = 0.1025$$

2.- Cálculo de c y d

$$c = Kd^2$$

K = Coeficiente.

* d $\hat{=}$ Parte proporcional de 1 estación.

Ejemplo:

ESTACION Km 5 + 010 al Km 5 + 015.50

$$1 \text{ EST. } - 20 \text{ Mts. } \quad d = \frac{5.5}{20} = 0.275$$

5.5 Mts.

$$d = 0.275$$

$$d^2 = 0.0756$$

$$\text{EJEM: } C = 0.1025 \times 0.0756 = 0.0077 = 0.01$$

Los valores de C pueden verse en la tabla del cálculo de la curva de masas.

$$\text{Km } 5 + 018.50 - \text{Km } 5 + 010 = 8.50$$

$$d = \frac{8.50}{20} = 0.425$$

$$d^2 = 0.1806$$

$$c = 0.1025 \times 0.1806 = 0.02$$

$$\text{Km. } 5 + 020 - \text{Km } 5 + 010 = 10$$

$$d = \frac{10}{20} = 0.5$$

$$d^2 = 0.25$$

$$c = 0.25 \times 0.1025 = 0.03$$

Y así se va calculando sucesivamente hasta llegar al PTV.

CALCULO DE LA ELEVACION DE LA RASANTE.

PROCEDIMIENTO:

1) Se calcula la corrección C.

2) Al valor de las cotas de la tangente vertical se le suma la corrección C que se vé en la tabla mencionada en la - tabla citada en el párrafo anterior.

ESTACION.	ELEVACION DEL TERRENO	COTA. (C)	CORRECCION.	ELEVACION DE LA RASANTE
5 + 010		549.69	0.00	(549.69 + 0.00) = 549.69
5 + 015.50	549.14	549.35	0.01	(549.35 + 0.01) = 549.36
5 + 018.50	548.22	549.16	0.02	(549.16 + 0.02) = 549.18

CALCULO DE LOS ESPESORES.

Los espesores del terreno que se cortan o compensan (terraplenan) se calculan restándole a la elevación del terreno la elevación de la rasante. (Ver tabla de cálculo Anexo "A")

1) ACARREOS DE TERRACERIAS.

Consideraciones Generales.

Acarreo.- Es el transporte del material producto de la - excavación de cortes o préstamos a lugares fijados para construir un terraplén o depositar un desperdicio. También se aplica al - acarreo de agua para la compactación.

LA SAHOP. considera los tipos de acarreos según la distancia existente entre los centros de gravedad del corte y el terraplén_ o del sitio donde se va a depositar el desperdicio.

a) Acarreo libre. Es el que se efectúa dentro de una distancia de 20M (este no se paga).

b) Acarreo corto. Es el que se realiza cuando la distancia entre centros de gravedad esta comprendida entre 20 y 120 M y se paga en M3 Estación.

c) Acarreo medio. Es el que se efectúa cuando la distancia entre centro y centro de gravedad está entre los 120 y 520 M. se paga en M3 Hm.

d) Acarreo largo.- Se llama así al acarreo que excede los 520 M y se paga en M3 - Km.

A continuación se dan algunos ejemplos de la forma en que se calcularon los acarreos de la carretera y tramo que se expone.

Ejemplo de cálculo de Acarreos.

Ejemplo (1) inicio Km. 5 + 000.

En la curva de masas (dibujada anteriormente) se traza una línea horizontal de 20 M. (acarreo libre) cercana al máximo, -

después se mide graficamente o se hace la diferencia de ordenadas de la curva de masas a partir de la compensadora, a la línea que limita el acarreo libre. En nuestro caso tenemos -

$$100142 \text{ (cota donde se inicia el A.L.)}$$

$$- \frac{100000 \text{ (cota de la línea compensadora)}}{112 \text{ M}^3}$$

Después se mide graficamente la distancia de sobreacarreo que es la que existe entre los centros de gravedad del corte y del terraplen y se le resta la distancia del A.L. (que no se paga).

$d = 26.0 \text{ M}$, pero la distancia la usamos en proporción de una estación de 20 M. -

Por lo tanto tendremos $26.0 \text{ M} - 20.0 \text{ M (A.L.)} = 6.0 \text{ M}$

CONVERSION. $\frac{6\text{m} \times 1 \text{ EST.}}{20 \text{ m}} = 0.3 \text{ EST.}$

1 EST - 20 M.

- 6 M.

Por otra parte sabemos que $SA = \frac{\text{Vol } d}{\text{C.V.}}$

Nota: C.V. (Coef. de variabilidad volumétrica y que es dato de campo = 1.00) -

Sustituyendo valores.

$$\text{Acarreo corto} = \frac{112}{1000} \cdot 0.3 = 34 \text{ M}^3 - \text{EST.}$$

(2) $d = 484 \text{ M}$ (medida gráficamente) - 20.0 M (distancia de A.L.)

$$V = 6120 \text{ M}^3 = 100\,000 - 93880$$

$$\text{C.V.} = 1.00 \quad (\text{Dato de campo}) \quad * 464 \text{ m} = 4.64 \text{ Hm.}$$

$$\text{A.C.} = V = \frac{6\,120 \text{ M}^3}{1.00} \times 4.64 \text{ Hm.} = 28396.8 \text{ M}^3 \text{ Hm.}$$

(3) * $d = 256 \text{ M}$ (medida gráficamente) - 20.0 M (A.L.) = 236 M .

$$V = 5872 \text{ M}^3 \text{ (sacado gráficamente)}$$

$$\text{C.V.} = 1.00$$

$$* d = 236 \text{ M} = 2.36 \text{ Hm.}$$

$$\text{Acarreo corto} = \frac{5872}{1.00} \times 2.36 = 13858 \text{ M}^3 - \text{Hm.}$$

Nota: Los acarreos se pueden ver en el anexo I.

II. 6. 2. SECCIONES TÍPICAS DE CONSTRUCCION.

Las secciones típicas de construcción proyectadas en esta -
carretera son las que se muestran en las hojas del anexo "B".

II. 6. 3. OBRAS DE DRENAJE MENORES.

En el anexo "C" se da una relación de las obras de drenaje -
menores que se requieren en el tramo proyectado, así como el tipo
de suelo sobre el cual se desplantarán, la profundidad de desplan-
te, la capacidad de carga del suelo para su diseño y la clase de
materiales que arrastra la corriente, debido a las características
de la zona las obras propuestas son tubos, losas y bóvedas.

Existe la necesidad de construir obras mayores en el Km. 7+210 (Arroyo yerbanis), en el Km. 10+152 (Arroyo de la Garrapata No.1) y en el Km. 11+583.50 (Arroyo de la Garrapata No. 2).

En el anexo "D" se consignan las obras de drenaje complementarias, que tienen como objeto proteger al camino de los efectos nocivos del agua; tomando en cuenta las condiciones pluviométricas y el tipo de suelo existente en la región, se estima conveniente construir las cunetas impermeabilizadas, así como construir bordillos en las secciones en terraplén.

El bombeo mínimo de la superficie de rodamiento debe ser del 2%; los lavaderos deberán construirse a cada 60 M. como mínimo, en la salida de las cunetas y las obras menores para así lograr desalojar correctamente las aguas pluviales.

Se procurará no construir contracunetas en los cortes; esto solo se podrá hacer en los casos en que sea necesario desde el punto de vista hidráulico y estas deberán quedar debidamente impermeabilizadas.

En el anexo "D" se da una lista de las obras de drenaje complementarias necesarias en el tramo, así como las recomendaciones de construcción de cada una de ellas.

II.6.4. RECOMENDACIONES PARA LA CONSTRUCCION DEL CAMINO.

A. El cuerpo del terraplén se formará con los materiales que se encuentren a lo largo del trazo como arcillas de mediana plasticidad, arenas y gravas que se consideran compactables; o materiales no compactables como las lutitas estratificadas, fracturadas y medianamente intemperizadas, por lo que su colocación se ejecutará por bandeos.

B. Para construir la capa rasante se utilizarán los suelos clasificados como compactables, procedentes de préstamos especificados. En el anexo "E" se muestra la ubicación y capacidad de sus bancos.

C. Previamente a la construcción de los terraplenes y a la excavación de los cortes o al ataque de los bancos de préstamo se efectuará el desmonte desenraice y limpieza general de las áreas comprendidas entre los ceros de las secciones de construcción.

D. Las obras de drenaje menores se construirán previamente a las terracerías para así conservar el drenaje transversal y evitar que el almacenamiento de agua provoque la saturación de los terraplenes, se evitará la discontinuidad en el terrido y compactación de las terracerías.

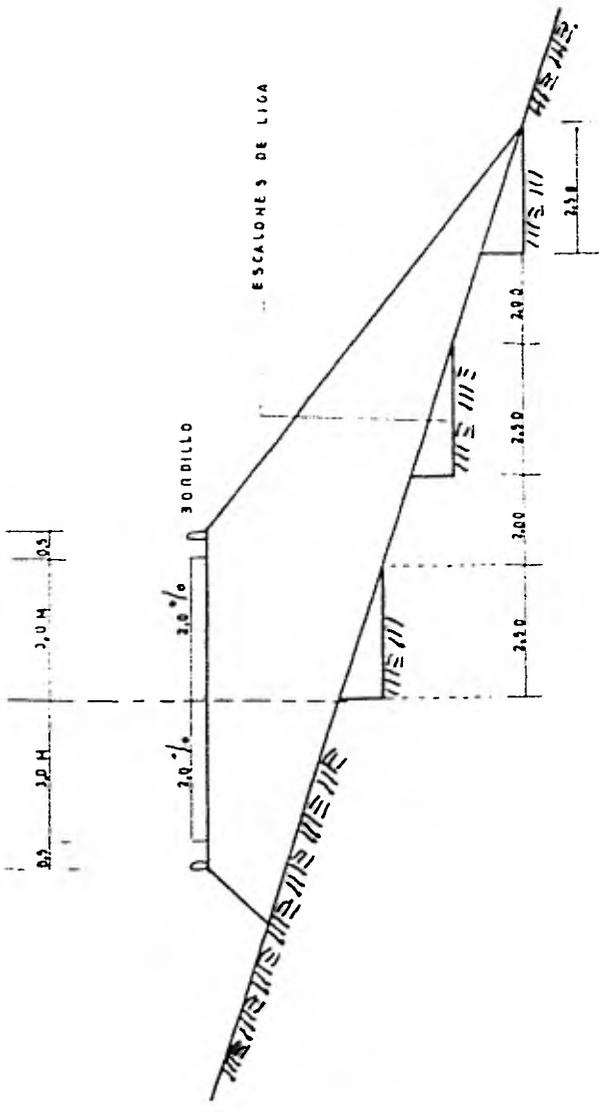
El relleno de las excavaciones para estructuras menores y los colchones de protección de dichas obras se ejecutarán previamente a los terraplenes.

E. Los terraplenes en laderas con pendiente transversal igual o mayor del 25% se anclarán mediante escalones de liga los que tendrán una plantilla de 2.50 M de ancho si se excavan en material "A" ó "B" y de 1.00 M, si es en material "C". En cualquier caso los escalones tendrán una separación de 2.0 M. medidos a partir del escalón inferior, como se muestra en la Fig. siguiente.

F. Cuando se utilicen en el cuerpo del terraplén materiales cuyo tratamiento requiera de ser bandeado, se colocará en capas sensiblemente horizontales y del espesor que permita el tamaño máximo de los fragmentos de roca. En cada capa y por cada punto de su superficie se dará un mínimo de 3 pasadas con un tractor D-8 o similar, en forma parecida se hará con la capa superior de la rasante, además del tratamiento anterior se darán tres pasadas por cada punto de su superficie con un rodillo tipo rejilla de 6.0 Ton. o con un rodillo vibratorio.

G. Los materiales compactables que se utilicen en el cuerpo del terraplén se colocarán en capas de espesor no mayor de 0.30M. El grado de compactación mínimo que se exija para cada capa será de 90%.

H. En caso de que los materiales compactables contengan humedades superiores a la óptima se aerarán antes de compactarlos.



UNAM
 Facultad De Ingenieria
 Tesis Profesional

I. Los préstamos paralelos al eje del camino, deberán ubicarse preferentemente aguas abajo de los terraplenes, dejando una banqueta de un ancho mínimo, de 4.00M más 1.5 veces la profundidad del préstamo. El ancho total se medirá entre los ceros del terraplén y la orilla de la excavación.

En caso necesario en zonas de corte se formarán banquetas o bermas ó se abatirá el talud ó simplemente se ampliará la sección del corte, en este caso la superficie de la banqueta deberá quedar por encima del nivel de la rasante, debe cuidarse que en todos los casos, los préstamos queden debidamente drenados para lo cual se usarán las alcantarillas más próximas o bien se construirán obras de alivio.

J. Los taludes de la sección en corte serán los indicados en las tablas de datos geoténicos para el cálculo de cuvasa del anexo "F". Los taludes de los terraplenes para el proyecto de las Secciones de construcción serán de 1.5: 1 en todos los casos.

K. La capa rasante se construirá con los materiales indicados en las tablas de datos geoténicos del anexo "F" o bien con los suelos de los bancos de préstamo seleccionados para tal fin; tendrá un espesor mínimo de 0.30 M. y deberá compactarse al 95%.

III. ESTUDIOS GEOTECNICOS Y DATOS DE CONSTRUCCION.

Con el objeto de conocer las propiedades físicas del subsuelo y del material con que se formarán las terracerías a lo largo del trazo, se realizó un estudio geotécnico a lo largo de la línea, mediante la ejecución de pozos a cielo abierto, espaciados a 1 Km. de distancia como máximo uno de otro y observando los afloramientos de las formaciones y rocas existentes en los accidentes topográficos, paredes fondo de los escurrideros y arroyos. Detallando este reconocimiento en las zonas donde se creía que existían bancos de materiales; apoyados en la información geológica que previamente fue recopilada.

Los resultados del estudio geotécnico realizado en la zona donde se aloja el tramo estudiado se presentan en las tablas de datos del anexo "F" (Datos para el cálculo de la curva masa), en donde se puede ver la clasificación de los suelos y rocas; su tratamiento probable para que puedan ser empleados en la construcción de las terracerías, los coeficientes de variación volumétrica, su clasificación para el presupuesto, los taludes recomendables en el caso de cortes y las observaciones al proyecto.

III. 1. ESTRATIGRAFIA Y PROPIEDADES.

En las partes planas y lomerios suaves comprendidas entre los Km. 0+000 y Km. 12+000 aproximadamente, el trazo se aloja sobre lutitas estratificadas, fracturadas, de poco intemperizadas a muy intemperizadas, cubiertas por un estrato de espesor

variable de suelo arcillo-arenoso, producto de la intemperización de las lutitas, alterado con suelos transportados formados por arcillas, arenas y gravas; dando lugar a un conglomerado del tipo sedimentario medianamente cementado.

La arcilla producto de la intemperización de las lutitas, es de mediana a baja plasticidad y de consistencia media presentando un estrato superficial del orden de 0.20 M. con alto contenido de materia orgánica. El conglomerado tiene características de calidad adecuada para ser utilizado en el cuerpo del terraplén y en la capa rasante inclusive, eliminándose mediante pepena los fragmentos mayores de 7.5 cm. (3").

En los lomerios fuertes localizados entre los Km. 12+000 al Km. 16+500, afloran las lutitas en estratos delgados muy suaves y que al atacarlos producen gravas, arenas y fragmentos chicos con calidad adecuada para formar el cuerpo del terraplén.

La estratigrafía del suelo en el tramo estudiado, se muestra en el anexo (G)

III. 2. BANCOS DE MATERIALES.

Conforme a las características geológicas y al uso del suelo de la región, se realizó una investigación de las zonas factibles de encontrar los bancos de materiales adecuados para construir -

las terracerías y consistió en muestrear los materiales disponibles en los frentes y en los pozos a cielo abierto que se hicieron. El análisis que se realizó para Seleccionar los bancos definitivos, se hizo en base a los volúmenes requeridos según el proyecto, a la calidad de los mismos, a las condiciones para su explotación económica y su ubicación, para así lograr las distancias de acarreo más convenientes.

En las hojas del anexo "E" se puede apreciar la ubicación de los citados bancos.

IV. CONTROL DE CALIDAD.

La calidad de la obra se controla por medio de diversas pruebas que hace el laboratorio de la J.L.C. (Junta Local de Caminos) a los diferentes trabajos que se ejecutan y que deben cumplir con las normas de construcción especificadas en el proyecto y dictadas por la SAHOP (Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas).

Todos los trabajos que se realizan tienen gran importancia en su ejecución ya que la durabilidad de la obra esta en función de la buena o mala calidad con que se ejecuten. En nuestro caso, únicamente hablaremos del control de calidad de las compactaciones de los terraplenes y de la capa rasante, pues es el concepto de mayor relevancia.

Las especificaciones de la SAHOP ordenan que los terraplenes se compacten al 90% y la capa subrasante al 95%.

Para verificar si los trabajos de compactación que se ejecutan en los terraplenes y en la capa rasante cumplen con las normas de SAHOP, el laboratorio de la J.L.C. utiliza la prueba PROCTOR SOP que es una prueba de tipo dinámico y se utiliza para suelos finos. La prueba tiene como objetivo determinar la relación entre el peso volumétrico seco de las muestras sacadas del campo, con el máximo ordenado por el laboratorio y así dictaminar si cumple o no con el grado de compactación pedido. En el anexo "II" se muestran los resultados de los ensayos obtenidos por el laboratorio de las muestras sacadas a los terraplenes y a la capa rasante en el tramo comprendido entre los Km. 5+000 y Km. 6+000.

V. CONCLUSIONES.

Con la construcción de esta carretera se logrará unir la región cuatro y cinco del Estado de Nuevo León, formada por los municipios de Allende, General Teherán, Hualahuises, Linares y Montemorelos, que tienen como principal actividad el cultivo de los cítricos y como centro comercial financiero y cultural a Linares.

La región cuatro ocupa una superficie de 7018 Km² con una -
población aproximada de 124243 habitantes según el censo de 1970 --
que a excepción del Area Metropolitana es la que tiene mayor --
densidad de población (17.8 Hab/km²). Al unirse con la región -
cinco integrada por los municipios de Aramberri, Dr. Arroyo, -
Galeana, General Zaragoza, Iturbide, Mier y Noriega y Rayones; -
que cubren una Area aproximada de 19006 Km² con una densidad de -
población de 6.3 Hab/km² y 11934 habitantes según el censo de -
1970, funcionará como una carretera de penetración económica, --
ya que beneficiará en gran parte a esta última región, pues es -
la que presenta las características de mayor pobreza del estado.

Con la construcción de esta carretera se logrará también -
acortar la distancia entre las poblaciones de Montemorelos y -
Galeana.

Dentro del plan estatal de desarrollo urbano se tiene con--
templado que Galeana sea una de las ciudades de apoyo y que sea -
polo de desarrollo en la región Sur del Estado, ya que es Cen---
tro de la misma, con la ejecución de esta obra se facilitará -
llevar a cabo dicho plan.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras
SOP (SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS)
México D.F. 1971.
- 2.- Manual de Caminos Vecinales
Ing. René Etchorren Gutiérrez
México D.F. 1972.

ANEXO "A"

TABLA DE CALCULO DE LA CURVA DE MASAS.

PLANO MANIFIESTACION DEL TERRENO
 UNIVERSO DEL P.M. 11000 AL P.M. 11100
 DE TRILACION 11000 ... A TRILACION 11100
 ORIGEN DEL 111000. MANIFIESTACION MANIFIESTACION

CALCULO DE PASANIE Y CURVA MASA

ENCUADRA DE LOCALIZACION DEL

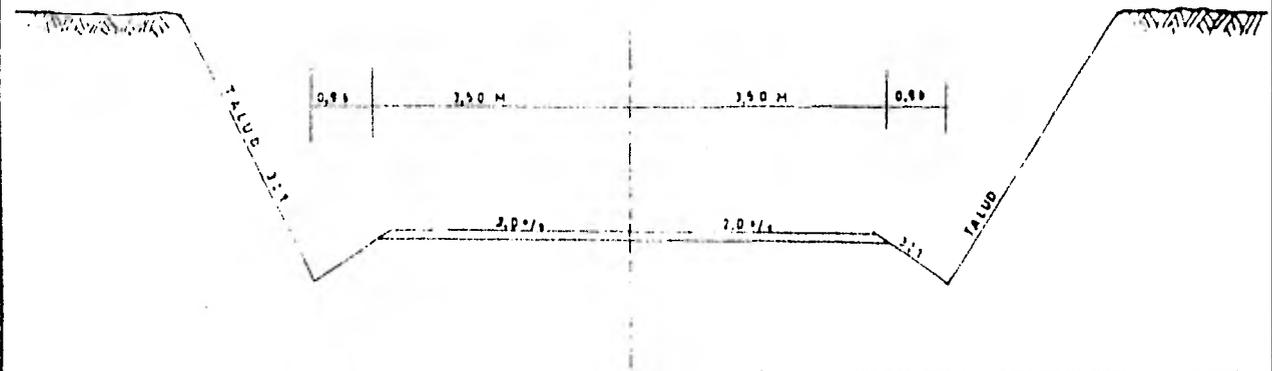
HOJA N° 1 de

ESTACION	ALTIMETRIA	MUESTRA TERRENO		MUESTRA TERRENO	MUESTRA TERRENO	MUESTRA TERRENO	C O S T O			C O S T O			C O S T O			C O S T O			C O S T O	C O S T O	C O S T O	C O S T O	C O S T O	
		PROFUNDIDAD	ESPESOR				PROFUNDIDAD	ESPESOR	PROFUNDIDAD	ESPESOR	PROFUNDIDAD	ESPESOR	PROFUNDIDAD	ESPESOR	PROFUNDIDAD	ESPESOR	PROFUNDIDAD	ESPESOR						
11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000	11000

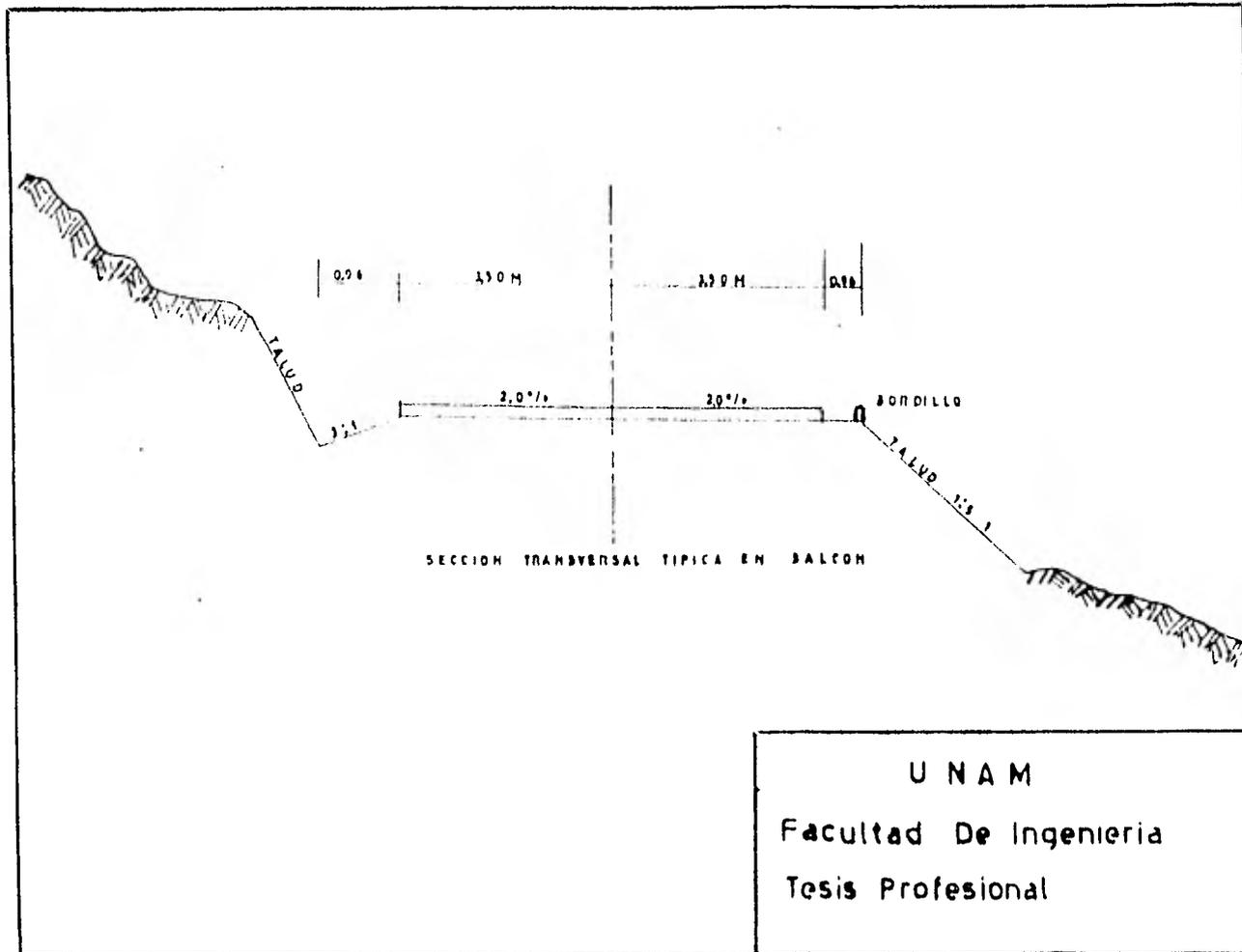
PROYECTO

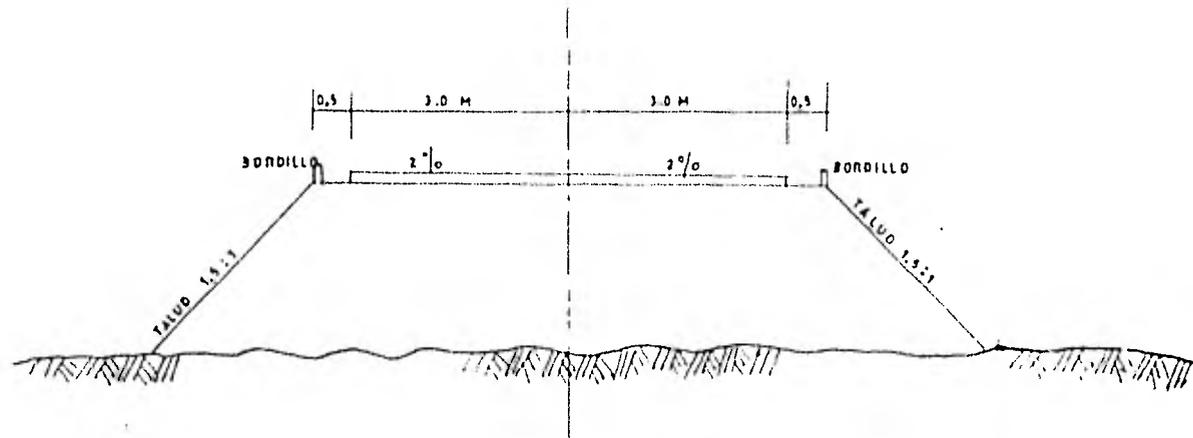
ANEXO "B"
SECCIONES TIPICAS DE CONSTRUCCION.

SECCION TRANSVERSAL TIPICA EN CAJON



U N A M
Facultad De Ingenieria
Tesis Profesional





SECCION TIPICA TRANSVERSAL EN TERRAPLEN

UNAM
Facultad De Ingenieria
Tesis Profesional

A N E X O C
RECOMENDACIONES PARA LA CIMENTACION DE
OBRAS MENORES DE DRENAJE.

CARRETERA MONTEMORELOS RAYONES - GALEANA
 TRAMO MONTEMORELOS - LOS RAYONES
 SUBTRAMO LA PALMA - EL MORANJO
 ORIGEN N. 213+950 CARRI. MONTERREY - MONTEMORELOS

RECOMENDACIONES PARA CIMENTACIONES DE OBRAS MENORES DE DRENAJE

UBICACION Km.	TIPO DE OBRA DIMENSIONES (M)	MATERIAL CON EL QUE SE EFECTUA LA CIMENTACION	ALTURA DEL TERRENO EN EL PUNTO DE LA CIMENTACION	PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACION (M)	CAPACIDAD DE LA CARGA ARRASTRE (TON)	TIPO DE ARRASTRE	OBSERVACIONES
0+562.00	I 2.00 X 1.00	Grava limpia de tamano 3/4" y arena limpia (GW)	0.50	0.50	15	"	"
0+966.00	I 1.00 X 1.00	"	0.50	0.50	15	"	"
1+954.50	I 1.00 X 1.00	"	0.50	0.50	15	"	"
2+120.00	I 1.00 X 1.00	"	0.50	0.50	15	"	"
2+466.00	I 1.00 X 1.00	"	0.50	0.50	15	"	"
3+077.40	I 0.90 m f.	"	-	-	-	"	"
3+666.00	I 1.00 X 1.00	"	0.50	0.50	15	"	"
4+520.00	I 0.90 m f.	"	-	-	-	"	"
4+784.50	I 0.90 m f.	"	-	-	-	"	"
4+930.00	I 1.00 X 1.00	"	0.50	0.50	15	"	"
5+148.00	I 2.50 X 1.50	"	0.50	0.50	15	"	"
5+266.00	I 0.90 m f.	"	-	-	-	"	"
5+526.00	I 0.90 m f.	"	-	-	-	"	"
5+680.00	I 0.90 m f.	"	-	-	-	"	"

Observaciones:
 a) Proyectarse dentro de 1.0 m de profundidad tanto a la entrada como a la salida de la obra, un cono de drenaje lateral.

L-LOSA B-BOVEDA C-CAJON T-TUBO

CARRILERA MONTE ALTO - LOS RAYONES - GALERNA
 TRAMO MONTEMORELOS - LOS RAYONES
 SUBTRAMO LA PALMA - EL NARANJO
 ORIGEN AN. 713+00 CARRETERA MONTERREY - MONTEMORELOS.

RECOMENDACIONES PARA CIMENTACIONES DE OBRAS MENORES DE DRENAJE

UBICACION Km	TIPO DE OBRA DIMENSIONES (M)	MATERIAL SOBRE EL QUE SE EFECTUARA EL DESPLANTE	ALTURA DEL TERRAPLEN	PROFUNDIDAD DE DESPLANTE	CAPACIDAD DE CARGA Ton/m ²	TIPO DE ARRASTRE	OBSERVACIONES
5+278.00	L 1.00 X 1.00	Grava limosa compacta y desmenuzada con fragmentos de arena y poca plastica (Ca)		0.50	12	ARRASTRE	"
5+914.00	L 1.05 m φ	"				"	"
6+120.00	L 1.00 X 1.00	Grava limosa compacta y desmenuzada compacta con fragmentos de arena y poca plastica (Ca)	(CM)	0.50	15	"	"
6+409.00	L 1.00 X 1.00	Lutita muy interperizada y laminada (RS)		0.50	30	"	"
7+210.50	Obra Mayor	Arroyo "El Yerbunil"				"	"
7+780.00	L 1.00 X 1.00	Grava limosa compacta y desmenuzada compacta con fragmentos de arena y poca plastica (Ca)	(CM)	0.50	15	"	"
8+727.00	L 1.05 m φ	Lutita muy interperizada y laminada (CM)				"	"
9+040.00	L 1.00 X 1.00	"		0.50	30	"	"
9+235.00	L 1.00 X 1.00	"		0.50	30	"	"
9+432.00	L 1.00 X 1.00	"		0.50	30	"	"
9+657.50	L 1.00 X 1.00	"		0.50	30	"	"
10+152.00	Obra Mayor	Arroyo "La Barrapala"				"	"
OBSERVACIONES al irse a cimentar se debe limpiar el terreno de la zona de la obra así como el material que se use.							
L-LOSA	B-BOVEDA	C-CAJON	I-TUBO				

CARRETERA MONTEMORELOS - LOS RAYONES - GALEANA
 TRAMO MONTEMORELOS - LOS RAYONES
 SUBTRAMO LA PALMA - EL SARAJITO
 ORIGEN KM. 213+850 CARR. MONTERREY - MONTEMORELOS.

RECOMENDACIONES PARA CIMENTACIONES DE OBRAS MENORES DE DRENAJE

UBICACION KM.	TIPO DE OBRA DIMENSIONES (M)	MATERIAL SOBRE EL QUE SE EFECTUARA EL DESPLANTE	ALTURA DEL TERRAPLEN	PROFUNDIDAD DE DESPLANTE	CAPACIDAD DE CARGA Ton/m ²	TIPO DE ARRASTRE	CONSERVA CIONES
11+583.55	Cana Mayor	Arroyo La Garrapata				BOVEDAS	
11+775.00	1.00 x 1.00	Lulita poco interperizada y poco fracc. suraca (RSM)		0.50	35	"	
11+929.00	1 0.90 m. d	"				"	
12+151.00	1 1.05 m. d	"				"	
12+290.50	1 1.05 m. d	"				"	
12+323.50	1 1.20 m. d	"				"	
12+363.50	1 1.05 m. d	"				"	
12+679.00	1 1.20 m. d	"				"	
12+972.00	1 1.20 m. d	"				"	
13+140.00	1 0.90 m. d	"				"	
13+166.00	1 0.90 m. d	"				"	
13+356.50	1 1.20 m. d	"				"	
13+565.50	1 0.90 m. d	"				"	
OBSERVACIONES							
a) El tipo de suelo en el que se implantara debe a la altura y a la forma de la obra así como el tipo de arrastre.							
L-LOSA B-BOVEDA C-CAJON T-TUBO							

CARRETERA MONTE MELOS - LOS RAYONES - GALEANA
 TRAMO MONTEMELOS - LOS RAYONES
 SUBTRAMO LA PALMA - EL NARANJO
 ORIGEN 212450 CABAL MONTERREY - MONREMORELOS

RECOMENDACIONES PARA CIMENTACIONES DE OBRAS MENORES DE DRENAJE

UBICACION Km.	TIPO DE OBRA DIMENSIONES (M)	MATERIAL CON EL QUE SE EFECTUARA EL DESPLANTE	ALTURA DEL TERRAPLEN	PROFUNDIDAD DE DESPLANTE	CANTIDAD DE CARGA (Kg/m ²)	TIPO DE ARRASTRE	OBSERVACIONES
13+815.50	1.0.90 m p	Los 10 primeros metros de terreno de la zona de la zona.				(Paso)	
13+238.00	1.0.90 m p					"	
14+056.00	1.0.90 m p					"	
14+060.00	1.0.90 m p					"	
14+141.00	1.0.90 m p					"	
14+352.50	1.0.90 m p					"	
14+410.83	1.0.90 m p					"	
14+732.00	1.0.90 m p					"	
14+848.00	1.0.90 m p					"	
14+993.50	1.0.90 m p					"	
OBSERVACIONES							
L-LOSA	B-BOVEDA	C-CAJON	T-Tubo				

A N E X O D
OBRAS COMPLEMENTARIAS DE DRENAJE

A N E X O E
BANCOS DE MATÉRIALES.

CARRETERA Monterrey-Los Bayones - Galeana
 TRAMO Monterrey - Los Bayones
 SUBTRAMO La Palma - El Naranjo
 ORIGEN Km. 11.850 de la Carretera Monterrey-Linares.

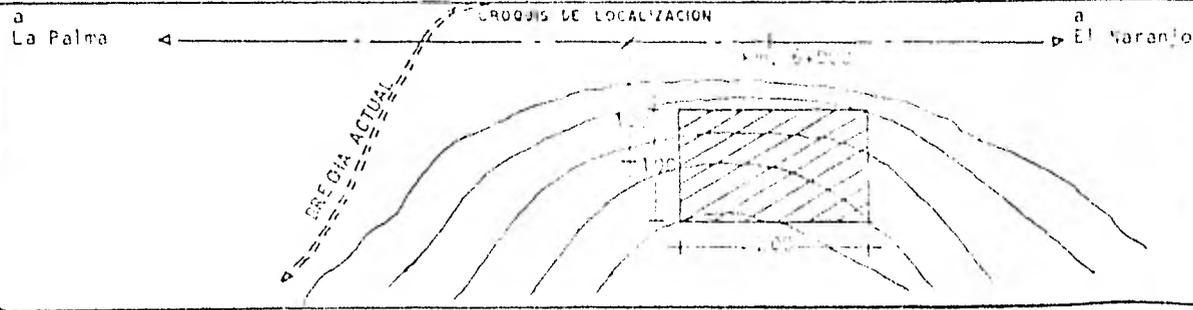
PRESTAMO DE MATERIALES

UBICACION		ESTRATO Nº	ESPESES METROS	CLASIFICACION	TRATAMIENTO PROBABLE	COEFICIENTES DE CLASIFICACION VARIACION VOLUMETRICA			CLASIFICACION PRESUPUESTO
						90%	95%	100%	BANDEAS A - B - C
Km. 1.550 con 250 m. desviación izquierda.		100	100	Grava fibrosa, compacta y suavizada con los agregados.	Compactación	1.00	0.95	0.90	50-50-00
DIMENSIONES		LARGO <u>100</u> mts ANCHO <u>100</u>		VOLUMEN A PROVECHABLE	OBSERVACIONES				
ESPESES <u>5</u> mts.				50 000 m ³	Se emplearon los 0.20 m. superiores Para emplear el material en capa subrasante se cortó el material en fragmentos mayores de 1.5 cm.				
CHOQUES DE LOCALIZACION									

CARRETERA Montemorelos - Los Rayones - Galeana
 TRAMO Montemorelos - Los Rayones
 SUBTRAMO del Km. 0+000 al Km. 16+500
 ORIGEN Km. 213+450 de la Carretera Montemorelos - Montemorelos.

PRESTAMO DE MATERIALES

UBICACION		ESTRATO	CLASIFICACION	TRATAMIENTO PROBABLE	COEFICIENTES DE VARIACION VOLUMETRICA			CLASIFICACION PRESUPUESTO
		Nº			ESPESES metros	90% - 98%	100%	BAJOS
Km. 8+000 a 100 m. de desviación derecha		1	0.30	Agujero de 200 mm de diámetro con capas y arena seleccionada (5000)				80-80-80
		2	Indef.	Grava liviana de compactación medianamente compacta con fragmentos en los lados, suab. (100)		0.95	0.98	50-50-80
DIMENSIONES		VOLUMEN APROVECHABLE		OBSERVACIONES				
LARGO	260 m	160,000 m ³		El presente es un préstamo de materiales para la construcción de la carretera de La Palma a El Naranjo. Los materiales a ser utilizados son: arena seleccionada y grava liviana de compactación medianamente compacta con fragmentos en los lados, suab. (100).				
ANCHO	100 m							
ESPESES	3 m							



CARRETERA Montemorelos-Los Rayones-Galviana
 TRAMO Montemorelos - Los Rayones
 SUBTRAMO del km. 0+000 al km. 16+500
 ORIGEN km. 213+500 de la Carr. Monterrey-Montemorelos.

P R E S T A M O D E M A T E R I A L E S

P R E S T A M O D E M A T E R I A L E S P A R A:		Cuerpo del terraplén y capa subyacente		D E N O M I N A C I O N		S / N.		
U B I C A C I O N	ESTRATO	C L A S I F I C A C I O N	T R A T A M I E N T O P R O B A B L E	C O E F I C I E N T E S D E V A R I A C I O N V O L U M E T R I C A			C L A S I F I C A C I O N P R E S U P U E S T O	
	Nº			E S P E S O R m e t r o s	90 %	95 %		100 %
Km. 7+700 a 50 m. ambos lados	1	0.20	Arcilla y mediana plasticidad y consistencia media seco (92)	espumoso				100-00-00
	2	Indef	Grava limosa de compacta a mediana compacta con fragmentos de los lados, seco (98)	Compactada	1.00	0.95	0.90	50-50-00
D I M E N S I O N E S		V O L U M E N		O B S E R V A C I O N E S				
LARGO <u>00</u> mts ANCHO <u>100</u>		A P R O V E C H A B L E		a) Desplazase los 0.20 m. superiores				
ESPESOR <u>3</u> mts.		60 000 m. ³		b) Para colocar el material en cada zapante deberán eliminarse los fragmentos mayores de 7.5 cm.				
C R O Q U I S D E L O C A L I Z A C I O N								

A N E X O F
DATOS DE SUELOS PARA EL CALCULO
DE LA CURVAMASA.

NOTACION PARA DISTINGUIR LOS TIPOS DE
MATERIALES.

24

A) Material que por su calidad le permite ser empleado, tanto en la construcción del cuerpo del terraplén como de la capa subrasante.

B) Material que por su calidad le permite ser empleada en la construcción del cuerpo del terraplén únicamente.

C) En estos tramos se deberán despallar los 0.20m.

D) En los cortes excavados en este material proyectese capa subrasante de 0.30 m. de espesor escarificando al material del lugar disgregandolo si es necesario.

E) En los cortes excavados en este material, así como en los terraplenes construidos con material producto de dichos cortes, proyectese capa subrasante de 0.30m. de espesor, con material adecuado procedente del banco de préstamo mas cercano, compactandolo al 95%

F) En estos tramos el cuerpo del terraplén deberá tener una altura mínima de 0.8 m. y compactarse al 90%

CARRERA POSTORIOS - LOS RAYOS S-GALLANA
 TRAMO MONTAÑUELA - LOS RAYOS
 SUBTRAMO DEL KM. 0.00 AL KM. 100.00
 LOTE 014 KM. 21.45 DE LA CARRERA MONTAÑUELA - MONTAÑUELA

DATOS PARA EL CALCULO DE LA CURVA A S A

ESTRATO	CLASIFICACION	TRATAMIENTO	COEFICIENTES	DE	ELAS	FIGURAS	CORTE	OBSER-
A. P.M.	Nº	DESCRIPCION	VAR. A	VAR. B	VAR. C	VAR. D	VAR. E	ACIONES
			10%	25%	100%	100%	100%	TALUD
								VACACIONES
51950	1. 0.20	Arteria de montaña (Prestación de servicios)						
	2. 10.00	Arteria de montaña (Prestación de servicios)						
51820	1. 0.20	Arteria de montaña (Prestación de servicios)						
	2. 10.00	Arteria de montaña (Prestación de servicios)						
51820	1. 0.20	Arteria de montaña (Prestación de servicios)						
	2. 10.00	Arteria de montaña (Prestación de servicios)						
51950	1. 0.20	Arteria de montaña (Prestación de servicios)						
	2. 10.00	Arteria de montaña (Prestación de servicios)						
61820	1. 0.20	Arteria de montaña (Prestación de servicios)						
	2. 10.00	Arteria de montaña (Prestación de servicios)						
61950	1. 0.20	Arteria de montaña (Prestación de servicios)						
	2. 10.00	Arteria de montaña (Prestación de servicios)						
71500	1. 0.20	Arteria de montaña (Prestación de servicios)						
	2. 10.00	Arteria de montaña (Prestación de servicios)						

CARRERA MONTE MORLOS-LOS RAYONES-CALZANA
 TRAMO MONTE MORLOS-LOS RAYONES
 SUBTRAMO DEL KM. 0+00 AL KM. 16+500
 ORIGEN KM. 213+850 DE LA CARRETERA MONTERREY-MONT.

DATOS PARA EL CALCULO DE LA CURVA MASA

DE KM A KM	ESTRATO NO ESPESOR	CLASIFICACION	TRATAMIENTO PRECABLE	COEFICIENTES DE CLASIFICACION		CORTE	OBSER- VACIONES
				VARIACION 90%	VOLUMENICA PRESUPUESTO 100% BARRIDO A - B - C		
7+500	1 P. 21	Arilla de mediana plasticidad y consistencia media, seca (CL)	D-pulve		100-00-00		B.C.
a	2	Grava gruesa compactada a mediana temperatura con fragmentos chicos de silios, seco (GAM)	Compactado	1.00	50-50-00	1/21	A.L.D.
8+000							
8+000	0.20	Arilla de mediana plasticidad y consistencia media, seca (CL)	D-pulve		100-00-00		B.C.
a	2	Lactia muy interperizada y ligada (RS) Al atacarse se obtiene un (CC-SC)	Compactado	1.00	50-50-00	1/21	B.E.
11+010							
11+010	0.20	Arilla de mediana plasticidad y consistencia media, seca (CL)	D-pulve		100-00-00		B.C.
a	2	Lactia poco interperizada y ligada (RS) Al atacarse se obtiene un (CC-SC)	Compactado	1.00	50-20-50	1/21	D.E.
16+500							

A N E X O 6
CROQUIS DEL PERFIL DEL SUELO

S I M B O L O G I A .

Arcillas Arenosas

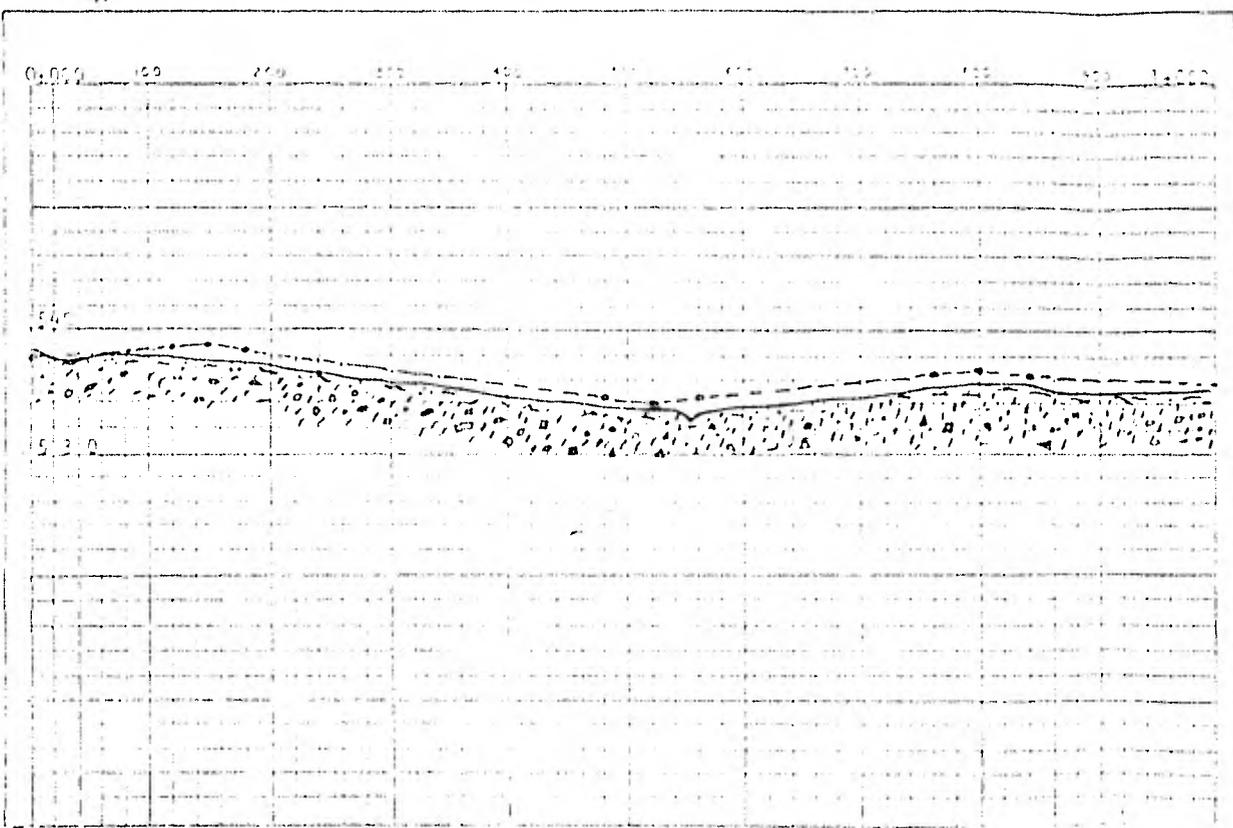


Gravas Limosas

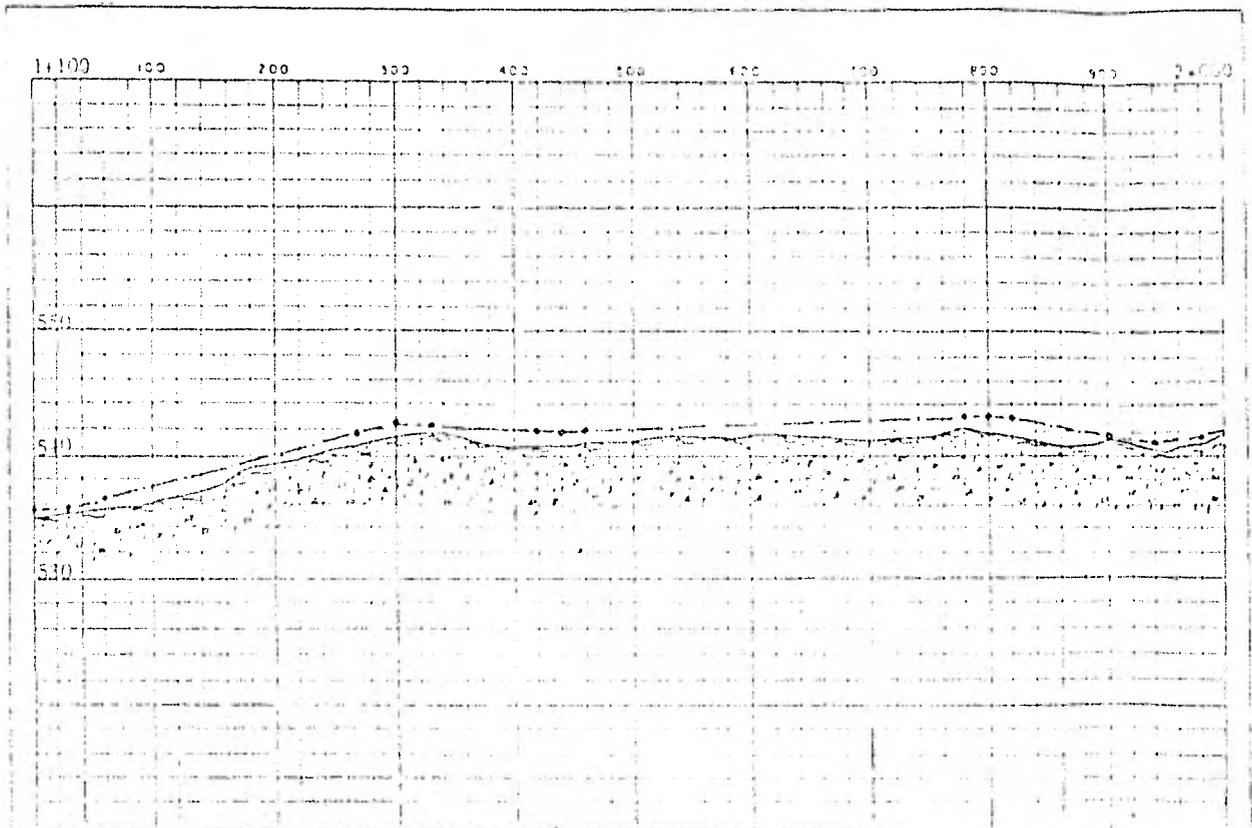


Lutitas.



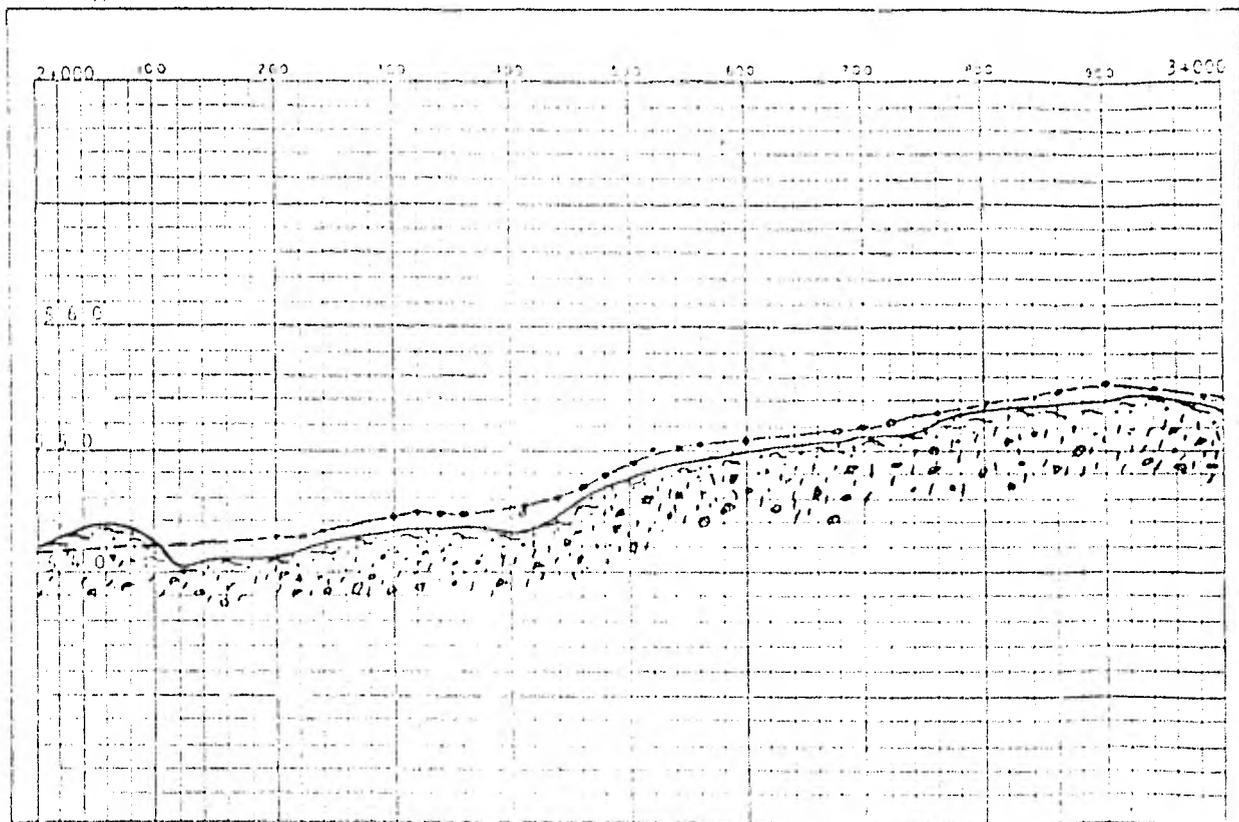


CARRETERA Montemorelos Los Rayones T.M. Montemorelos Los Rayones
 Saltillo
 SUB-TRAYO del km. 0.000 al km. 10.600 y SEN 219-100 de la Carretera
 Montemorelos - Montemorelos.



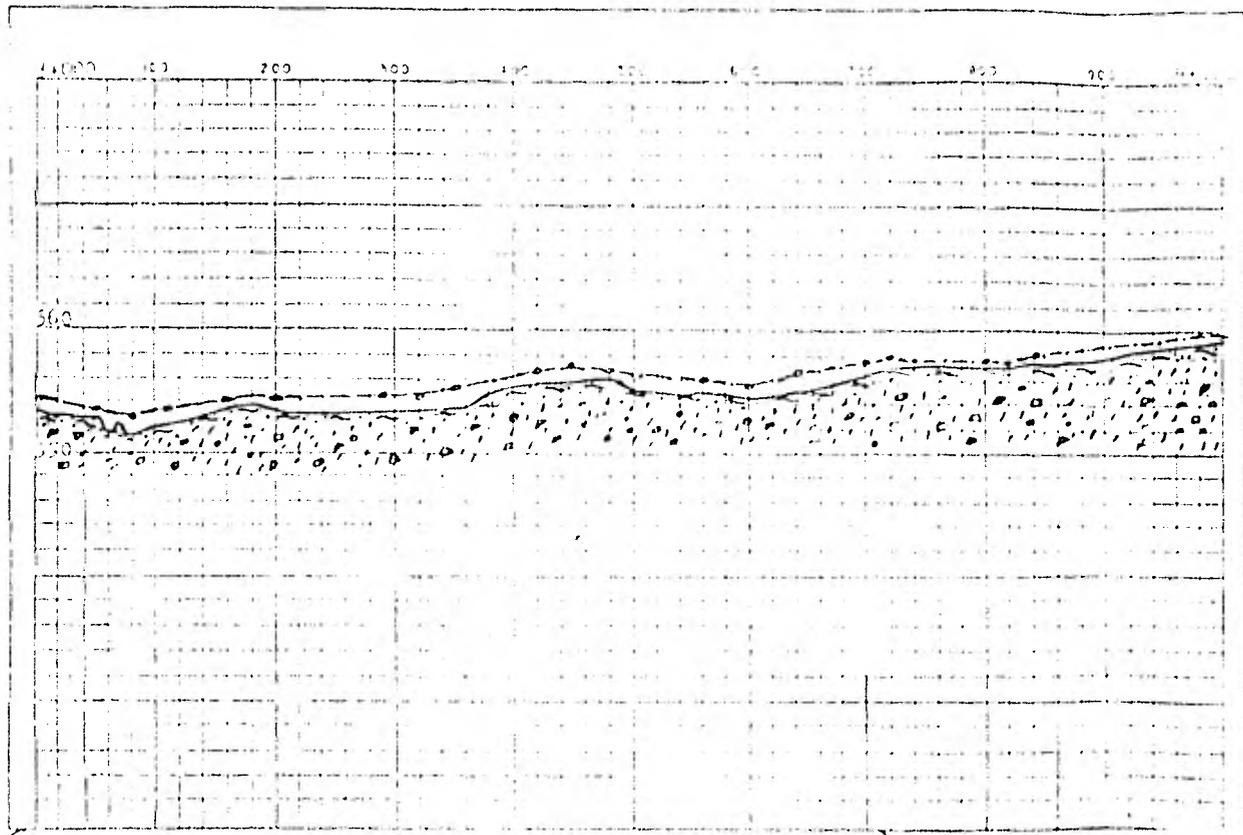
CARRETERA MONTENEGROS - TRAMO MONTENEGROS
 RAYONES PACANARA - TRAMO
 SUB-TRAMO 491 Km. 0+000 - Km. 1+450 OR-1EN 273-100-1000
 PROYECTO Y EJECUCION

51



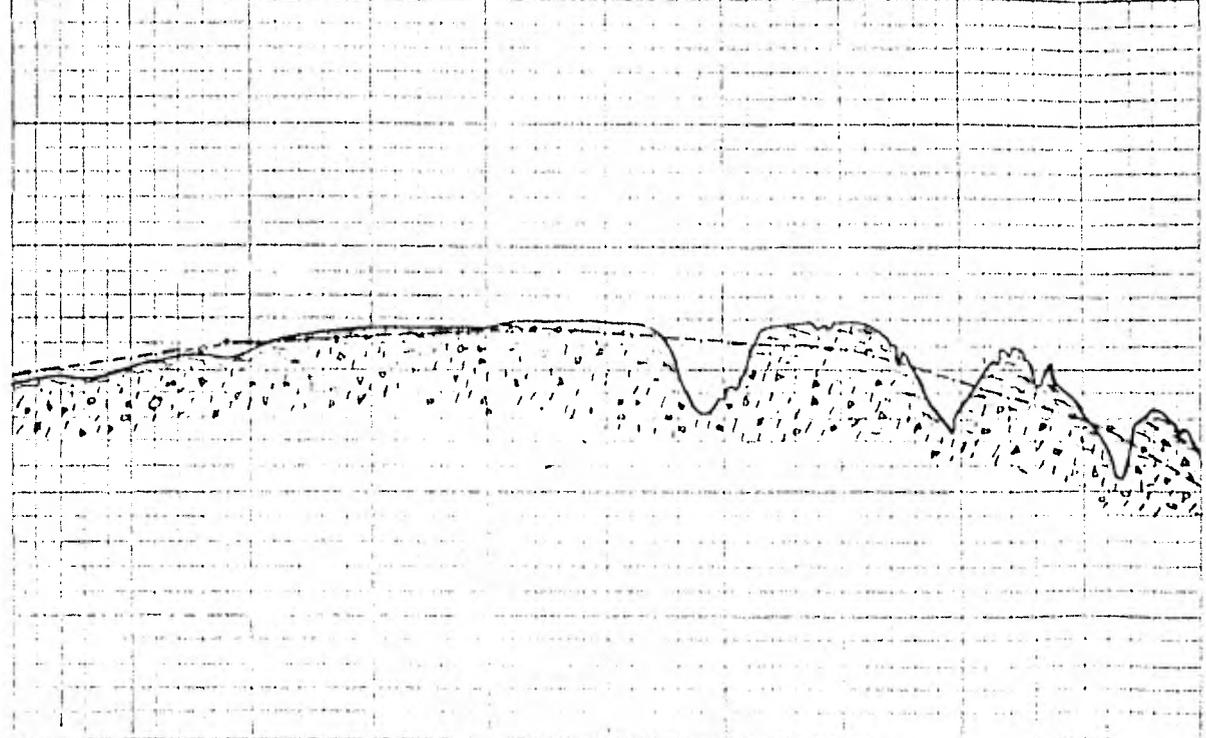
CARRETERA Monterorelos-Los Rayones a. M. C. Monterorelos - Los Rayones
Galeana.

SUB-TRAMO del Km. 2+000 al 2+500 y del Km. 2+500 al 3+000 de la Carrt.
Monterorelos - Monterorelos.

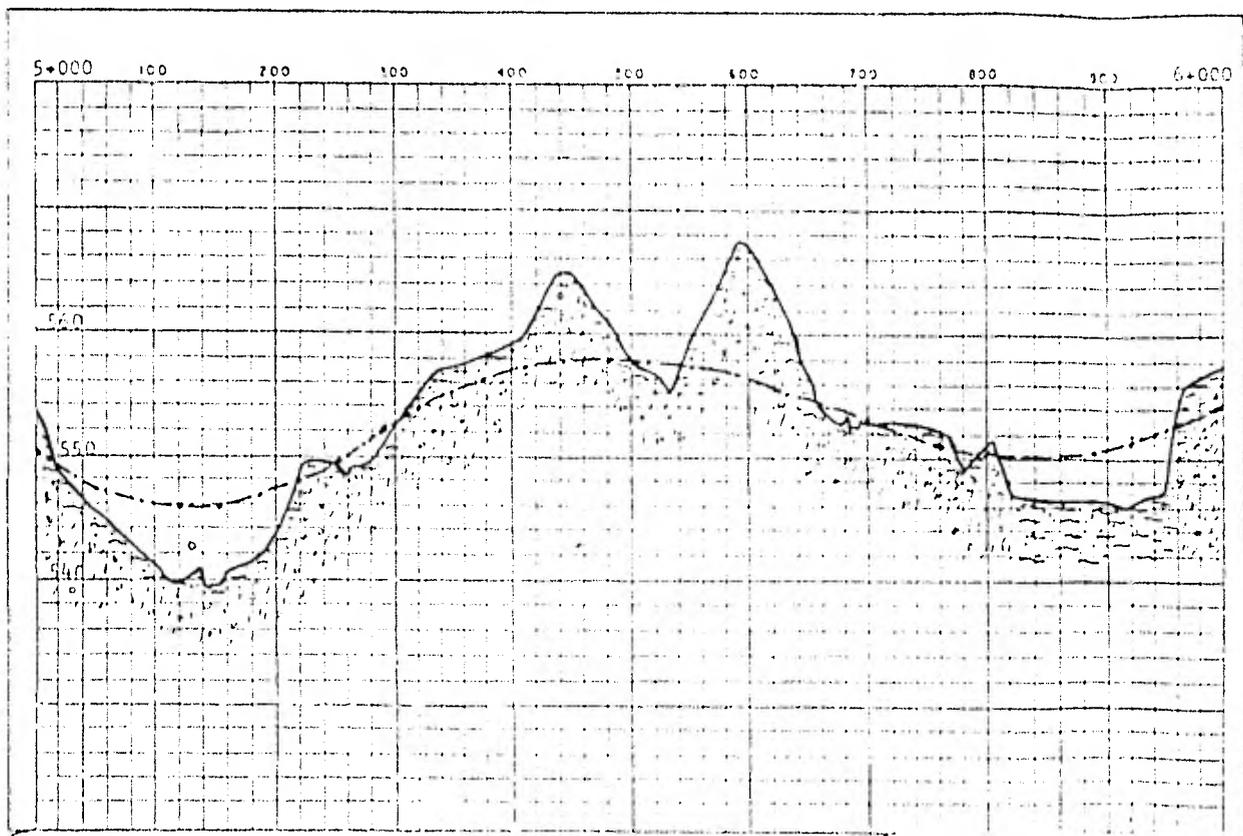


CARRETERA Montemorelos - Los Rayones - Tula - Tlaxiaco - Los Rayones
 Galeana.
 SUB-TRAMO del km. 0+000 al km. 16+500 y SEN 1:2000 de la Carta
 Topográfica de Montemorelos.

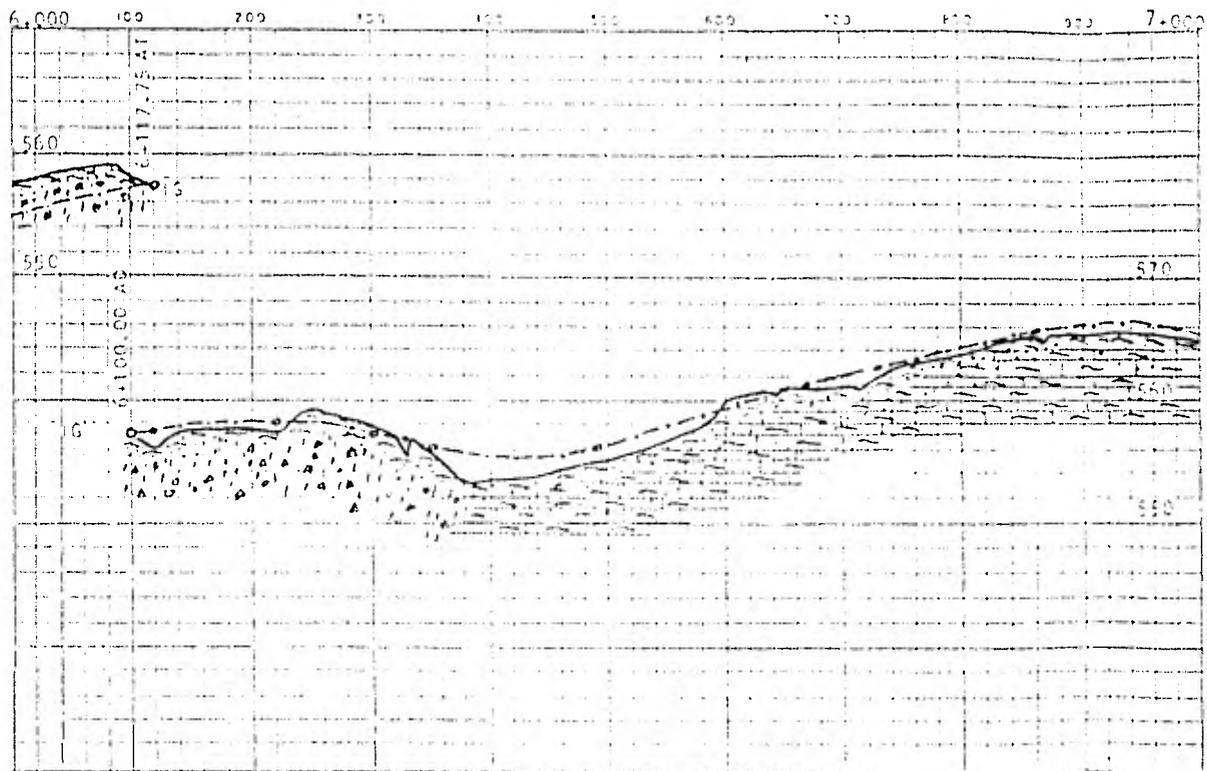
4+000 100 200 300 400 500 600 700 800 900 5+000



CARRETERA Montevideo - Los Hornos - P. de las Piedras - P. de las
Gallinas.
SUB-TRAMO del 4+000 al 5+000 de la Carretera de Montevideo - Los Hornos - P. de las Piedras - P. de las Gallinas.

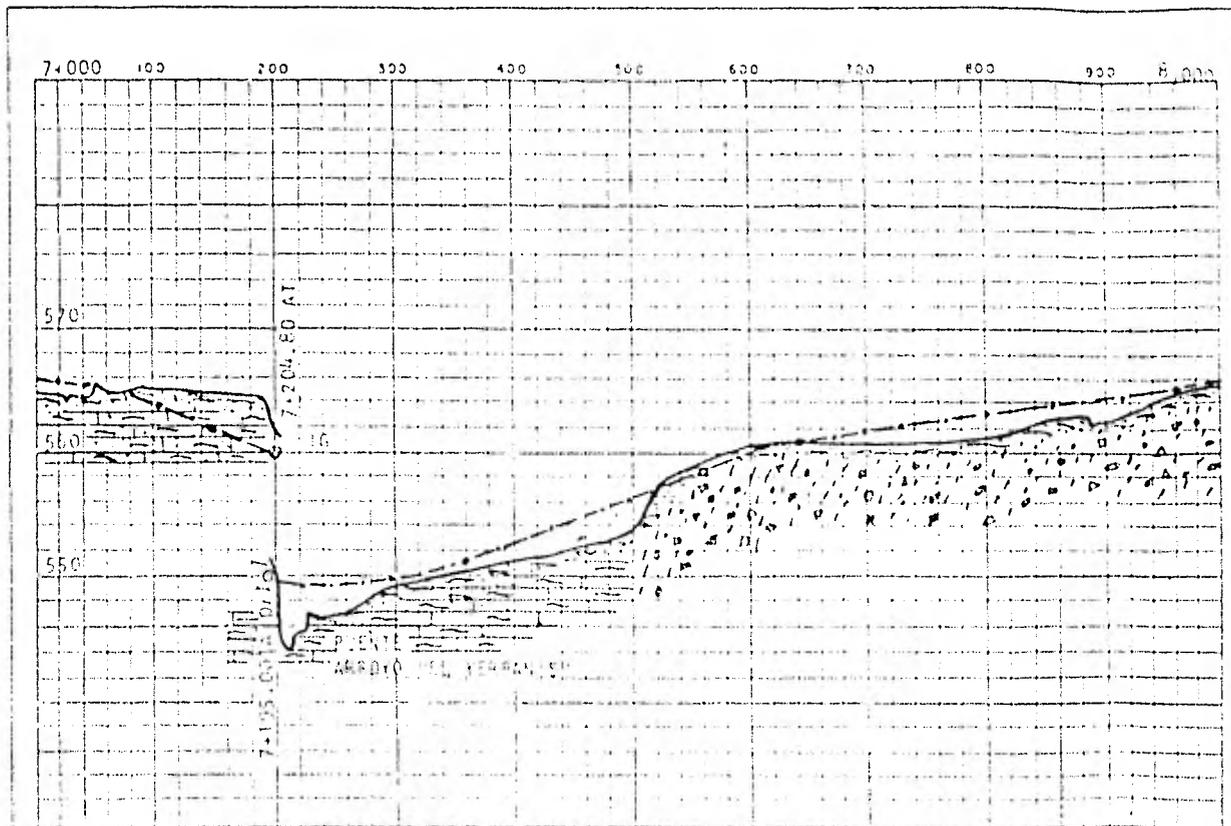


CARRETERA Montemorelos-Los Rayones. TRAMO Montemorelos - Los Rayones
 Galeana
 SUB-TRAMO del Km. 0+000 al Km. 16+500 ORIENTE al Km. 213+000 de la Carretera
 Montemorelos - Montemorelos



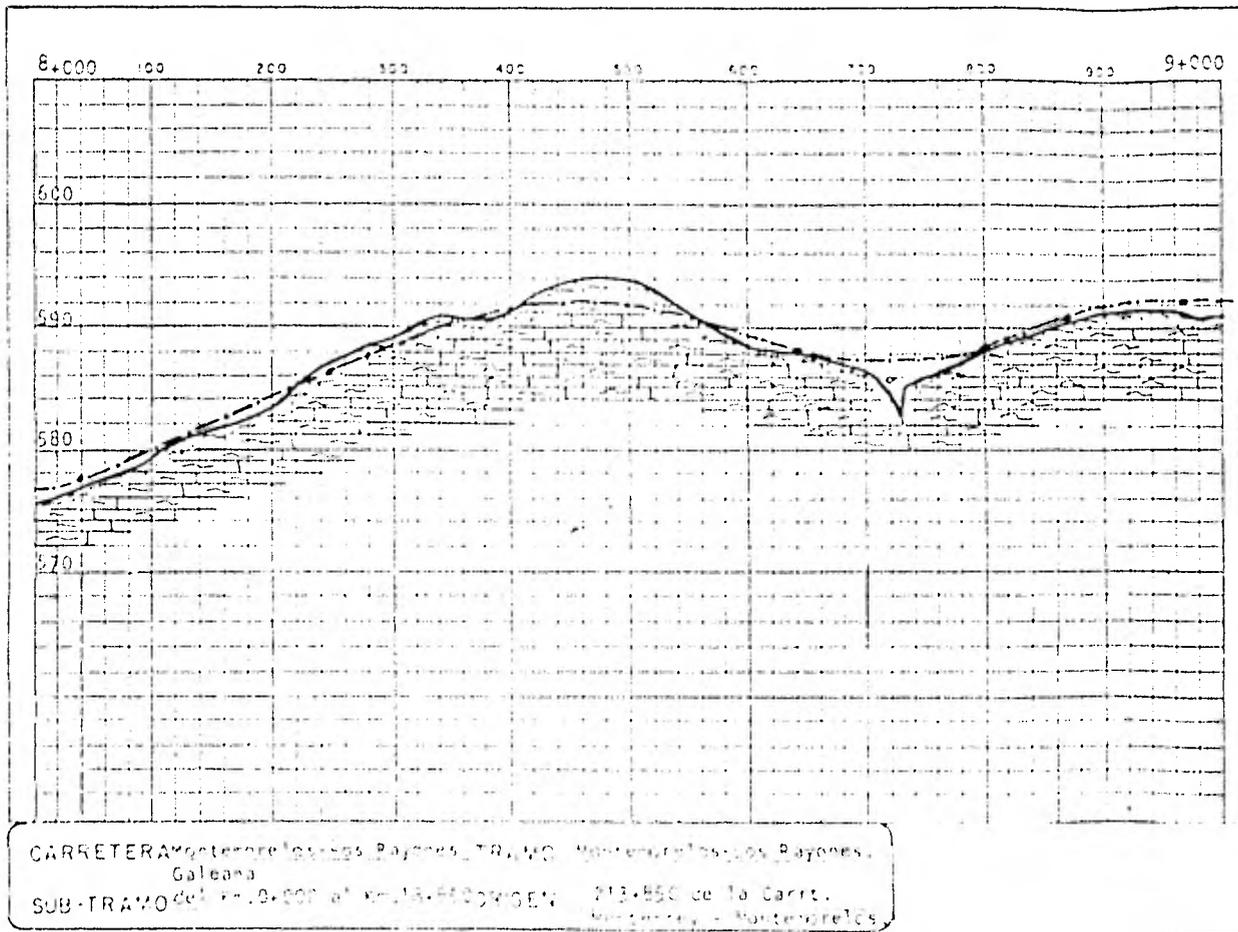
CARRETERA Monterrey-Los Reyes, TRAMO Monterrey - Los Reyes
 Galeana
 SUB-TRAMO del km. 0+000 al km. 16+000 (1:10000) de la Carta
 Geológica de México

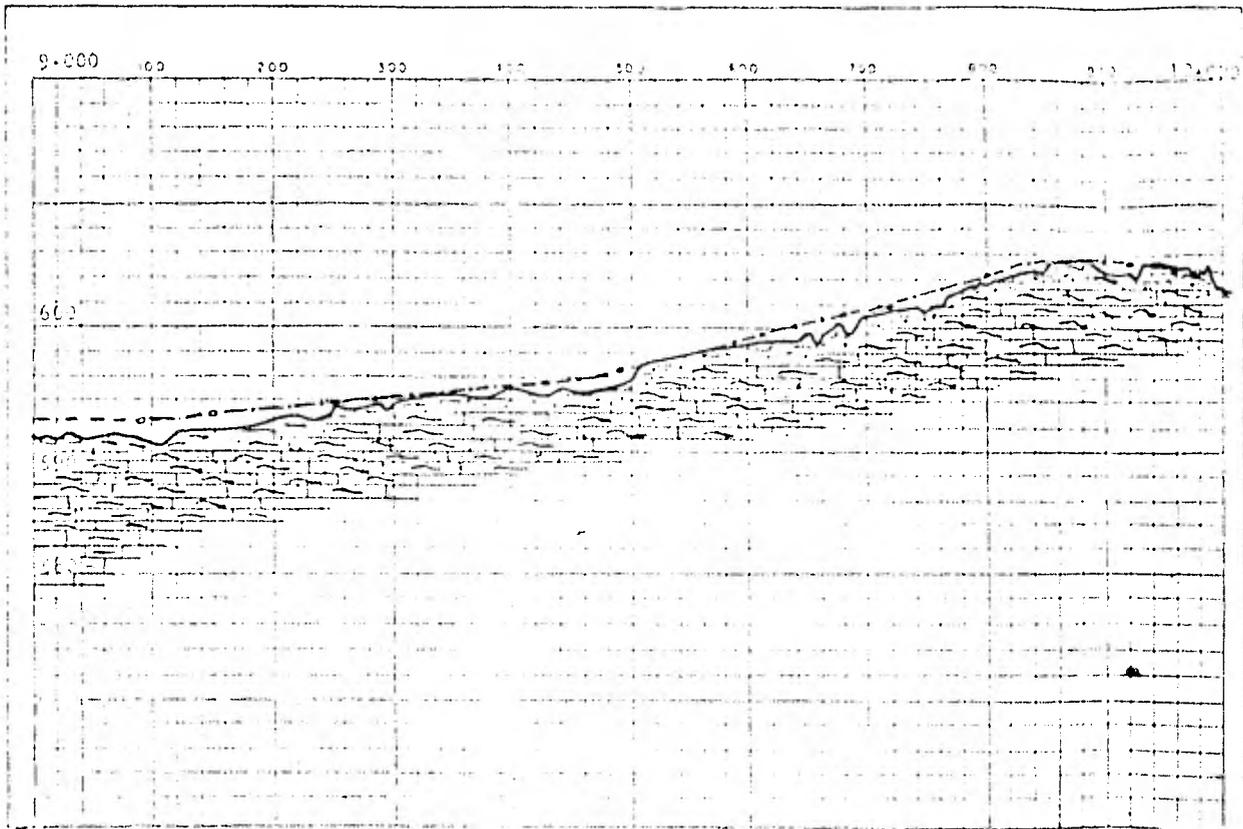
RE:



CARRETERA Montemorelos-Los Rayones, TRAMO Montemorelos-Los Rayones-Galeana.

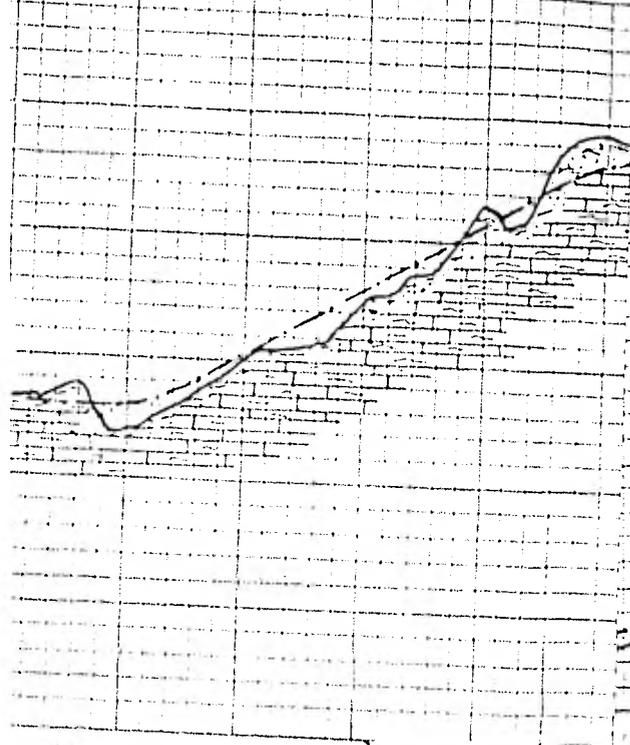
SUB-TRAMO del km. 0+000 al km. 16+900 por GEN 213+550 de la Carretera Montemorelos-Los Rayones-Galeana.





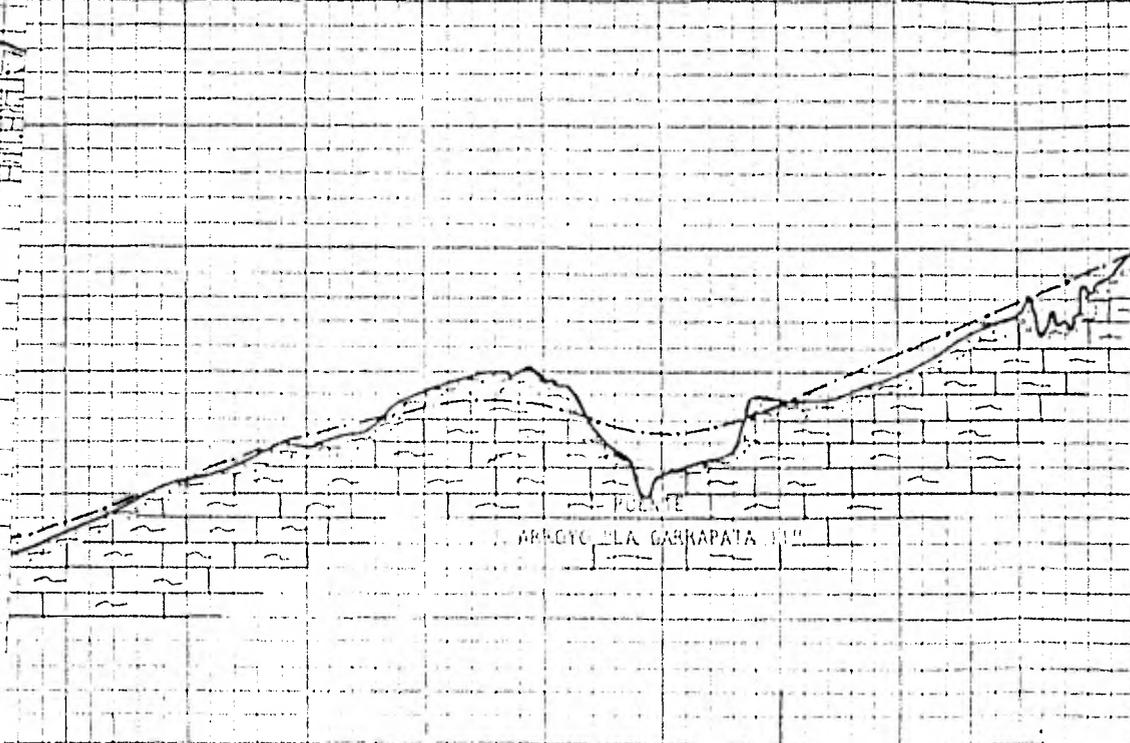
CARRERA Monterrey - Los Rayones, N. L. y Monterrey - Los Rayones
 Salina.
 SUB-TRAMO del km. 0+000 al km. 12+850 (SEN. 213+700 de la Carre.
 Monterrey - Matamoros)

100 500 600 700 800 900

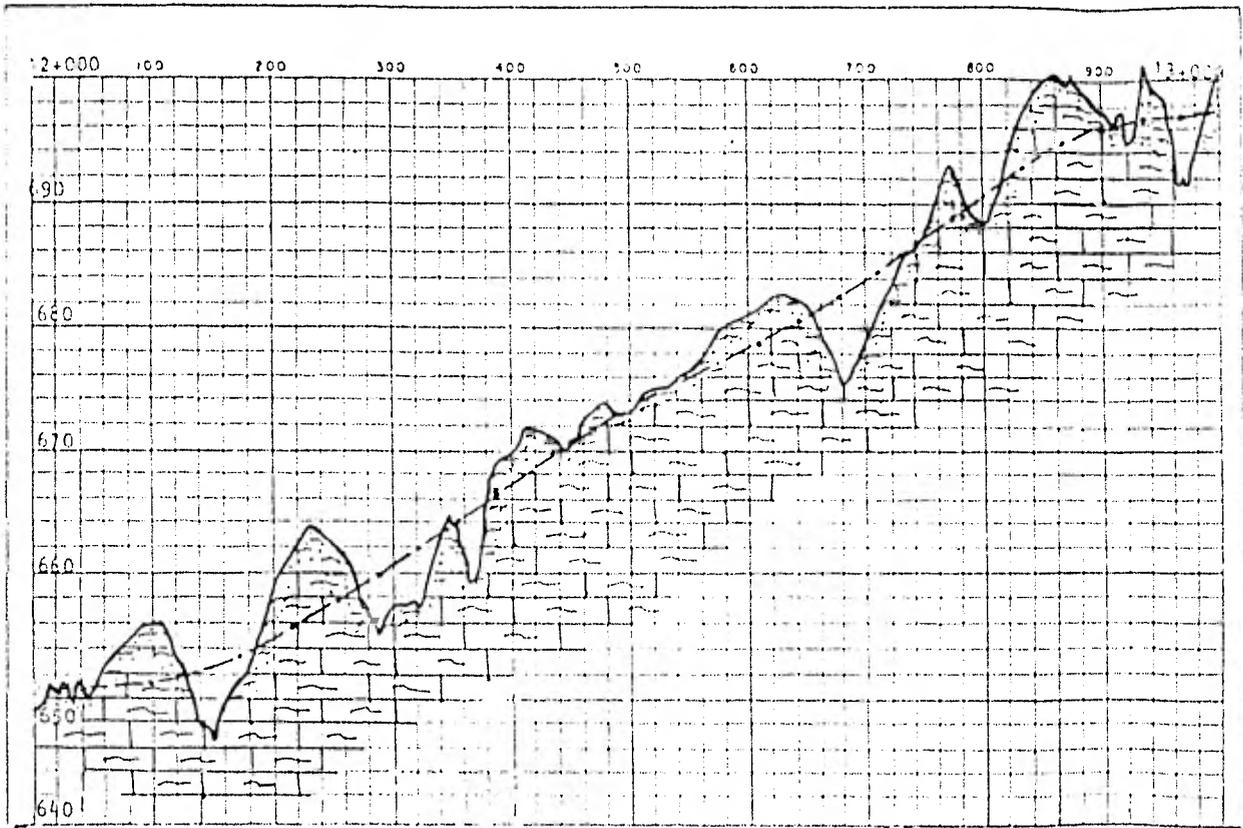


40 MONTAÑONES - LOS MAYONES
EN EL VALLE DEL RÍO MONTAÑONES -

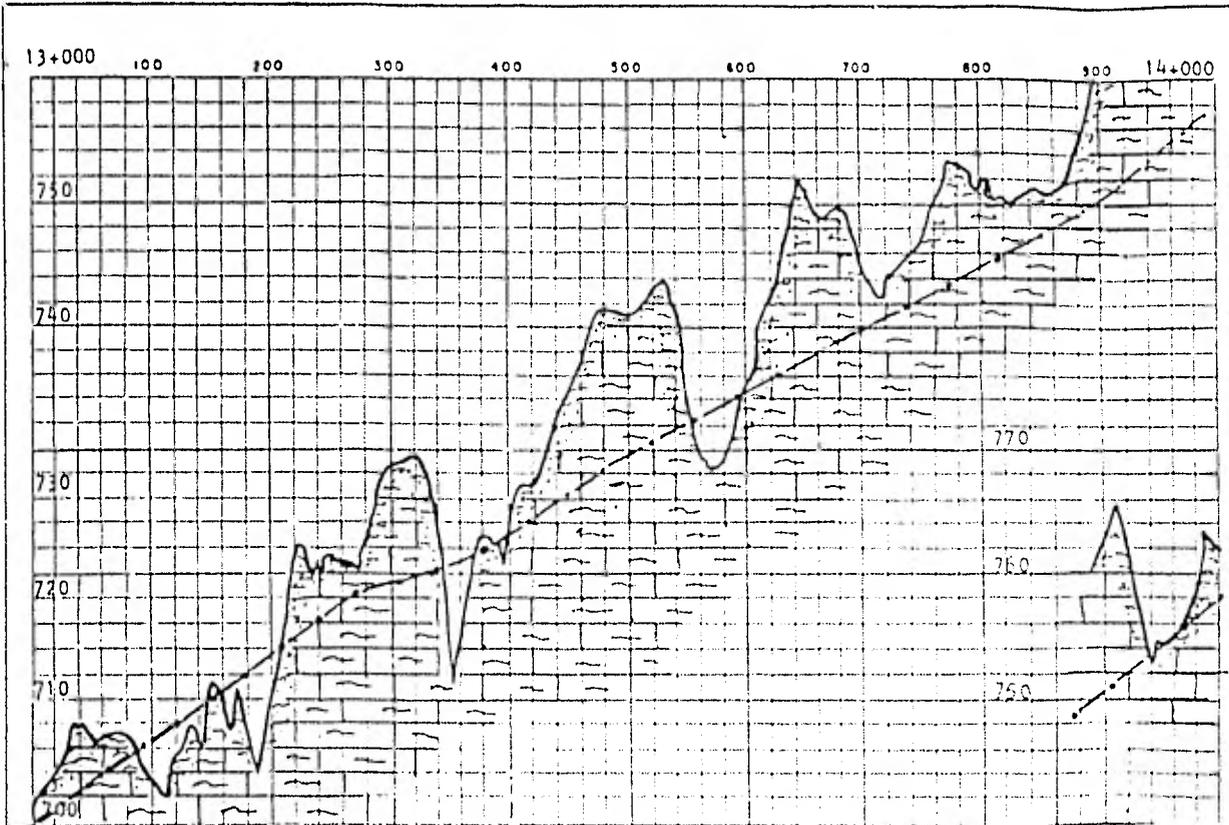
100 200 300 400 500 600 700 800 900 12+000



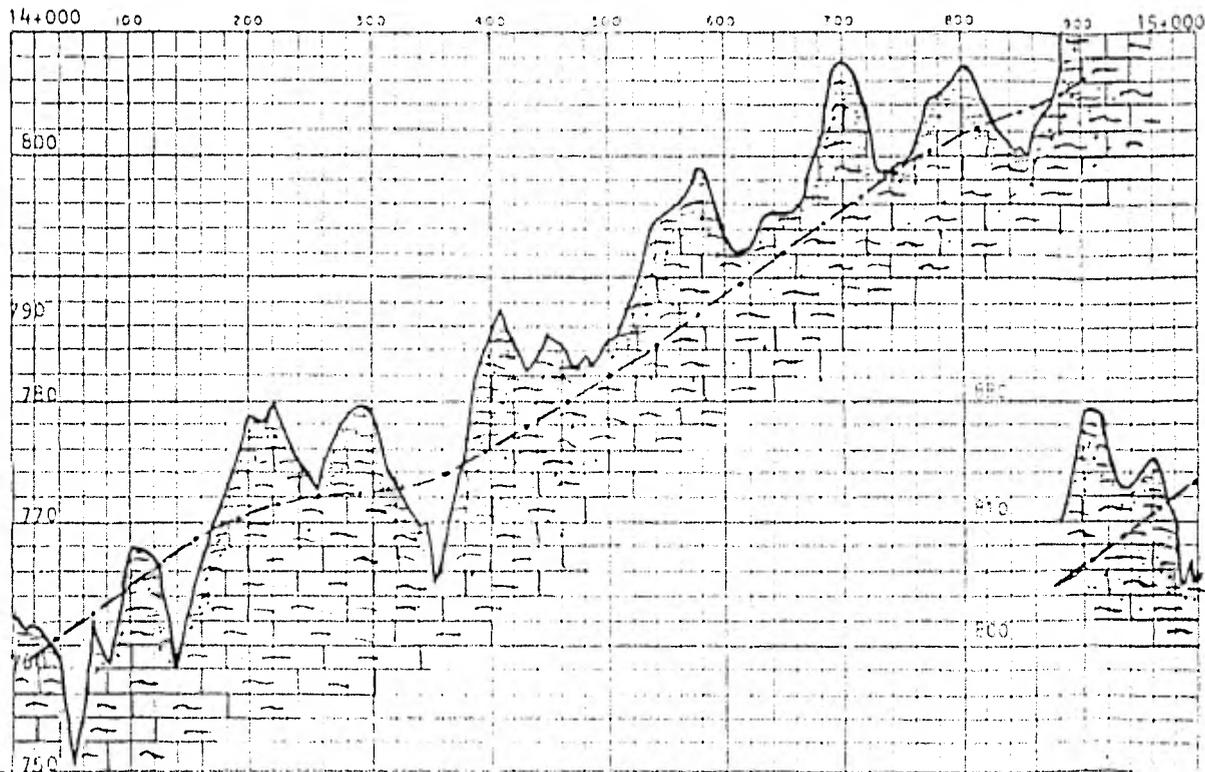
ETERA MONTAÑONES - LOS MAYONES TRAMO MONTAÑONES - LOS MAYONES
TRAMO LA PALMA / EL NARANJO ORSEN EN SAN B. G. SAN. MONTAÑONES -



CARRETERA DE LA PALMA - EL TAYANE - 100 MARCHES TRAMO MONTEPUSI - 100 MARCHES A
 SUB-TRAMO LA PALMA - EL TAYANE ORGEN EN 213,500 CARR. MONTEPUSI



CARRETERA: MONTEBELLIS - LOS RANCHOS TRAMO: MONTEBELLIS - LOS RANCHOS
 SUB-TRAMO: LA PALMA - EL PARAJE ORIGEN EN 213+250 CARR. MONTEBELLIS - MONTEBELLIS



CARRETERA MEXICO - GUAYMAS - LOS RAYONES TRAMO LOS RAYONES

SUB-TRAMO LA EMPA - EL JARDIN ORIGEN KM. 11, 501, 050, Y 1000000

ANEXO "II"

(REPORTES DE LOS ENSAYES REALIZADOS POR EL LABORATORIO A LOS
TRABAJOS DE COMPACTACION A LA CAPA PASANTE Y TERRACERIAS).

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS 2
 DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS EN COOPERACION 16
 JUNTA LOCAL DE CAMINOS DEL ESTADO DE NUEVO LEON

CENTRO SAHOP _____ UNIDAD DE LABORATORIOS
 COMPACTACION DE -RASANTE RESIDENCIA La Palma, N.L.

INFORME DE COMPACTACION Y ESPESORES DE SUB-BASE BASE REVESTIMIENTO

OBRA Cruce MONTMORFLOS-RAYONES-GAL. CANA ENSAYES Nº 9640 a 9657
 LOCALIZACION Tramo LA PALMA - RAYONES FECHA DE RECIBO 23 - Sep. - 1980
 (CIUDAD, CAMINO, TRAMO, KILOMETRO, ORIGEN DEL CADENAMIENTO, ETC) FECHA DE INFORME 24 - Sep. - 1980

REPORTE DE CAMPO Nº 595 COMPACTACION RECOMPACTACION
 GRADO DE COMPACTACION MINIMO ESPECIFICADO PARA LA CAPA ENSAYADA 95 %
 ESPESOR DE PROYECTO ORIGINAL 30.0 ESPESOR AJUSTADO, QUE SE ORDENO CONSTRUIR _____
 MOTIVO DEL AJUSTE DEL ESPESOR _____

ENSAYE No.	ESTACION	LADO	ESPESOR DE LA CAPA ENSAYADA	HUMEDAD %		PESO ESPECIFICO SECO kg/m³		% DE COMPACTACION
				DEL LUGAR	OPTIMA	DEL LUGAR	MAXIMO	
9640	5+100	D	30.0	4.3	10.0	1940	2000	97
9641		C	"	4.8	"	1900	"	95
9642		I	"	5.0	"	1920	"	96
9643	5+200	D	30.0	5.0	11.0	1970	2050	96
9644		C	"	4.9	"	1950	"	95
9645		I	"	4.5	"	1990	"	97
9646	5+300	D	30.0	5.2	11.0	1950	2050	95
9647		C	"	5.5	"	1950	"	95
9648		I	"	4.5	"	1970	"	96
9649	5+400	D	30.0	4.9	10.0	1900	2000	95
9650		C	"	4.0	"	1760	"	98
9651		I	"	4.0	"	1920	"	96
9652	5+500	D	30.0	5.0	10.0	1940	2000	97
9653		C	"	5.3	"	1900	"	95
9654		I	"	5.5	"	1940	"	97
9655	5+600	D	30.0	6.0	10.2	2020	2100	96
9656		C	"	5.9	"	2040	"	97
9657		I	"	6.2	"	2000	"	95

OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

Los porcentos de compactación obtenidos del tramo que se reporta son aceptables.

EL LABORATORISTA <u>Reynaldo Abrego Ramos</u>	EL JEFE DEL LABORATORIO  <u>ING. TOMÁS MUNIVE DAVILA.</u>	Vo. Bo
--	--	--------

SAHOP
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS
EN COOPERACION

HOJA B 1 Núm. 473

JUNTA LOCAL DE CAMINOS
DEL ESTADO DE NUEVO LEON

Residencia Laboratorio en:
Monterrey, N. L.

Fecha: Septiembre 4 de 1980

Hora:

Reporte de Compactación de Terracerías:

C. Ing. Donato de la Cruz
Jefe de Residencia de Construcción
En Monterrey, N. L.

Camino: Carretera a Los Hornos

Tramo: km. 1.5 - 2.0

ENSAYE NUM.	UBICACION		ALTURA O ESPESOR DE LA CAPA CMS.		ANCHO CAPA Cms	PESO VOLUM. Kg./m ³		HUMEDAD %		COMPACTACION %
	ESTACION	LADO	ACTUAL	TERRAP. FALT.		MAXIMO	DEL LUGAR	OPTIMA	DEL LUGAR	
7750	5+900	D	30.0	2.40		2000	1800	12.5	10.2	90
7751	7a. capa	C	"	"		"	1840	"	11.3	92
7752	"	I	"	"		"	1780	"	9.9	89
7753	5+900	D	30.0	2.10		2000	1800	12.5	10.2	90
7754	8a. capa	C	"	"		"	1860	"	11.3	93
7755	"	I	"	"		"	1820	"	9.7	91
7756	5-900	D	30.0	1.80		2000	1840	12.5	10.5	92
7757	9a. capa	C	"	"		"	1800	"	10.2	90
7758	"	I	"	"		"	1780	"	11.3	89

OBSERVACIONES Los porcentajes de compactación obtenidos son aceptables.

EL LABORATORISTA

EL REPRESENTANTE AL LABORATORIO

cf.- *Donato de la Cruz*
Donato de la Cruz
Reginaldo Abrego Ramos

[Signature]
Ing. Tomás Anive Dávila

SAHOP

DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS
EN COOPERACION

JUNTA LOCAL DE CAMINOS
DEL ESTADO DE NUEVO LEON

HOJA B I Núm. 474

Residencia Laboratorio en:
Matamoros, Co. L.

Fecha: Septiembre 3 de 1980

Hora:

Reporte de Compactación de Terracerías:

Camino: 775-102-103-104-105-106-107-108-109-110-111-112-113-114-115-116-117-118-119-120-121-122-123-124-125-126-127-128-129-130-131-132-133-134-135-136-137-138-139-140-141-142-143-144-145-146-147-148-149-150-151-152-153-154-155-156-157-158-159-160-161-162-163-164-165-166-167-168-169-170-171-172-173-174-175-176-177-178-179-180-181-182-183-184-185-186-187-188-189-190-191-192-193-194-195-196-197-198-199-200-201-202-203-204-205-206-207-208-209-210-211-212-213-214-215-216-217-218-219-220-221-222-223-224-225-226-227-228-229-230-231-232-233-234-235-236-237-238-239-240-241-242-243-244-245-246-247-248-249-250-251-252-253-254-255-256-257-258-259-260-261-262-263-264-265-266-267-268-269-270-271-272-273-274-275-276-277-278-279-280-281-282-283-284-285-286-287-288-289-290-291-292-293-294-295-296-297-298-299-300-301-302-303-304-305-306-307-308-309-310-311-312-313-314-315-316-317-318-319-320-321-322-323-324-325-326-327-328-329-330-331-332-333-334-335-336-337-338-339-340-341-342-343-344-345-346-347-348-349-350-351-352-353-354-355-356-357-358-359-360-361-362-363-364-365-366-367-368-369-370-371-372-373-374-375-376-377-378-379-380-381-382-383-384-385-386-387-388-389-390-391-392-393-394-395-396-397-398-399-400-401-402-403-404-405-406-407-408-409-410-411-412-413-414-415-416-417-418-419-420-421-422-423-424-425-426-427-428-429-430-431-432-433-434-435-436-437-438-439-440-441-442-443-444-445-446-447-448-449-450-451-452-453-454-455-456-457-458-459-460-461-462-463-464-465-466-467-468-469-470-471-472-473-474-475-476-477-478-479-480-481-482-483-484-485-486-487-488-489-490-491-492-493-494-495-496-497-498-499-500-501-502-503-504-505-506-507-508-509-510-511-512-513-514-515-516-517-518-519-520-521-522-523-524-525-526-527-528-529-530-531-532-533-534-535-536-537-538-539-540-541-542-543-544-545-546-547-548-549-550-551-552-553-554-555-556-557-558-559-560-561-562-563-564-565-566-567-568-569-570-571-572-573-574-575-576-577-578-579-580-581-582-583-584-585-586-587-588-589-590-591-592-593-594-595-596-597-598-599-600-601-602-603-604-605-606-607-608-609-610-611-612-613-614-615-616-617-618-619-620-621-622-623-624-625-626-627-628-629-630-631-632-633-634-635-636-637-638-639-640-641-642-643-644-645-646-647-648-649-650-651-652-653-654-655-656-657-658-659-660-661-662-663-664-665-666-667-668-669-670-671-672-673-674-675-676-677-678-679-680-681-682-683-684-685-686-687-688-689-690-691-692-693-694-695-696-697-698-699-700-701-702-703-704-705-706-707-708-709-710-711-712-713-714-715-716-717-718-719-720-721-722-723-724-725-726-727-728-729-730-731-732-733-734-735-736-737-738-739-740-741-742-743-744-745-746-747-748-749-750-751-752-753-754-755-756-757-758-759-760-761-762-763-764-765-766-767-768-769-770-771-772-773-774-775-776-777-778-779-780-781-782-783-784-785-786-787-788-789-790-791-792-793-794-795-796-797-798-799-800-801-802-803-804-805-806-807-808-809-810-811-812-813-814-815-816-817-818-819-820-821-822-823-824-825-826-827-828-829-830-831-832-833-834-835-836-837-838-839-840-841-842-843-844-845-846-847-848-849-850-851-852-853-854-855-856-857-858-859-860-861-862-863-864-865-866-867-868-869-870-871-872-873-874-875-876-877-878-879-880-881-882-883-884-885-886-887-888-889-890-891-892-893-894-895-896-897-898-899-900-901-902-903-904-905-906-907-908-909-910-911-912-913-914-915-916-917-918-919-920-921-922-923-924-925-926-927-928-929-930-931-932-933-934-935-936-937-938-939-940-941-942-943-944-945-946-947-948-949-950-951-952-953-954-955-956-957-958-959-960-961-962-963-964-965-966-967-968-969-970-971-972-973-974-975-976-977-978-979-980-981-982-983-984-985-986-987-988-989-990-991-992-993-994-995-996-997-998-999-1000-1001-1002-1003-1004-1005-1006-1007-1008-1009-1010-1011-1012-1013-1014-1015-1016-1017-1018-1019-1020-1021-1022-1023-1024-1025-1026-1027-1028-1029-1030-1031-1032-1033-1034-1035-1036-1037-1038-1039-1040-1041-1042-1043-1044-1045-1046-1047-1048-1049-1050-1051-1052-1053-1054-1055-1056-1057-1058-1059-1060-1061-1062-1063-1064-1065-1066-1067-1068-1069-1070-1071-1072-1073-1074-1075-1076-1077-1078-1079-1080-1081-1082-1083-1084-1085-1086-1087-1088-1089-1090-1091-1092-1093-1094-1095-1096-1097-1098-1099-1100-1101-1102-1103-1104-1105-1106-1107-1108-1109-1110-1111-1112-1113-1114-1115-1116-1117-1118-1119-1120-1121-1122-1123-1124-1125-1126-1127-1128-1129-1130-1131-1132-1133-1134-1135-1136-1137-1138-1139-1140-1141-1142-1143-1144-1145-1146-1147-1148-1149-1150-1151-1152-1153-1154-1155-1156-1157-1158-1159-1160-1161-1162-1163-1164-1165-1166-1167-1168-1169-1170-1171-1172-1173-1174-1175-1176-1177-1178-1179-1180-1181-1182-1183-1184-1185-1186-1187-1188-1189-1190-1191-1192-1193-1194-1195-1196-1197-1198-1199-1200-1201-1202-1203-1204-1205-1206-1207-1208-1209-1210-1211-1212-1213-1214-1215-1216-1217-1218-1219-1220-1221-1222-1223-1224-1225-1226-1227-1228-1229-1230-1231-1232-1233-1234-1235-1236-1237-1238-1239-1240-1241-1242-1243-1244-1245-1246-1247-1248-1249-1250-1251-1252-1253-1254-1255-1256-1257-1258-1259-1260-1261-1262-1263-1264-1265-1266-1267-1268-1269-1270-1271-1272-1273-1274-1275-1276-1277-1278-1279-1280-1281-1282-1283-1284-1285-1286-1287-1288-1289-1290-1291-1292-1293-1294-1295-1296-1297-1298-1299-1300-1301-1302-1303-1304-1305-1306-1307-1308-1309-1310-1311-1312-1313-1314-1315-1316-1317-1318-1319-1320-1321-1322-1323-1324-1325-1326-1327-1328-1329-1330-1331-1332-1333-1334-1335-1336-1337-1338-1339-1340-1341-1342-1343-1344-1345-1346-1347-1348-1349-1350-1351-1352-1353-1354-1355-1356-1357-1358-1359-1360-1361-1362-1363-1364-1365-1366-1367-1368-1369-1370-1371-1372-1373-1374-1375-1376-1377-1378-1379-1380-1381-1382-1383-1384-1385-1386-1387-1388-1389-1390-1391-1392-1393-1394-1395-1396-1397-1398-1399-1400-1401-1402-1403-1404-1405-1406-1407-1408-1409-1410-1411-1412-1413-1414-1415-1416-1417-1418-1419-1420-1421-1422-1423-1424-1425-1426-1427-1428-1429-1430-1431-1432-1433-1434-1435-1436-1437-1438-1439-1440-1441-1442-1443-1444-1445-1446-1447-1448-1449-1450-1451-1452-1453-1454-1455-1456-1457-1458-1459-1460-1461-1462-1463-1464-1465-1466-1467-1468-1469-1470-1471-1472-1473-1474-1475-1476-1477-1478-1479-1480-1481-1482-1483-1484-1485-1486-1487-1488-1489-1490-1491-1492-1493-1494-1495-1496-1497-1498-1499-1500-1501-1502-1503-1504-1505-1506-1507-1508-1509-1510-1511-1512-1513-1514-1515-1516-1517-1518-1519-1520-1521-1522-1523-1524-1525-1526-1527-1528-1529-1530-1531-1532-1533-1534-1535-1536-1537-1538-1539-1540-1541-1542-1543-1544-1545-1546-1547-1548-1549-1550-1551-1552-1553-1554-1555-1556-1557-1558-1559-1560-1561-1562-1563-1564-1565-1566-1567-1568-1569-1570-1571-1572-1573-1574-1575-1576-1577-1578-1579-1580-1581-1582-1583-1584-1585-1586-1587-1588-1589-1590-1591-1592-1593-1594-1595-1596-1597-1598-1599-1600-1601-1602-1603-1604-1605-1606-1607-1608-1609-1610-1611-1612-1613-1614-1615-1616-1617-1618-1619-1620-1621-1622-1623-1624-1625-1626-1627-1628-1629-1630-1631-1632-1633-1634-1635-1636-1637-1638-1639-1640-1641-1642-1643-1644-1645-1646-1647-1648-1649-1650-1651-1652-1653-1654-1655-1656-1657-1658-1659-1660-1661-1662-1663-1664-1665-1666-1667-1668-1669-1670-1671-1672-1673-1674-1675-1676-1677-1678-1679-1680-1681-1682-1683-1684-1685-1686-1687-1688-1689-1690-1691-1692-1693-1694-1695-1696-1697-1698-1699-1700-1701-1702-1703-1704-1705-1706-1707-1708-1709-1710-1711-1712-1713-1714-1715-1716-1717-1718-1719-1720-1721-1722-1723-1724-1725-1726-1727-1728-1729-1730-1731-1732-1733-1734-1735-1736-1737-1738-1739-1740-1741-1742-1743-1744-1745-1746-1747-1748-1749-1750-1751-1752-1753-1754-1755-1756-1757-1758-1759-1760-1761-1762-1763-1764-1765-1766-1767-1768-1769-1770-1771-1772-1773-1774-1775-1776-1777-1778-1779-1780-1781-1782-1783-1784-1785-1786-1787-1788-1789-1790-1791-1792-1793-1794-1795-1796-1797-1798-1799-1800-1801-1802-1803-1804-1805-1806-1807-1808-1809-1810-1811-1812-1813-1814-1815-1816-1817-1818-1819-1820-1821-1822-1823-1824-1825-1826-1827-1828-1829-1830-1831-1832-1833-1834-1835-1836-1837-1838-1839-1840-1841-1842-1843-1844-1845-1846-1847-1848-1849-1850-1851-1852-1853-1854-1855-1856-1857-1858-1859-1860-1861-1862-1863-1864-1865-1866-1867-1868-1869-1870-1871-1872-1873-1874-1875-1876-1877-1878-1879-1880-1881-1882-1883-1884-1885-1886-1887-1888-1889-1890-1891-1892-1893-1894-1895-1896-1897-1898-1899-1900-1901-1902-1903-1904-1905-1906-1907-1908-1909-1910-1911-1912-1913-1914-1915-1916-1917-1918-1919-1920-1921-1922-1923-1924-1925-1926-1927-1928-1929-1930-1931-1932-1933-1934-1935-1936-1937-1938-1939-1940-1941-1942-1943-1944-1945-1946-1947-1948-1949-1950-1951-1952-1953-1954-1955-1956-1957-1958-1959-1960-1961-1962-1963-1964-1965-1966-1967-1968-1969-1970-1971-1972-1973-1974-1975-1976-1977-1978-1979-1980-1981-1982-1983-1984-1985-1986-1987-1988-1989-1990-1991-1992-1993-1994-1995-1996-1997-1998-1999-2000-2001-2002-2003-2004-2005-2006-2007-2008-2009-2010-2011-2012-2013-2014-2015-2016-2017-2018-2019-2020-2021-2022-2023-2024-2025-2026-2027-2028-2029-2030-2031-2032-2033-2034-2035-2036-2037-2038-2039-2040-2041-2042-2043-2044-2045-2046-2047-2048-2049-2050-2051-2052-2053-2054-2055-2056-2057-2058-2059-2060-2061-2062-2063-2064-2065-2066-2067-2068-2069-2070-2071-2072-2073-2074-2075-2076-2077-2078-2079-2080-2081-2082-2083-2084-2085-2086-2087-2088-2089-2090-2091-2092-2093-2094-2095-2096-2097-2098-2099-2100-2101-2102-2103-2104-2105-2106-2107-2108-2109-2110-2111-2112-2113-2114-2115-2116-2117-2118-2119-2120-2121-2122-2123-2124-2125-2126-2127-2128-2129-2130-2131-2132-2133-2134-2135-2136-2137-2138-2139-2140-2141-2142-2143-2144-2145-2146-2147-2148-2149-2150-2151-2152-2153-2154-2155-2156-2157-2158-2159-2160-2161-2162-2163-2164-2165-2166-2167-2168-2169-2170-2171-2172-2173-2174-2175-2176-2177-2178-2179-2180-2181-2182-2183-2184-2185-2186-2187-2188-2189-2190-2191-2192-2193-2194-2195-2196-2197-2198-2199-2200-2201-2202-2203-2204-2205-2206-2207-2208-2209-2210-2211-2212-2213-2214-2215-2216-2217-2218-2219-2220-2221-2222-2223-2224-2225-2226-2227-2228-2229-2230-2231-2232-2233-2234-2235-2236-2237-2238-2239-2240-2241-2242-2243-2244-2245-2246-2247-2248-2249-2250-2251-2252-2253-2254-2255-2256-2257-2258-2259-2260-2261-2262-2263-2264-2265-2266-2267-2268-2269-2270-2271-2272-2273-2274-2275-2276-2277-2278-2279-2280-2281-2282-2283-2284-2285-2286-2287-2288-2289-2290-2291-2292-2293-2294-2295-2296-2297-2298-2299-2300-2301-2302-2303-2304-2305-2306-2307-2308-2309-2310-2311-2312-2313-2314-2315-2316-2317-2318-2319-2320-2321-2322-2323-2324-2325-2326-2327-2328-2329-2330-2331-2332-2333-2334-2335-2336-2337-2338-2339-2340-2341-2342-2343-2344-2345-2346-2347-2348-2349-2350-2351-2352-2353-2354-2355-2356-2357-2358-2359-2360-2361-2362-2363-2364-2365-2366-2367-2368-2369-2370-2371-2372-2373-2374-2375-2376-2377-2378-2379-2380-2381-2382-2383-2384-2385-2386-2387-2388-2389-2390-2391-2392-2393-2394-2395-2396-2397-2398-2399-2400-2401-2402-2403-2404-2405-2406-2407-2408-2409-2410-2411-2412-2413-2414-2415-2416-2417-2418-2419-2420-2421-2422-2423-2424-2425-2426-2427-2428-2429-2430-2431-2432-2433-2434-2435-2436-2437-2438-2439-2440-2441-2442-2443-2444-2445-2446-2447-2448-2449-2450-2451-2452-2453-2454-2455-2456-2457-2458-2459-2460-2461-2462-2463-2464-2465-2466-2467-2468-2469-2470-2471-2472-2473-2474-2475-2476-2477-2478-2479-2480-2481-2482-2483-2484-2485-2486-2487-2488-2489-2490-2491-2492-2493-2494-2495-2496-2497-2498-2499-2500-2501-2502-2503-2504-2505-2506-2507-2508-2509-2510-2511-2512-2513-2514-2515-2516-2517-2518-2519-2520-2521-2522-2523-2524-2525-2526-2527-2528-2529-2530-2531-2532-2533-2534-2535-2536-2537-2538-2539-2540-2541-2542-2543-2544-2545-2546-2547-2548-2549-2550-2551-2552-2553-2554-2555-2556-2557-2558-2559-2560-2561-2562-2563-2564-2565-2566-2567-2568-2569-2570-2571-2572-2573-2574-2575-2576-2577-2578-2579-2580-2581-2582-2583-2584-2585-2586-2587-2588-2589-2590-2591-2592-2593-2594-2595-2596-2597-2598-2599-2600-2601-2602-2603-2604-2605-2606-2607-2608-2609-2610-2611-2612-2613-2614-2615-2616-2617-2618-2619-2620-2621-2622-2623-2624-2625-2626-2627-2628-2629-2630-2631-2632-2633-2634-2635-2636-2637-2638-2639-2640-2641-2642-2643-2644-2645-2646-2647-2648-2649-2650-2651-2652-2653-2654-2655-2656-2657-2658-2659-2660-2661-2662-2663-2664-2665-2666-2667-2668-2669-2670-2671-2672-2673-2

SAHOP
DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS
EN COOPERACION

JUNTA LOCAL DE CAMINOS
DEL ESTADO DE NUEVO LEON

HOJA B I Núm. 172

Residencia Laboratorio en:

Montesorelos, N. L.

Fecha: Septiembre 3 de 1970

Hora:

Reporte de Compactación de Terracerías:

Camino: MONTESORELOS-RAYONES-GALEANA

Tramo: LA PALMA-RAYONES

C. Ing. Joel
Jefe de Residencia de Construcción
En Montesorelos, N. L.

INSAYE NUM.	UBICACION		ALTURA O ESPESOR DE LA CAPA CMS		ANCHO CAPA Cms	PESO VOLUM. Kg./m ³		HUMEDAD %		COMPAC- TACION %
	ESTACION	LADO	ACTUAL	TERRAP FALT		MAXIMO	DEL LUGAR	OPTIMA	DEL LUGAR	
7741	5+909	D	30.0	3.30		1980	1800	12.5	10.3	91
7742	4a. capa	C	"	"		"	1840	"	11.1	93
7743	"	I	"	"		"	1780	"	9.9	90
7744	5+900	D	30.0	3.00		1980	1760	12.5	10.5	89
7745	5a. capa	C	"	"		"	1820	"	11.3	91
7746	"	I	"	"		"	1840	"	9.7	93
7747	5+900	D	30.0	2.70		1980	1780	12.5	12.0	90
7748	6a. capa	C	"	"		"	1820	"	11.9	92
7749	"	I	"	"		"	1800	"	10.5	91

OBSERVACIONES Los porcentos de compactación son aceptables.

75061-73-171439

EL LABORATORISTA

EL R. S. DE LA LABORATORIA

cf.-

Reynaldo Abrégo Ramos
Reynaldo Abrégo Ramos

Ing. Tomas Enrique Rávila
Ing. Tomas Enrique Rávila

