



29j
145

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE INGENIERIA

EL CAMINO RURAL Y EL PLAN GLOBAL
DE DESARROLLO

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el título de
INGENIERO CIVIL

presenta

JOSE ALBERTO OLMEDO CONTRERAS

MEXICO, D. F.
1982





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Al Pasante señor JOSE ALBERTO OLMEDO CONTRERAS,
P r e s e n t e .

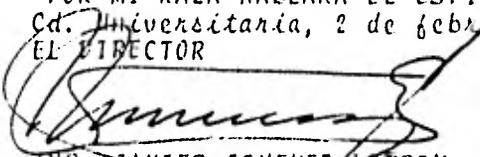
En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a usted a continuación el tema que aprobado por esta Dirección propuso el Profesor Ing. Carlos M. Chávarri Maldonado, para que lo desarrolle como tesis en su Examen Profesional de Ingeniero CIVIL.

"EL CAMINO RURAL Y EL PLAN GLOBAL DE DESARROLLO"

- I. Generalidades.
- II. El camino rural.
- III. El plan global de desarrollo.
- IV. 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 HABLARA EL USPIKITU"
Cd. Universitaria, 2 de febrero de 1982
EL DIRECTOR


ING. JAVIER JIMENEZ ESPRIU

JTE/OBKH/ser

I N D I C E

CAPITULO I.- GENERALIDADES.

A.- Breve exposición histórica de los caminos

A.1. Desde el punto de vista planeación.

B.- Caminos y Mano de Obra.

B.1. La subutilización de la red vial

B.2. Consideraciones sobre el empleo

B.3. Uso intensivo de mano de obra

B.4. Uso de mano de obra y maquinaria

B.5. Empleo de maquinaria

C.- La promoción de los Caminos Rurales.

CAPITULO II.- EL CAMINO RURAL.

A.- Construcción.

A.1. Condiciones hidrológicas.

A.2. Condiciones geotécnicas

A.3. La localización

A.4. El proyecto

A.5. Las terracerías

A.6. Obras de drenaje.

A.7. El revestimiento

B.- Conservación.

B.1. Objetivos

- B.2. Clasificación de la conservación
- B.3. Comentarios.

CAPITULO III.- EL PLAN GLOBAL DE DESARROLLO.

A.- El sistema nacional de planeación

- A.1. Marco conceptual
- A.2. Diagnóstico socioeconómico
- A.3. Acciones
- A.4. Metas
- A.5. El gasto público
- A.6. Sector transportes y comunicación
- A.7. Diagnóstico
- A.8. Propósitos
- A.9. Metas.

B.- El Estado de México

- B.1. El medio físico
- B.2. Población.

C.- El Plan Estatal de Desarrollo Urbano

D.- El Plan Municipal de Desarrollo Urbano

- D.1. Presentación
- D.2. Nivel normativo
 - D.2.1. Diagnóstico
- D.3. Acciones

D.3.1. *Sistemas de enlace*

D.3.2. *Propuesta*

CAPITULO IV.- CONCLUSIONES.

A.- *El Programa de Inversiones Públicas*

B.- *El Camino Tepextitla-1a. Sección E.K.27.0
(Vuelta del Agua-Zacualpan)*

C.- *La Adjudicación de la Obra*

D.- *Organización SAHOP*

D.1. *Antepresupuesto Terracerías*

D.2. *Antepresupuesto Drenaje*

D.3. *Antepresupuesto Revestimiento*

E.- *El Proyecto*

E.1. *Estudio topográfico*

E.2. *Estudio Hidráulico*

E.3. *Estudio estructuras*

F.- *La ejecución de la obra*

ANEXOS

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO 1.

GENERALIDADES

CAPITULO I

GENERALIDADES

A.- BREVE EXPOSICION HISTORICA DE LOS CAMINOS.

La construcción de caminos en nuestro país, - puede dividirse históricamente, en cuatro etapas:

- 1) Caminos antes de la Conquista.
- 2) Caminos de la época Colonial.
- 3) Caminos de la Independencia a la Revolución.
- 4) Caminos de 1910 a la fecha.

En el mejor momento de las civilizaciones --- Maya y Azteca, este era un país de caminantes. Antes de la Conquista no se conocían ni bestias, ni vehículos, sin embargo el comercio se extendía por toda Mesoamérica a través de miles de kilómetros de senderos, recios, angostos, sin más especificaciones que la posibilidad de que un hombre -- pudiera transcurrir por ellos buscando siempre la distancia más corta. La carga se llevaba en las espaldas de los hombres.

Ahí donde para el paso fluido de los hombres -- eran necesarias especificaciones mayores, existían amplios -- y bien hechos caminos, como las calzadas que cruzaban el -- Gran Lago de Texcoco, para unir con tierra firme la isla --

de Tenochtitlan, capital del Imperio Azteca o las Calzadas de hasta cien kilómetros de largo y nueve metros de ancho, en línea recta, todas empedradas que facilitaban el paso por los bosques y pantanos del área Maya.

Pero predominaban los senderos, miles de kilómetros de senderos.

A la llegada de los españoles, con la introducción de los caballos, los palanquines, hubo necesidad de modificar las características físicas de los caminos, se abrieron nuevos caminos, se hicieron las rutas a las minas y a la colonización de los desiertos del Norte del país.

En los inicios del Siglo XIX durante su permanencia en México, Humboldt hizo la siguiente observación: "Sobre la Mesa Central, se viaja en coches de cuatro ruedas, en todas direcciones, pero a causa del mal estado de los caminos no se ha establecido carreteo, por lo que se prefiere el uso de acémilas; de modo que millones de caballos y mulas, en largas recuas, cubren los caminos de México". De tal suerte que la calidad de los caminos, se medía no por la comodidad para transitar en carretera, sino por el tamaño de las recuas que podían recorrerlo.

Aún cuando el avance en materia de caminos fue modesto en esta segunda etapa en 1522 se pone en servicio el camino México-Veracruz y al año siguiente el México-Tampico.

El Virrey Don Antonio de Mendoza construye dos nuevos caminos México-Zacatecas y México-Durango. En

1597 el Virrey Zúñiga construye el camino México-Guadalajara. Y poco a poco se va avanzando, así:

1717.- Se mejoró el camino a Cuernavaca.

1720.- Camino Durango-Chihuahua.

1750.- Camino por Taxco a Acapulco.

1760.- Camino San Luis Potosí-Monterrey.

1768.- Camino México-Morelia.

1773.- Camino Santa Fé-Nuevo México.

1803.- Camino por Jalapa-México-Veracruz.

Al término de la Epoca Colonial Española, se contaba con 7605 kilómetros de caminos carreteros y cerca de 20000 kilómetros de caminos de herradura.

Durante la guerra de Independencia no se ejecutaron trabajos de construcción de caminos. Hasta antes de 1810 los caminos se hicieron y conservaron, principalmente por asociaciones de comerciantes, a quienes se les concedían tramos en los que cobraban a los viajeros una cuota por el derecho de paso.

En 1824 se construye un camino atravesando el Istmo de Tehuantepec; al año siguiente se crea la Junta de Carreteras. En 1839-1846 se formulan leyes para la Dirección General de Colonización e Industria, en la que se involucra la Junta de Carreteras.

En 1867 el Presidente Juárez destina una parte del presupuesto gubernamental a la obra caminera, encar-

gando a la Secretaría de Relaciones Exteriores, la conservación y ejecución de caminos. En 1881 se formaliza la creación de la Secretaría de Comunicaciones o Transportes. Hasta 1910 México crece "hacia afuera" y por lo tanto los ferrocarriles se dirigían principalmente hacia los puertos y al Norte del país.

En 1910 se inicia la Revolución Mexicana, las batallas se libran principalmente en torno a los centros ferroviarios de mayor importancia, puesto que el dominio del único sistema de comunicación decide por sí mismo el destino de las contiendas, eran estaciones, más que ciudades las que había que controlar. Casi simultáneamente con el inicio de este movimiento social sucede en México un acontecimiento que revoluciona definitivamente los viejos sistemas de transportación y que es la aparición del automóvil acaecido en el año de 1906. Este influye más en el incremento y modificación de los caminos que los cuatrocientos años anteriores de nuestra historia.

Pasados los momentos más álgidos de la lucha armada, el 30 de marzo de 1925, el entonces Presidente de la República Gral. Plutarco Elías Calles, expide una Ley estableciendo un impuesto sobre la gasolina; en esta misma Ley queda creada la Comisión Nacional de Caminos para, disponiendo del producto de este impuesto, construir, conservar y mejorar los caminos.

Es en este año cuando el Gobierno de la República, inicia la construcción de la red de carreteras federales, esto es, aquellas que forman la estructura básica de la comunicación carretera del país y que se financian con recur

sos provenientes del Gobierno Federal. Así, el primer tramo de carretera moderna, pavimentada, se inicia, para ligar la Ciudad de México con la entonces pequeña ciudad de Puebla y cuyo destino final era el puerto de Veracruz. Hasta entonces, el país con cerca de 2 millones de kilómetros cuadrados de superficie, 3,000 kilómetros de frontera con los Estados Unidos de América, 1,300 kilómetros con Belice y Guatemala-- y 10,000 kilómetros de litorales marítimos, tenía solo ---- 19,000 kilómetros de ferrocarril al borde del colapso y ---- 28,000 kilómetros de brechas no aptas para la circulación -- de automóviles.

Había entonces, que comenzar prácticamente de cero.

Las técnicas de construcción de carreteras -- no eran familiares para los Ingenieros mexicanos de 1925, -- por eso, la recién creada Comisión Nacional de Caminos otorgó un contrato a una empresa de Chicago para que realizara -- los primeros tramos de México-Pachuca y México-Puebla. Pero -- hacia fines de 1926 se rescindió el contrato y desde enton-- ces, la responsabilidad de la construcción de caminos ha si-- do encomendada íntegramente a nacionales.

Los primeros años de la Comisión produjeron -- no solo los caminos que se habían propuesto, sino también -- la capacitación de los primeros técnicos nacionales, la in-- troducción de máquinas de alto rendimiento que se descono-- cían en el país, nuevas técnicas para la localización, pro-- yecto y construcción de carreteras y el hábito de implantar-- programas a corto plazo, al mismo tiempo que metas ambicio--
- sas.

En 1934, se empezaron a construir simultáneamente caminos estatales, o sea aquellos que dentro de cada Entidad conforman su red principal y que se construyen a partir de ese año en cooperación bipartita, con la aportación a partes iguales del Gobierno Federal y del Gobierno del Estado correspondiente. Naciendo así las Juntas Locales de Caminos, encargadas de dirigir las obras y administrar los fondos.

Hasta 1946, la localización y los proyectos -- eran simultáneos a la construcción, eran realizados en el -- terreno por las brigadas de estudio que acompañaban a las -- divisiones de construcción. En ese año se realizan los primeros ensayos con la fotografía aérea y la fotogrametría.

El año siguiente 1947 se da un tercer paso, el efecto del camino en el desarrollo es tan evidente que se -- localiza la necesidad de caminos locales o vecinales, además de que aparece la posibilidad de que las comunidades beneficiadas contribuyan a su realización proporcionando una tercera parte del costo del camino ya sea con dinero, con mano de obra o con material, en tanto que el Estado y la Federación cooperan con otras dos terceras partes, iniciándose así la -- construcción de la red de caminos alimentadores de financiamiento tripartita. Atendiendo de esa manera poblaciones de -- menor importancia que habían quedado aisladas. Es así como -- en octubre de 1949 se expide un Decreto creando el Comité -- Nacional de Caminos Vecinales que más tarde se convierte en -- Comisión Nacional de Caminos Vecinales dependiente de la Secretaría de Obras Públicas.

En el año de 1952 se pone en servicio el primer camino de cuota con lo que se suma un recurso más a la obra carretera del país.

En 1954 se intensifica el uso de la fotogrametría, al grado de que para 1958, una tercera parte de los proyectos fueron realizados totalmente mediante este procedimiento. En 1963 se inició el uso del método Fotogramétrico-Electrónico, con el que hasta la fecha se trabaja.

En 1953 se crea la Dirección General de Proyectos y Laboratorios en la que se incluyen un Departamento de Ingeniería de Suelos, dedicado al análisis de la Mecánica de Suelos, un Laboratorio de Campo para exploración y muestreo, y un Departamento de Resistencia de Materiales para hacer pruebas de laboratorio en el diseño de pavimentos. Pero es entre 1954 y 1958 que se elaboran la mayor parte de las especificaciones generales de construcción, con lo que nuestro país establece sus primeras normas.

A.1.- DESDE EL PUNTO DE VISTA PLANEACION.

De 1925 a 1950 el criterio para la construcción de caminos era muy simple, no había dificultad para decidir los caminos que habían de construirse, las necesidades eran evidentes. Se trataba de comunicar las poblaciones más importantes entre sí y con las zonas más productivas del territorio. Como criterio total estaba el de unir la Ciudad de México con las Capitales de todos los Estados, aprovechando las rutas para enlazar la mayor cantidad posible de pueblos.

Conforme estas preocupaciones se fueron ampliando, la decisión de localizar nuevos caminos fue más compleja y más difícil establecer el orden de prioridades y hubo entonces la necesidad de emplear métodos más sofisticados para diseñar la obra carretera, en función a su potencial de desarrollo.

En 1953 se institucionalizan los estudios de planeación y localización de nuevos caminos y en 1960 se establecen los primeros criterios precisos para evaluarlos. Así se define por ejemplo, la carretera de vinculación o función social que tiene como propósito principal acceder a núcleos de población carentes de medios de comunicación. El criterio para definir su bondad estriba, principalmente, en determinar el número de habitantes que se benefician directamente con el camino y relacionarlo con el monto de la inversión obteniendo un costo por habitante beneficiado.

Se define también el camino de penetración económica, destinados a incorporar nuevas zonas al proceso de desarrollo. El criterio para valorarlos, consiste en estimar el incremento en el valor de la producción que se agregará a la economía, como resultado de la disponibilidad del camino, contrastado con los montos de la inversión. Finalmente se definen los caminos en zonas en pleno desarrollo destinados a disminuir los costos de transporte y que se valoran por la cuantificación de los ahorros que producirán y los índices de rentabilidad.

Todo lo anterior significó para 1970, la existencia de 71,529 kilómetros de carreteras incluidas las fe-

derales de cuota, estatales y vecinales. Es en este momento cuando destaca el criterio de la adaptación constante del camino al tránsito, para no producir una red de caminos, -- con especificación muy generosa para el escaso tráfico y -- evitar así la nociva subutilización del capital invertido, -- se presenta también el hecho de que casi el 50% de la población vive en el medio rural, existiendo cerca de 83,000 comunidades de menos de 500 habitantes sin comunicación permanente pues solo se vinculan en forma temporal por 300,000 kilómetros de antiguas brechas, que son susceptibles de convertirse en caminos transitables en todo tiempo. A la vez -- surgen consideraciones en los aspectos Técnico-Económicos -- y Técnico-Constructivo de vital importancia. Se presenta -- por un lado que el recurso interno escaso es el capital y -- el abundante es la mano de obra, esto origina la necesidad de una nueva política en la construcción de caminos, iniciada en 1970: EL PROGRAMA DE CAMINOS DE MANO DE OBRA.

B. CAMINOS Y MANO DE OBRA.

B.1.- LA SUBUTILIZACION DE LA RED VIAL.

La red carretera para 1970 de 71,520 kilómetros estaba formada por 8,500 kilómetros de terracerías, 21,100-revestidos y 41,920 pavimentados. Tomando en consideración-comunidades mayores de 500 habitantes, la red servía únicamente al 58% de estas comunidades; lo que significa que el-42% estaban incomunicadas, por lo que se podía argumentar -- que la red troncal existente ahondaba aún más el problema -- de marginación geográfica para la población de ese año, de-

48 millones diseminada sobre una superficie de dos millones de kilómetros cuadrados.

Si a lo anterior agregamos que la gran mayoría de las carreteras habían sido proyectadas y construidas para un tránsito diario anual de 2,500 vehículos, pero en el 60% de la red solo se registraba un tránsito diario de menos de 500 vehículos. Tenemos elementos de juicio para hablar de que la red estaba siendo subutilizada. México había comunicado sus centros vitales, pero seguía siendo un país mal comunicado en cuanto a la pequeña comunidad se refiere y para corregirlo habla que reorientar la política caminera.

Lo anterior se corrobora con el dato de que -- en 1970 México tenía 36 metros de caminos por cada kilómetro cuadrado de superficie, en comparación con los países desarrollados que tienen de 700 a 1,500 metros de carreteras por kilómetro cuadrado.

B.2.- CONSIDERACIONES SOBRE EL EMPLEO.

Para 1977, México con una población de 60 millones de habitantes crece con una tasa media anual de 3.5% y con la característica de abundancia de mano de obra y escasez de capital, teniendo que utilizar maquinaria importada debido a la no superada dependencia tecnológica, que -- margina aún más la fuerza de trabajo, que por otro lado excede a la capacidad de los sectores industriales y de servicio para generar empleos.

El panorama de desempleo y subempleo, la creciente desigualdad de los niveles de ingresos, la política fiscal sumamente benévola con la ganancia de capital, la gran desigualdad entre campo y ciudad; todo esto hace que con renovados esfuerzos se continúe el programa caminero iniciado con la década que amalgama nuestra necesidad de comunicación y de empleo.

Surgen de esta manera tres alternativas para atender la construcción de caminos rurales.

B.3.- USO INTENSIVO DE MANO DE OBRA.

Esta primera alternativa, que considera exclusivamente la obra de mano y los instrumentos agrícolas regionales como único auxilio mecánico, significa por supuesto, una aceptación a que la duración de los trabajos necesarios en la obra, sea mayor; pero a su vez es congruente con la política de reforzamiento de la economía local, puesto que genera empleos y una derrama económica inmediata con los salarios pagados a los trabajadores que generalmente son de la misma zona beneficiada por el camino.

Las partes inconvenientes de esta alternativa se encuentran en que, si no se tiene un estricto control de la obra en todos sus aspectos puede elevarse excesivamente el costo de la misma; también debe cuidarse el aspecto de que la duración de los trabajos no se prolongue innecesariamente por el uso de la fuerza de trabajo manual y que no se interfiera con las actividades agropecuarias propias de

- los campesinos.

B.4.- USO DE MANO DE OBRA Y MAQUINARIA.

Sólo un minucioso análisis de la obra a construirse, puede desembocar en una decisión para combinar estos dos aspectos. Se deben estudiar las condiciones particulares del camino, las de la zona donde se encuentre localizado y sobre todo los recursos materiales y humanos disponibles. Pongamos por caso un camino cuya construcción necesitamos hacer un movimiento de tierras mayor de 10,000 m³/ kilómetros de un material cuya dureza hace indispensable el uso de explosivos, de condiciones topográficas difíciles, etc., todo lo anterior nos forma un panorama tal, que se antoja a primera vista, el uso de maquinaria la cual podemos combinar con la mano de obra, en el caso de que esta sea suficiente, adecuadamente.

Dicho de otra manera, si después de efectuar un análisis de las condiciones técnico-socio-económicas de la obra en las circunstancias particulares de la región, se llega a la conclusión de que es necesario el empleo de maquinaria como complemento, no debe de objetarse su uso. Más adelante analizaremos algún caso verídico.

B.5.- EMPLEO DE MAQUINARIA.

Esta alternativa considera preferentemente el empleo de maquinaria, y aún cuando significa dependencia --

tecnológica, ya que un gran porcentaje de esa maquinaria y sus refacciones proceden de otros países, deberá preferirse siempre que las características físicas de la obra no permitan un uso racional de trabajo manual.

Lo que es muy importante mencionar, es que las características de trabajo de maquinaria en caminos rurales es muy especial, tanto que se han tomado en cuenta especificaciones de trabajo exclusivas de esta rama de la construcción pesada, y que son vigentes en nuestro país a partir -- del año próximo pasado.

C. -LA PROMOCION DE LOS CAMINOS RURALES.

Como ya mencionamos, a la creación del Programa de Construcción de Caminos Rurales, se le fijó como objetivo principal la atención de comunidades con una población entre 500 y 2,500 habitantes. Entre las características fundamentales, se puede mencionar su construcción mediante empleo de maquinaria y que las comunidades beneficiadas aportaran algunas cantidades de dinero en función del nivel de vida de la comunidad, que servía como elemento motivador -- de la misma, ya que mediante dichos esfuerzos económicos -- se lograba su participación creándoles un sentido de propiedad de la obra, que posteriormente los motivaba a participar en su conservación.

Después de hacerse las consideraciones de subutilización de la red y de desempleo en nuestro país, se -- intensificó el uso de la mano de obra aprovechando la fuer-

za de trabajo regional, lo que desembocó en la nueva política de desarrollo la cual requería una actividad promocional más intensa, con el fin de concientizar a las comunidades -- de sus más urgentes necesidades y de la indispensable participación de sus esfuerzos para obtener el beneficio de la -- obra terminada.

La promoción es pues, el paso inicial previo -- a la ejecución de una obra, ya que mediante ella se pretende concientizar, motivar y sensibilizar a los miembros de una -- comunidad a efecto de que identifiquen sus carencias y me -- diante esfuerzos compartidos integrarse en un grupo solidario que intervenga en la consecución de obras que les permitan acelerar su desarrollo.

Los objetivos básicos de la promoción son los -- siguientes:

- a) Lograr la mayor identificación posible entre la comunidad y los programas de obra.
- b) Difundir los aspectos de participación laboral de la comunidad con relación -- a los programas de obra.
- c) Informar debidamente a la comunidad sobre el uso que debe hacerse de la -- obra.

CAPITULO 11

"EL CAMINO RURAL"

CAPITULO II

E L C A M I N O R U R A L .

A.- CONSTRUCCION.

En nuestro país existe un gran número de brechas que fueron construidas para fines como el paso de bestias de carga y silla, posteriormente adaptados con técnicas rudimentarias, a vehículos de tracción animal y después de motor.

Los miles de kilómetros de brechas existentes en todo el territorio nacional, son transitables únicamente en épocas de estiaje, pero son susceptibles de mejorarse para permitir su operación durante todo el año.

Si las características físicas de una brecha son aceptables en cuanto a alineamiento horizontal y vertical y calidad del suelo, estaremos hablando de condiciones tan favorables que en poco tiempo y con un bajo costo se podrá tener en lugar de la brecha rudimentaria un camino que aunque con modestas especificaciones garantiza su transitabilidad en toda época del año.

Cuando las condiciones no son tan favorables en la brecha, se requieren ciertos trabajos para que cumplan con las especificaciones de Caminos Rurales, y se presentarán casos como: Eliminación de tramos con pendiente mayor --

del 10%; eliminación de tramos con curvatura de más de 65°- que dificultan las maniobras en forma excesiva a los vehículos que transitan.

A.1.- Existen situaciones hidrológicas que obligan a modificar el trazo de brechas, Estas son:

- a) Cuando la brecha cruza una curva de río, puesto que por efectos de erosión el río puede invadir el camino por la margen exterior de la curva.
- b) Cuando la brecha cruza un río que ocasionalmente sufre desbordamientos.
- c) Cuando la brecha se desarrolla en forma paralela a un cauce divagante que puede atacar el camino.
- d) Cuando la brecha cruza un río en una sección hidráulica mayor que otra cercana - más favorable por tener una sección menor y que no se refleja en longitud para el camino.
- e) Cuando la brecha cruza varias veces el mismo cauce; este aspecto es propiamente de costo, habría que estudiar las alternativas y decidir que es mejor, si construir todas las obras que se requieren - o elegir una nueva ruta.

f) Cuando la brecha pasa por terrenos inundables.

A.2.- Conviene también modificar el trazo de la brecha cuando se presentan alguna o algunas de las siguientes condiciones geotécnicas.

- a) Cuando se prevean cortes importantes -- en rocas de origen ígneo, es. especial- los basaltos y las riolitas.
- b) Cuando se prevean cortes en rocas sedi- mentarias cuya estratificación está ha- cia el camino o bien cuando se prevean- cortes en balcón en condiciones semejan- tes. En el primer caso se presentarán-- caldas constantes sobre el camino que - pueden llegar a obstruirlo; en el segun- do, existe la posibilidad de que el ca- mino deslice ladera abajo.
- c) Cuando la brecha existente se aloje en- una ladera que presente signos de ines- tabilidad.
- d) Cuando el terreno de cimentación del ca- mino esté constituido por arcillas de - alta compresibilidad o por turbas.
- e) Cuando la brecha se aloje en zonas de --

médanos y se prevean cortes o terraplenes en o sobre ellos.

f) Cuando se prevean cortes en laderas -- que presentan artesianismo, o aguas -- arriba de zona donde abunden los pozos artesianos.

g) Cuando se prevean terraplenes sobre -- suelos susceptibles de alta capilaridad.

A.3.- La Localización:

El factor fundamental que norma la clasificación referente a los tipos de caminos, es el volumen de --- tránsito. Tomando como base el TRANSITO DIARIO PROMEDIO --- ANUAL (TDPA) para el horizonte de proyecto, se establecen --- cinco tipos de caminos (A, B, C, D y E) correspondiendo el E para los caminos rurales.

El estudio de la localización es muy importante e indispensable para el proyecto de los caminos; es indudable que de la correcta localización dependerá el buen comportamiento del camino. Habrá ocasiones en que por tratarse de un camino de corta longitud, en una zona que no presente dificultades, un simple reconocimiento sea suficiente para fijar la ruta y habrá otras en las que será necesario el estudio de otras rutas para seleccionar la más conveniente.

Para lograr que el camino tenga el mejor y el más económico acomodo en el terreno se recurre a una adecuada LOCALIZACION que tiene por objeto fijar los puntos obligados dentro de la ruta del camino.

En la selección de la ruta se considera en primer lugar el aspecto socio-económico, pues lo que se busca es comunicar los poblados y centros productivos; una vez -- fijados los puntos principales de la ruta, se procede a la localización de los puntos obligados intermedios, dependientes de la topografía del terreno, de sus características -- físicas o geológicas, tales como puertos, o cruces de ríos. Es también importante cuidar el aspecto de afectaciones a -- propiedades y construcciones.

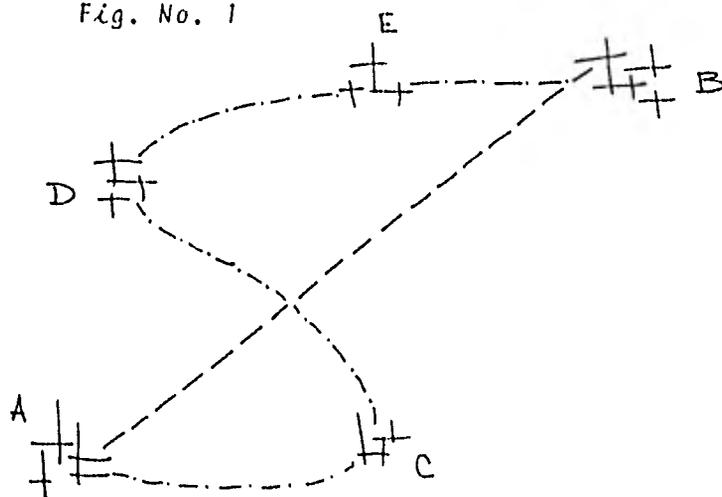
Los reconocimientos para seleccionar una ruta -- adquieren inmensa importancia ya que a los aspectos puramente ingenieriles debe añadirse el muy relevante del beneficio social. Con objeto de facilitar los trabajos, conviene -- recurrir a la técnica fotogramétrica y mezclarla con los -- trabajos tradicionales de recorrido físico.

Una vez que se tiene la certeza de que se conoce la zona donde se construirá el camino se procede a la -- comparación de rutas, entre las que se deberá elegir la más indicada, siendo la topografía una de las causas para determinarla.

Pongámos el caso de la figura No. 1 en que se pretende ir de A hacia B pero existen C, D y E, habrá que -- estudiar toda una gama de posibilidades para decidir si el-

camino sigue la ruta # 1 dejando los demás puntos, o si se sigue la ruta # 2 desarrollando la longitud, o si se construyen ramales a la ruta # 1. Las consideraciones a hacerse, son como ya dijimos de tipo: topográfico, costo de la obra, beneficio social, beneficio productivo, asignación de recursos etc.

Fig. No. 1



A.4. El Proyecto.

En concordancia con la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP) y su Dirección de Caminos Rurales; se tiene la clasificación y características para caminos rurales, mostrada en la figura #2 como especificaciones básicas.

Los valores para establecer las principales características geométricas, que normen el proyecto de los caminos clasificados están dados en función de:

- El tránsito diario promedio anual --- (TDPA) para el horizonte de proyecto.
- Las características topográficas del terreno por donde se aloje el camino, las cuales definen tres tipos:
 - a) Plano
 - b) Lomerío
 - c) Montañoso.

VELOCIDAD DE PROYECTO.

Aquella velocidad que ha sido escogida para -- gobernar y correlacionar las características y el proyecto-geométrico de un camino en su aspecto operacional.

En un Camino Rural la velocidad de proyecto -- disminuye conforme el terreno cambia de plano a montañoso; -- así, se han seleccionado las velocidades de operación de -- 50, 40 y 30 por hora según el tipo de terreno.

La velocidad de operación, que no se cuenta -- en caminos rurales es diferente de la de proyecto. Y en forma sencilla podemos definirla como "la mayor velocidad media que puede registrarse guiando con seguridad".

DISTANCIA DE VISIBILIDAD.

Es la longitud de camino que un conductor ve - continuamente delante de él, cuando las condiciones atmosféricas y de tránsito son favorables.

DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA.

Se compone de dos factores: la distancia que recorre el vehículo desde el momento en que el conductor -- observa el obstáculo, hasta que aplica los frenos, y la distancia de frenado propiamente dicho. Lo anterior lo podemos expresar así:

$$d_p = d' + d''$$

$$\text{donde } d' = v \cdot t$$

De la ecuación de movimiento: igualando la --- energía cinética del vehículo con el trabajo que realiza -- la fuerza para detenerlo.

$$\frac{pv^2}{2g} = Pfd''$$

$$\text{Tenemos } d'' = \frac{v^2}{2fg}$$

$$d_p = v \cdot t + \frac{v^2}{2fg}$$

en que

CLASIFICACION Y CARACTERISTICAS PARA CAMINOS RURALES

CONCEPTO			UNIDAD	CAMINO TIPO E				
T.D.P.A. En el horizonte de proyecto.			Veh/día	HASTA 100				
TIPO DE TERRENO								
Montañoso								
Lomerío								
Plano								
VELOCIDAD DE PROYECTO			Km/h	30	40	50	60	70
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA			m	30	40	55	75	95
GRADO MAXIMO DE CURVATURA			°	60	30	17	11	7.5
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE REBASE			m	-	-	-	-	-
CURVAS	K	CRESTA	m/%	4	7	12	23	36
		COLUMPIO	m/%	4	7	10	15	20
VERTICALES	LONGITUD MIN.		m	20	30	30	40	40
PENDIENTE GOBERNADORA			%	9		7	-	
PENDIENTE MAXIMA			%	13		10	7	
ANCHO DE CALZADA			m	4.0				
ANCHO DE CORONA			m	4.0				
BOMBEO			%	3				
SOBREELEVACION			%	10				

EN ESTA TABLA SE OBSERVAN ESPECIFICACIONES FUNDAMENTALES, PARA CADA CASO EN PARTICULAR SE APLICA UN CRITERIO ADECUADO A LA SITUACION.

FIG. No. 2

d_p = distancia total en metros

V = velocidad de proyecto en metros/seg.

f = coeficiente de fricción

t = tiempo de percepción y reacción del conductor.

g = gravedad

Todo lo anterior es cuando se trata de un caso en terreno a nivel.

Cuando el problema se plantea en terreno con pendiente determinada, la fórmula a aplicar será:

de la ecuación de movimiento

$$\frac{pV^2}{2g} = Pfd'' + Pmd''$$

$$\frac{pV^2}{2g} = Pd'' (f+m)$$

$$d_p = V \cdot t + \frac{V^2}{2g (f+m)}$$

Si se quiere emplear la velocidad en Km/hora - y el tiempo t en segundos, para que la distancia de parada resulte en metros se tendrá para terreno a nivel:

$$d_p = d' + d''$$

$$d_p = \frac{V \cdot t}{3.6} + \frac{V^2}{254f}$$

y para terreno en pendiente:

$$d_p = d' + d'' = \frac{V \cdot t}{3.6} + \frac{V^2}{254(f \pm m)}$$

La pendiente m debe ser usada en decimales ---
(3% = 0.03) los signos serán: (+) subiendo y (-) bajando-
Ver. Fig. #3.

DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ENCUENTRO

Usada solamente en caminos rurales, es la distancia mínima requerida en curvas verticales en cresta, para que los conductores de dos vehículos que circulan en sentido contrario puedan efectuar la maniobra de parada con seguridad.

$$D_e = 2 D_p$$

donde D_e = distancia de visibilidad de encuentro

D_p = distancia de visibilidad de parada

DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE REBASE

Es la distancia de visibilidad suficiente ---

para que el conductor de un vehículo pueda adelantarse a otro que circula por el mismo carril, sin peligro de interferir con un tercer vehículo que venga en sentido contrario.

En el caso de caminos rurales, esta distancia no es aplicable debido a que se tiene un solo carril de circulación y los rebases y cruces se llevan a cabo en libaderos.

Antes de continuar con el análisis de cada renglón de la figura #2, veamos otros aspectos que determinan las características geométricas que inmediatamente después trataremos.

COMPOSICION DEL TRANSITO EN CAMINOS RURALES.

En 1977 se realizó una encuesta a nivel nacional encontrando que el tránsito de los caminos rurales está formado por 32% de vehículos ligeros (automóviles y camionetas) y 68% de vehículos pesados, por lo que para efecto de proyecto, se considera un VEHICULO DE PROYECTO y este es el DE-450 cuyas características son:

Longitud de vehículo	730 cm.
Distancia entre ejes extremos	450 cm.
Ancho total del vehículo	244 cm.
Altura total del vehículo	214-412 cm.
Radio de giro mínimo	1040 cm.

VELOCIDAD DE PROYECTO Km/h	VELOCIDAD DE MARCHA Km/h	REACCION		COEFICIENTE DE FRICCION LONGITUDINAL	DISTANCIA DE FRENADO M.	DISTANCIA DE VISIBILIDAD	
		TIEMPO SEG.	DIST. M.			CALCULADA M.	PARA PROYECTO M.
30	28	2.5	19.44	0.400	7.72	27.16	30
40	37	2.5	25.69	0.380	14.18	39.87	40
50	46	2.5	31.94	0.360	23.14	55.08	55
60	55	2.5	38.19	0.340	35.03	73.22	75
70	63	2.5	43.75	0.325	48.08	91.83	95

FIG. No. 3

TABLA EN LA QUE SE ANOTA , PARA DIFERENTES DATOS , LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA.

Al realizar el proyecto debe procurarse un equilibrio de todos los elementos considerados para proporcionar seguridad en los caminos rurales, las curvas empleadas son las circulares simples.

Como sabemos el grado de curvatura de una curva, se define como el ángulo que subtende una cuerda de 20 m. - (ver. fig. #4)

$$\frac{G}{20} = \frac{360^\circ}{2\pi R}$$

$$G = \frac{1145.92}{R}$$

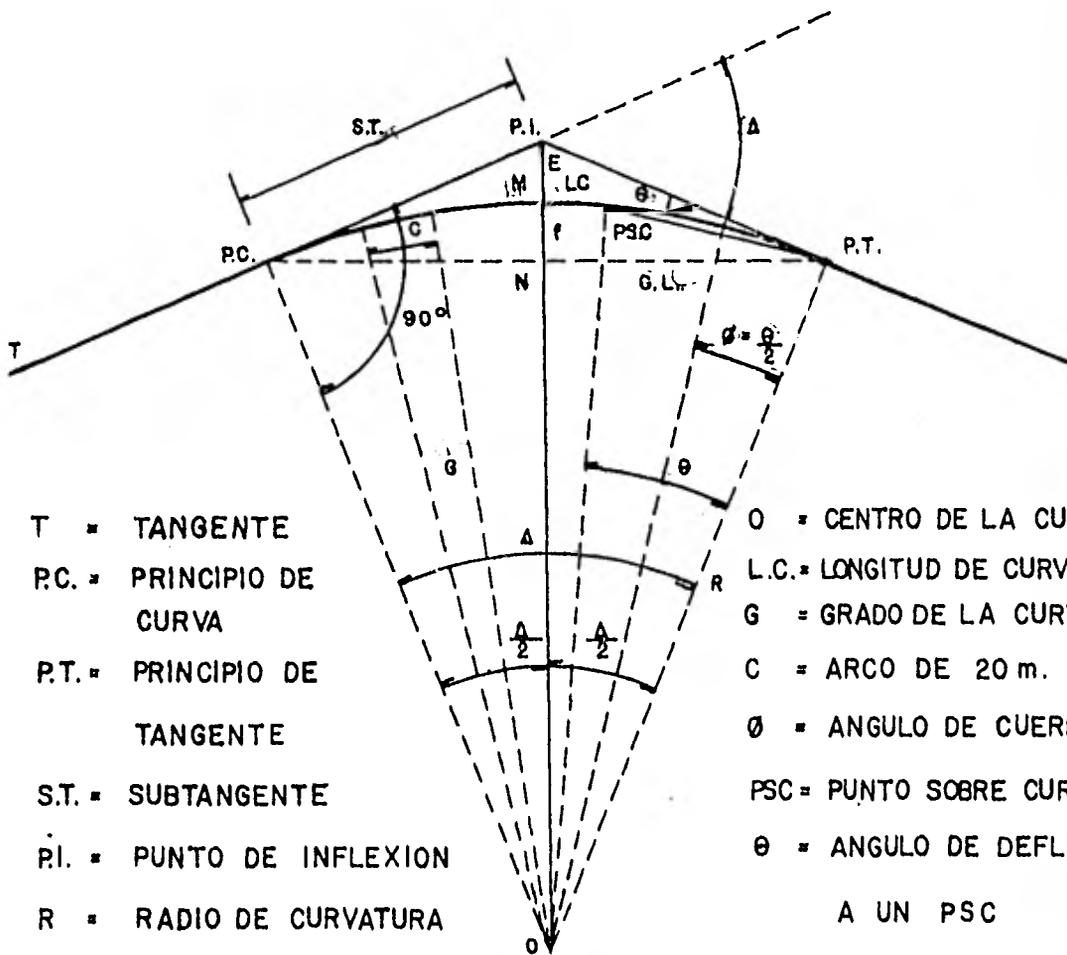
donde G = grado de curvatura, en grados sexagesimales.

R = Radio de la curva en metros

Podemos, pues, decir que el grado máximo de curvatura es el grado que permite a un vehículo recorrer con seguridad una curva que tenga sobre-elevación máxima a la velocidad de proyecto (Ver. fig. #5)

ALINEAMIENTO VERTICAL.

Es la proyección del eje del camino con respecto a un plano vertical y se compone de longitudes rectas con pendiente positiva o negativa y de curvas verticales.



- T = TANGENTE
- P.C. = PRINCIPIO DE CURVA
- P.T. = PRINCIPIO DE TANGENTE
- S.T. = SUBTANGENTE
- P.I. = PUNTO DE INFLEXION
- R = RADIO DE CURVATURA
- Δ = DEFLEXION
- E = EXTERNA
- f = FLECHA

- O = CENTRO DE LA CURVA
- L.C. = LONGITUD DE CURVA
- G = GRADO DE LA CURVA
- C = ARCO DE 20 m.
- φ = ANGULO DE CUERDA
- PSC = PUNTO SOBRE CURVA
- θ = ANGULO DE DEFLEXION A UN PSC

$$\frac{G}{20} = \frac{360^\circ}{2 R} \quad \therefore R = \frac{1145.92}{G}$$

$$S.T. = R \tan \Delta/2$$

$$\frac{20}{G} = \frac{L.C.}{\Delta} \quad \therefore L.C. = \frac{20 \Delta}{G}$$

$$\text{Externa} = E = PI - O - MO = PI - O - R$$

$$E = R \quad R = R \sec \Delta/2 - R = R(\sec \Delta/2 - 1) \quad E = R \times \sec \Delta/2$$

$$\text{Flecha} = f = \overline{MO} - \overline{NO} \quad \text{y} \quad \overline{NO} = R \cos \Delta/2$$

$$\text{teremos} \quad f = R - R \cos \Delta/2 \quad \therefore f = R(1 - \cos \Delta/2) = R \text{ Senoverso } \Delta/2$$

$$\frac{\theta}{1} = \frac{G}{20} \quad \therefore \theta = \frac{G1}{20} \quad \phi = \frac{\theta}{2} \quad \therefore \phi = \frac{G1}{20}$$

$$\text{Deflexion/metro} = \phi/m = \frac{6 \times 60'}{40} = 1.5 G$$

FIG. No. 8

VELOCIDAD DE PROYECTO Km/h	COEFICIENTE DE FRICCION LA- TERAL	SOBREELEVACION MAXIMA m/m	GRADO MAXIMO DE CURVATURA CALCU- LADO. grados	GRADO MAXIMO DE CURVATURA PARA PROYECTO grados
30	0.280	0.10	61.6444	60
40	0.230	0.10	30.1125	30
50	0.190	0.10	16.9360	17
60	0.165	0.10	10.7472	11
70	0.150	0.10	7.4489	7.5

GRADO MAXIMO DE CURVATURA

Generalmente el tipo de curva empleada en caminos es la Parábola y se presentan dos casos de acuerdo con las pendientes de las tangentes donde se alojan.

Curvas Verticales Cóncavas:- Cuando la diferencia algebraica de pendientes es positiva, denominadas también en COLUMPIO (Ver. fig. # 6)

Curvas Verticales Convexas:- Cuando la diferencia algebraica de pendientes es negativa, denominadas también en CRESTA (Ver. Fig. #7)

Como sabemos, la parábola que sirve para el enlace de dos tangentes verticales toma la forma de la ecuación:

$$y = hx^2$$

en la cual los ejes X y Y tienen su origen en el punto de inicio de la curva siendo el eje Y paralelo al eje de simetría de la misma. Una propiedad de esa parábola es que las ordenadas de la curva contadas desde la tangente son proporcionales al cuadrado de las abscisas a partir del punto de tangencia (Ver fig. #8 y fig. #9)

La determinación de la longitud mínima de las curvas verticales, es otra aplicación de la distancia de visibilidad en el proyecto. Cabe hacer notar que el criterio de visibilidad es uno de tantos para determinar la longitud de la curva (Ver fig. #10 y fig. #11)

CURVAS VERTICALES EN COLUMPIO

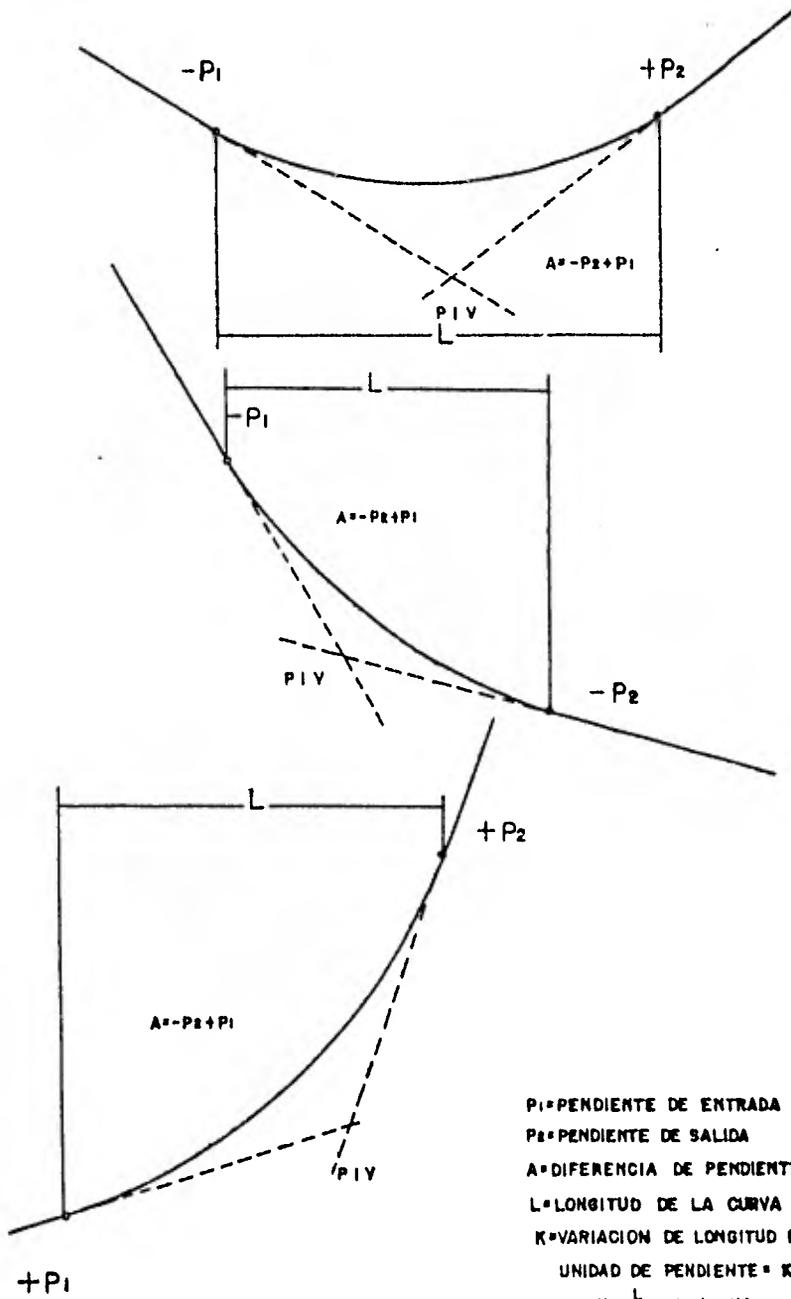


Fig. No. 6

CURVAS VERTICALES EN CRESTA

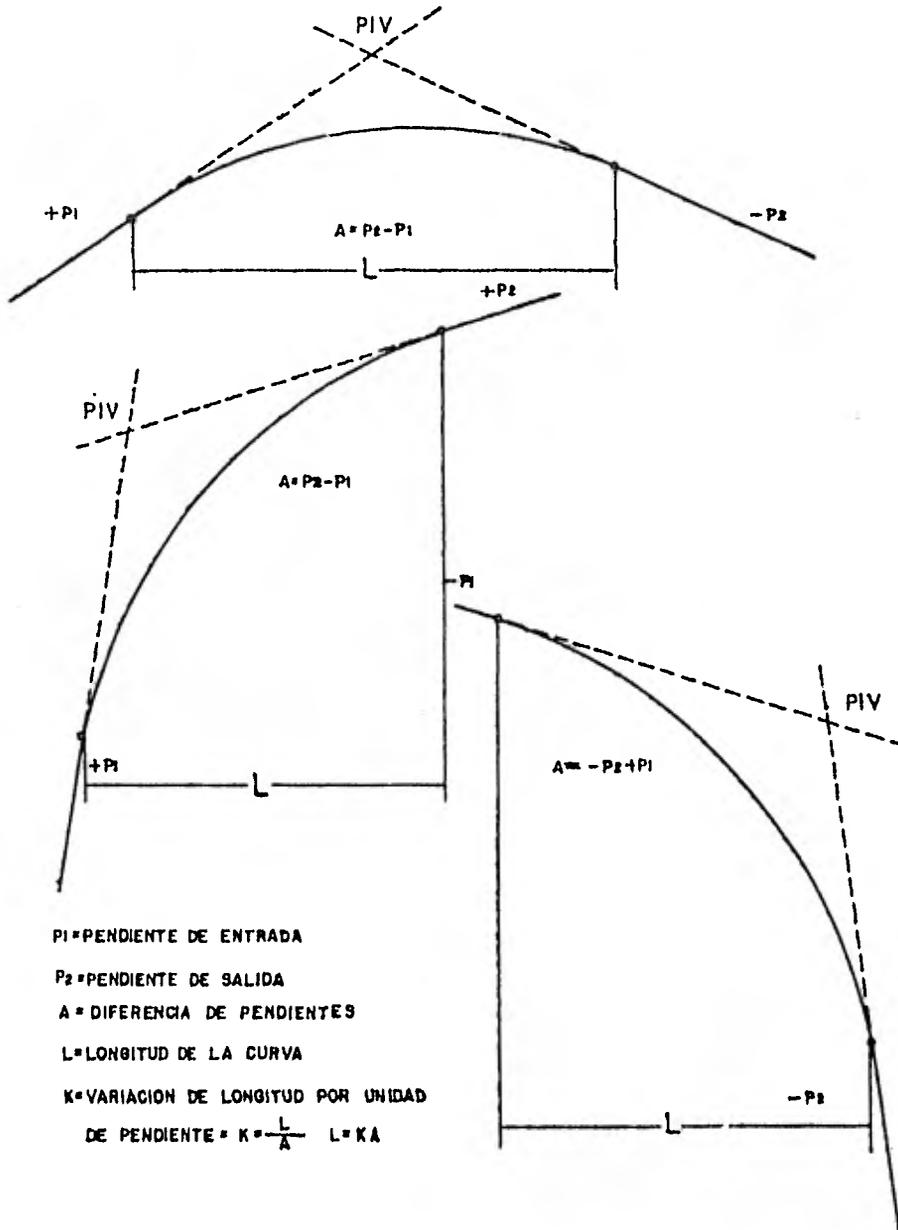
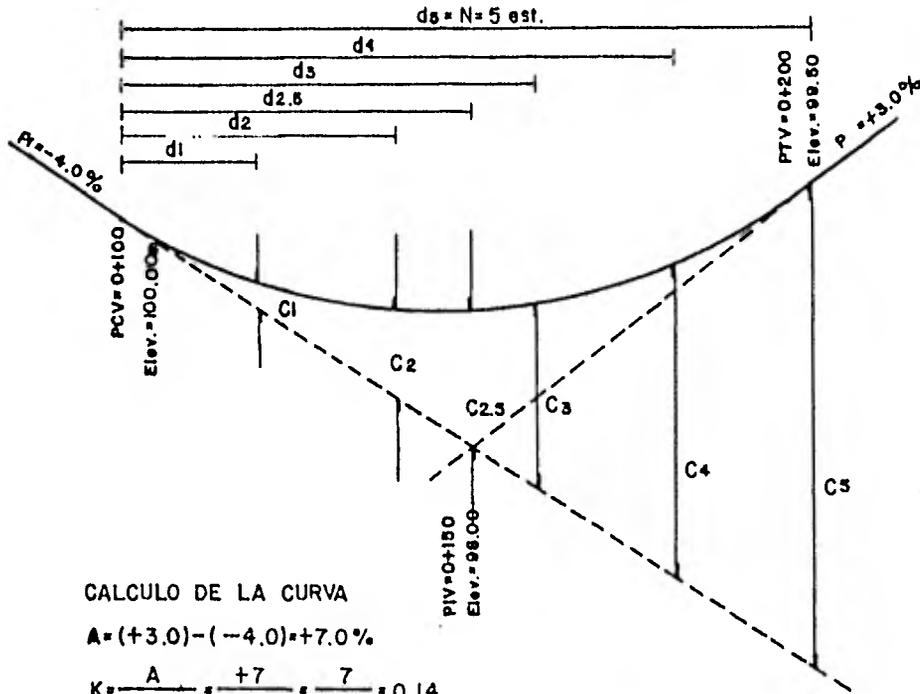


Fig. No.7

CURVAS VERTICALES columpio



CALCULO DE LA CURVA

$$A = (+3.0) - (-4.0) = +7.0\%$$

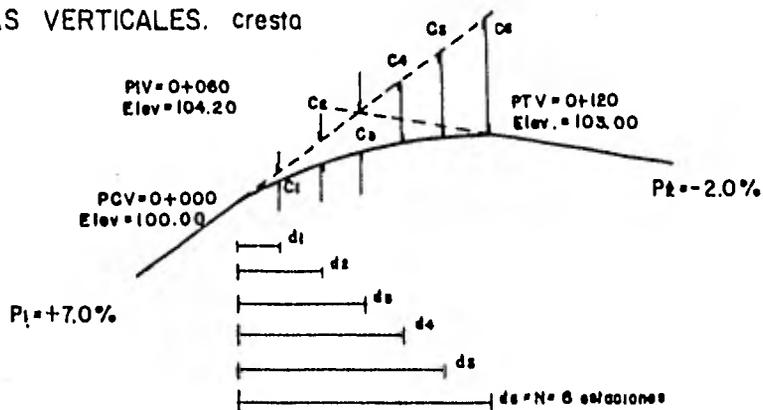
$$K = \frac{A}{10 \times N} = \frac{+7}{10 \times 5} = \frac{7}{50} = 0.14$$

$$C = (+0.14 d^2)$$

ESTACION	d	d	COTAS en tangente	CORRECCION $C = Kd^2$	COTAS en curva
PCV=0+100	0	0.00	100.00	0.00	100.00
120	1	1.00	99.20	+0.14	99.34
140	2	4.00	98.40	+0.56	98.96
PIV=0+150	2.5	6.25	98.00	+0.88	98.88
160	3	9.00	97.60	+1.26	98.86
180	4	16.00	96.80	+2.24	99.04
PTV=0+200	5	25.00	96.00	+3.50	99.50

Fig. No. 6

CURVAS VERTICALES. cresta



CALCULO DE LA CURVA

$$A = (-2.0) - (+7.0) = -9.0$$

Como $N = 6$

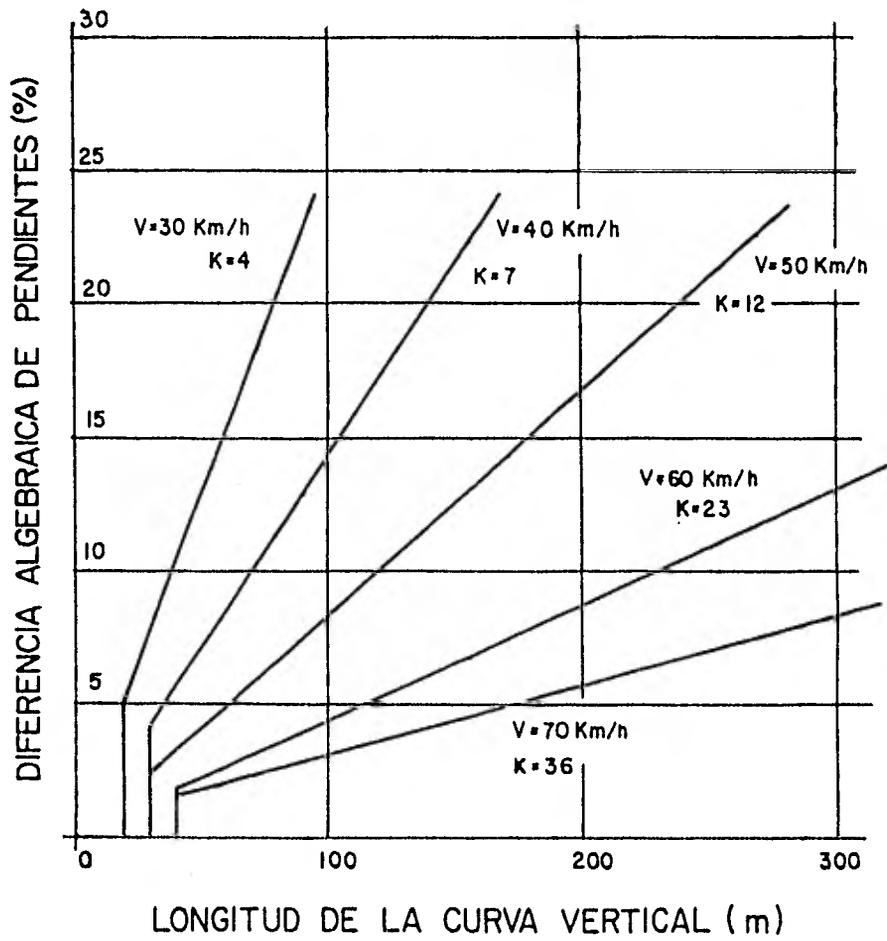
Tenemos:

$$K = \frac{-9}{10 \times 6} = \frac{-9}{60} = (-0.15)$$

$$C = (-0.15d^2)$$

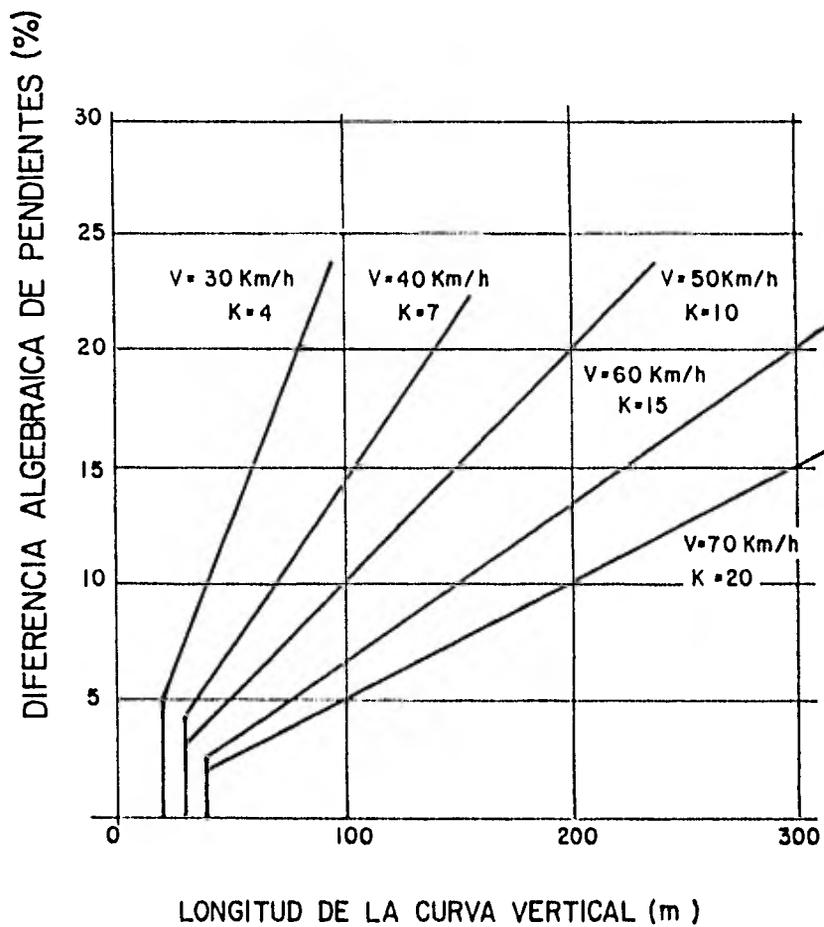
ESTACION	d	d	C O T A S en tangente	CORRECCION $c = Kd^2$	C O T A S en la curva
PCV=0+000	0	0.00	100.00	0.00	100.00
020	1	1.00	101.40	-0.15	101.25
040	2	4.00	102.80	-0.60	102.20
PIV=0+060	3	9.00	104.20	-1.35	102.85
080	4	16.00	105.60	-2.40	103.20
100	5	25.00	107.00	-3.75	103.25
PTV=0+120	6	36.00	108.40	-5.40	103.00

Fig. No. 9



LONGITUD DE CURVAS VERTICALES EN CRESTA
 PARA CUMPLIR CON LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD
 DE ENCUENTRO.

Fig. No. 11



LONGITUD DE CURVAS VERTICALES EN COLUMPIO PARA CUMPLIR CON LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA

Fig. No. 10

Una de las propiedades de la parábola dice: la relación de cambio de la pendiente en todas las parábolas es constante, o sea:

$$\frac{d^2y}{dx^2} = r = \text{constante}$$

integrado, se tiene:

$$\frac{dy}{dx} = rx + c$$

de la figura #12

$$\text{cuando } x = 0 \quad \frac{dy}{dx} = P_1$$

$$\text{y cuando } x = L \quad \frac{dy}{dx} = P_2$$

$$\text{de (A)} \quad P_1 = c \quad \text{y} \quad P_2 = rL + c$$

o también

$$r = \frac{P_2 - P_1}{L}$$

$$\text{y en general} \quad \frac{dy}{dx} = \left(\frac{P_2 - P_1}{L} \right) x + P_1$$

integrando de nuevo

$$y = \frac{1}{2} \left(\frac{P_2 - P_1}{L} \right) x^2 + P_1 x + C_1 \quad \text{--- (B)}$$

pero $C_1 = 0$, pues $V = 0$ cuando $x = 0$

En fig. #12 se observa que

$$\frac{Y + y}{x} = P_1$$

sustituyendo en (B) se llega a:

$$y = \frac{P_1 - P_2}{2L} x^2$$

Si $P_1 - P_2 = A$ de la fórmula general $y = k x^2$

tenemos

$$k = \frac{A}{2L} \quad \text{---} \quad \textcircled{B'}$$

en la deducción anterior:

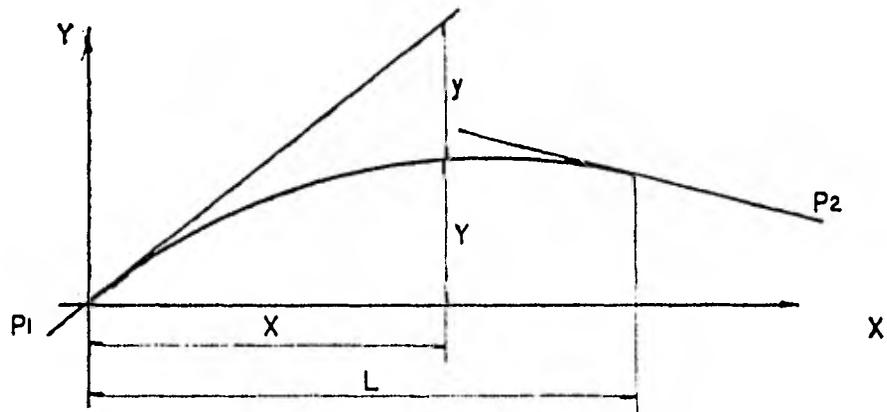
P_1 = pendiente de entrada

P_2 = pendiente de salida

A = diferencia algebraica de pendientes.

L = longitud de la curva vertical
longitud de curvas verticales
en cresta.

Pueden presentarse dos casos: cuando el conductor y el objeto están en tangente vertical fuera de la curva ($D > L$) y cuando el conductor y el objeto están dentro --

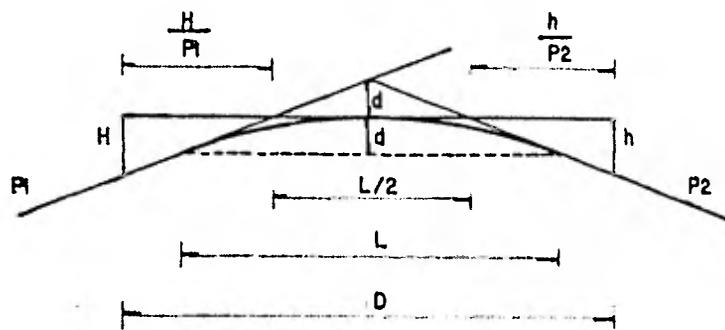


$$y = K x^2$$

$$K = \frac{A}{2L} = \frac{P_1 - (-P_2)}{2L} = \frac{P_1 + P_2}{2L}$$

CURVA VERTICAL

Fig. No. 12



DEDUCCION DE LA LONGITUD DE LA CURVA VERTICAL EN CRESTA CASO I $D > L$

Fig. No. 13

de la curva ($D < L$) para el primer caso de la figura #13

$$D = \frac{L}{2} + \frac{H}{P_1} + \frac{h}{P_2} \quad \text{--- (c)}$$

como $A = P_1 - (-P_2) = P_1 + P_2$

tenemos
$$D = \frac{L}{2} + \frac{H}{P_1} + \frac{h}{A - P_1}$$

En el vértice de la curva la visual es horizontal y por tanto:

$$\frac{dD}{dP_1} = -\frac{H}{P_1^2} + \frac{h}{(A - P_1)^2} = 0; \quad \frac{H}{P_1^2} = \frac{h}{P_2^2}$$

despejando a P_1 y P_2

$$P_1 = P_2 \sqrt{\frac{H}{h}} \quad \text{y} \quad P_2 = P_1 \sqrt{\frac{h}{H}}$$

$$A = P_1 + P_2 = P_2 \left(\sqrt{\frac{h}{H}} + 1 \right) = P_2 \left(\sqrt{\frac{H}{h}} + 1 \right)$$

$$P_1 = \frac{A}{\sqrt{\frac{h}{H}} + 1} \quad ; \quad P_2 = \frac{A}{\sqrt{\frac{H}{h}} + 1}$$

sustituyendo P_1 y P_2 en la ecuación (C)

$$D = \frac{L}{2} + \frac{H}{\sqrt{\frac{h}{H} + 1}} + \frac{h}{\sqrt{\frac{H}{h} + 1}}$$

$$D = \frac{L}{2} + \frac{(\sqrt{H} + \sqrt{h})^2}{A}$$

despejando L

$$L = 2D - \frac{2(\sqrt{H} + \sqrt{h})^2}{A}$$

para distancia de visibilidad de parada:

$$D = D_p ; H = 1.14 \text{ m. } h = 0.15 \text{ m } A \text{ en } \%$$

$$L = 2D_p - \frac{425}{A}$$

para distancia de visibilidad de rebase:

$$D = D_r ; H = 1.14 \text{ m. } h = 1.37 \text{ m. } A \text{ en } \%$$

$$L = 2D_r - \frac{1000}{A}$$

H = ALTURA DE LOJO
O ALTURA DE LOS
FAROS.

h = ALTURA DEL OB-
JETO.

Para el segundo caso $D < L$

por la propiedad de la parábola:

$$k = \frac{y}{x^2} = \frac{H}{D_1^2} = \frac{h}{D_2^2}$$

$$D_1 = \sqrt{\frac{H}{k}} \quad ; \quad D_2 = \sqrt{\frac{h}{k}}$$

de la figura # 14:

$$D = D_1 + D_2$$

$$D = \sqrt{\frac{H}{k}} + \sqrt{\frac{h}{k}}$$

$$D^2 = \frac{H}{k} + \frac{2}{k} \sqrt{Hh} + \frac{h}{k}$$

$$D^2 = \frac{L}{k} (\sqrt{H} + \sqrt{h})^2$$

como

$$k = \frac{A}{2L} \quad \text{segun } (B')$$

$$D^2 = \frac{2L}{A} (\sqrt{H} + \sqrt{h})^2$$

y despejando a L

$$L = \frac{AD^2}{2(\sqrt{H} + \sqrt{h})^2}$$

para distancia de visibilidad de parada:

$$D = D_p \quad H = 1.14 \text{ m.} \quad h = 0.15 \text{ m.} \quad A \text{ en } \%$$

$$L = \frac{AD_p^2}{425}$$

para distancia de visibilidad de rebase:

$$D = D_r \quad H = 1.14 \text{ m.} \quad h = 1.37 \text{ m.} \quad A \text{ en } \%$$

$$L = \frac{AD_r^2}{1000}$$

Longitud de curvas verticales en columpio.

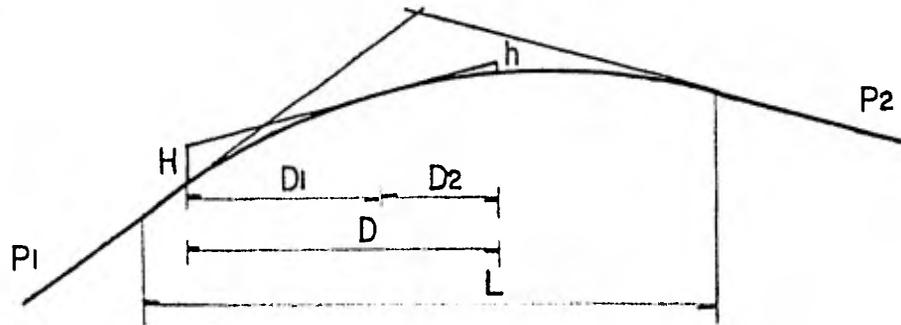
Al igual que en las curvas de cresta, pueden presentarse dos casos: cuando $D > L$ y cuando $D < L$ para el primer caso ver figura # 15

$$D = D_1 + \frac{L}{2} \quad \text{---} \quad \textcircled{D}$$

- por triangulos semejantes:

$$\frac{D_1}{TD + H} = \frac{L/2}{4d}$$

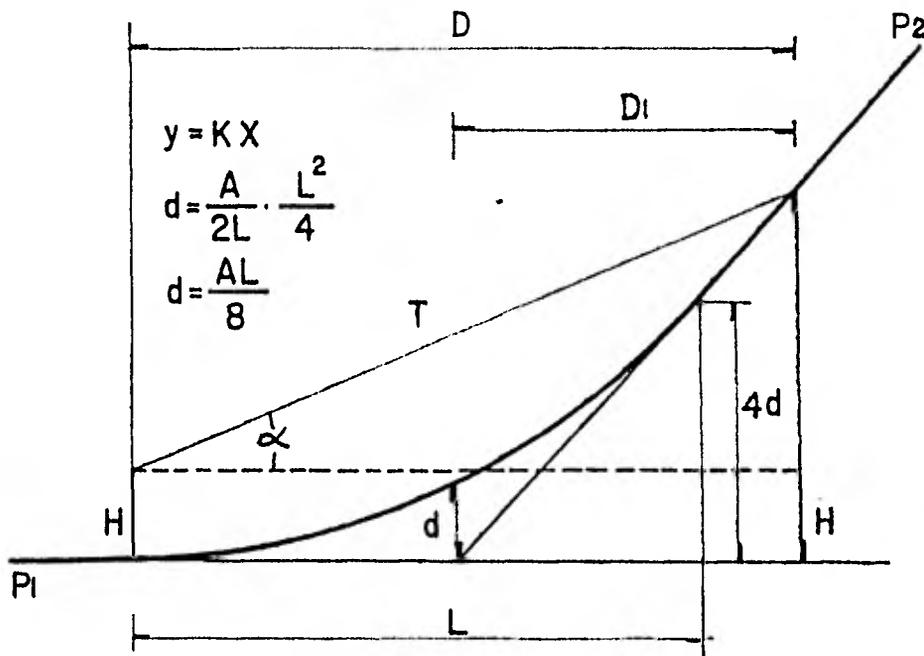
$$D_1 = \frac{(TD + H) L}{8d}$$



$$y = K x^2 \therefore K = \frac{y}{x^2} ; K = \frac{H}{D_1^2} = \frac{h}{D_2^2}$$

DEDUCCION DE LA LONGITUD DE LA CURVA VERTICAL EN CRESTA
CASO II $D < L$

Fig.No.14



DEDUCCION DE LA LONGITUD DE LA CURVA VERTICAL EN COLUMPIO. CASO I $D > L$

Fig. No. 15

como

$$d = \frac{AL}{8}$$

$$D_1 = \frac{TD + H}{A}$$

sustituyendo en (D)

$$D = \frac{TD + H}{A} + \frac{L}{2}$$

despejando L

$$L = 2D - 2 \frac{H + TD}{A}$$

para distancia de visibilidad de parada:

$$D = D_p \quad H = 0.61 \text{ m.} \approx 0.60 \text{ m.} \quad T = \tan \alpha$$

$$= \tan 1^\circ$$

$$= 0.0175$$

y estando A en por ciento

$$L = 2D_p - \frac{12043.5 D_p}{A}$$

Para distancia de visibilidad de rebase, no se necesita cálculo, pues el vehículo en sentido contrario es siempre observable.

Para el segundo caso: $D < L$

por la propiedad de la parábola

$$k = \frac{y}{x^2} = \frac{TD + H}{D^2}$$

como, según (B')

$$k = \frac{A}{2L}$$

$$\frac{A}{2L} = \frac{TD + H}{D^2}$$

despejando L

$$L = \frac{AD^2}{2(TD + H)}$$

ver figura # 16

para distancia de visibilidad de parada:

$$D = D_p \quad H = 0.61 \text{ m} \approx 0.60 \text{ m}$$

$$T = \tan \alpha = \tan 1^\circ = 0.0175$$

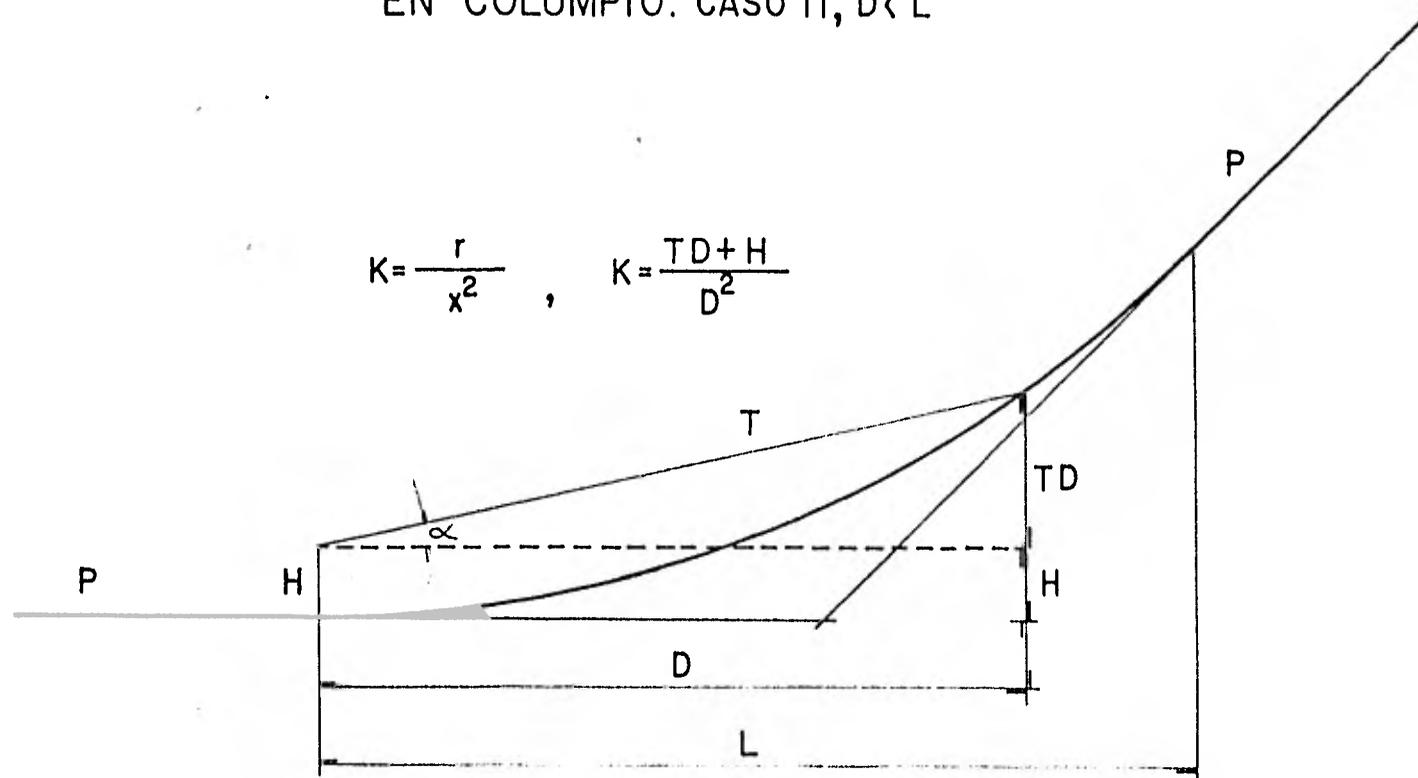
y si A se expresa en %

$$L = \frac{A D_p^2}{120 + 3.5 D_p}$$

Para distancia de visibilidad de rebase, no se requiere cálculo, pues el vehículo en sentido contrario es observable.

DEDUCCION DE LA LONGITUD DE LA CURVA VERTICAL
EN COLUMPIO. CASO II, $D < L$

FIG. No 16



PENDIENTE GOBERNADORA.

De una manera muy explícita, podemos decir, -- que la Pendiente Gobernadora es la pendiente del eje de un camino, que se puede sostener indefinidamente y que sirve de base para fijar las longitudes máximas que se deben dar a pendientes mayores que ella.

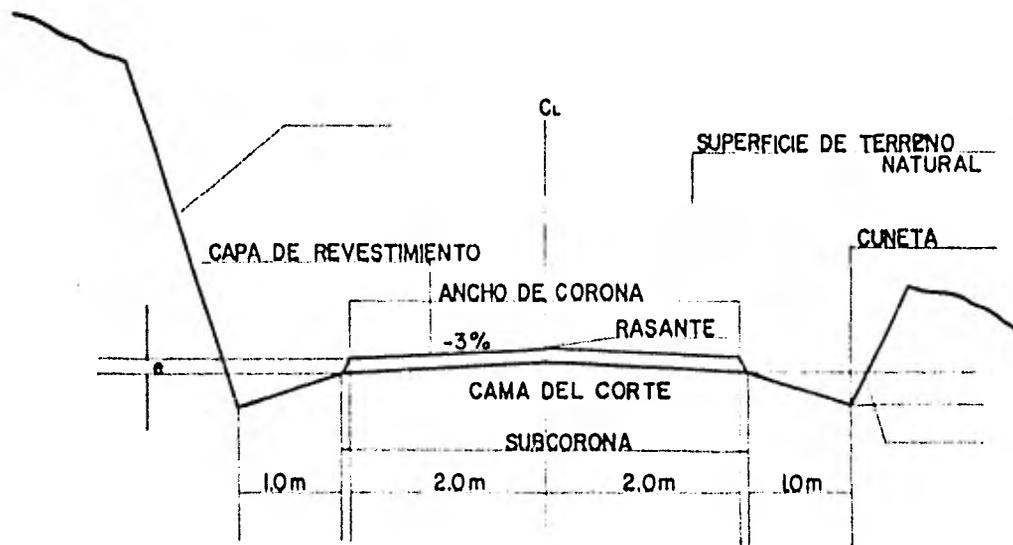
PENDIENTE MAXIMA.

Es la pendiente que en relación al tipo de terreno deberá ser la máxima permitida con el fin de proporcionar al camino una buena funcionalidad. El concepto de pendiente máxima tiene carácter limitativo, así, podemos decir que en Caminos Rurales la pendiente máxima (ver fig. -- #2) es 13% para montañoso, 10% para lomerío y 7% para plano.

Los conceptos de ancho de calzada, ancho de corona, bombeo y sobrelevación, están mostrados en las siguientes figuras 17-22 que ejemplifican además, las diferentes secciones transversales comunes en Caminos Rurales.

A. 5.- LAS TERRACERIAS.

Desmonte:- Se llama desmonte a despejar de la vegetación existente en el derecho de vía y en las áreas -- destinadas a bancos, con objeto de evitar la presencia de material vegetal en la obra, impedir daños a la misma y permitir buena visibilidad. Comprende cualesquiera de las operaciones siguientes:



SECCION TRANSVERSAL EN CORTE EN TANGENTE

FIG 17

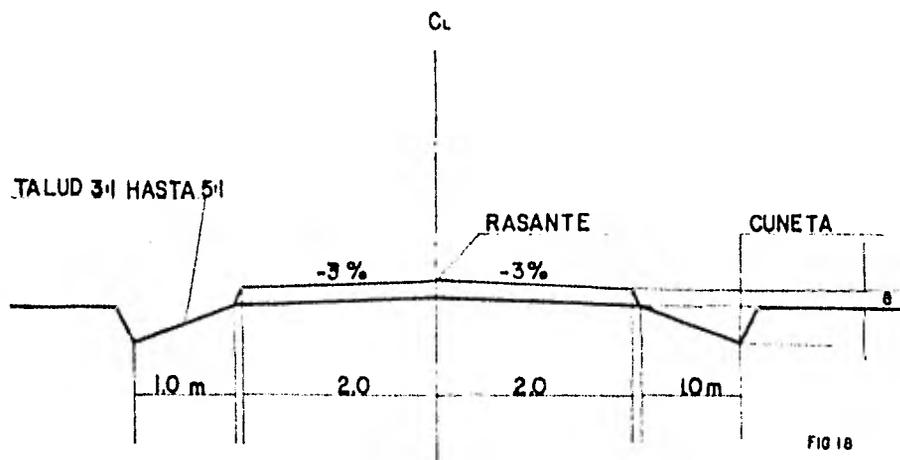
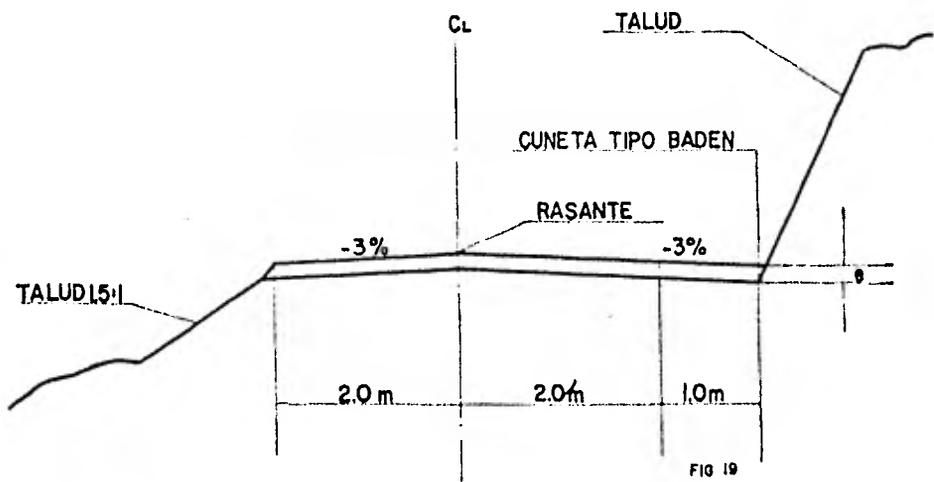
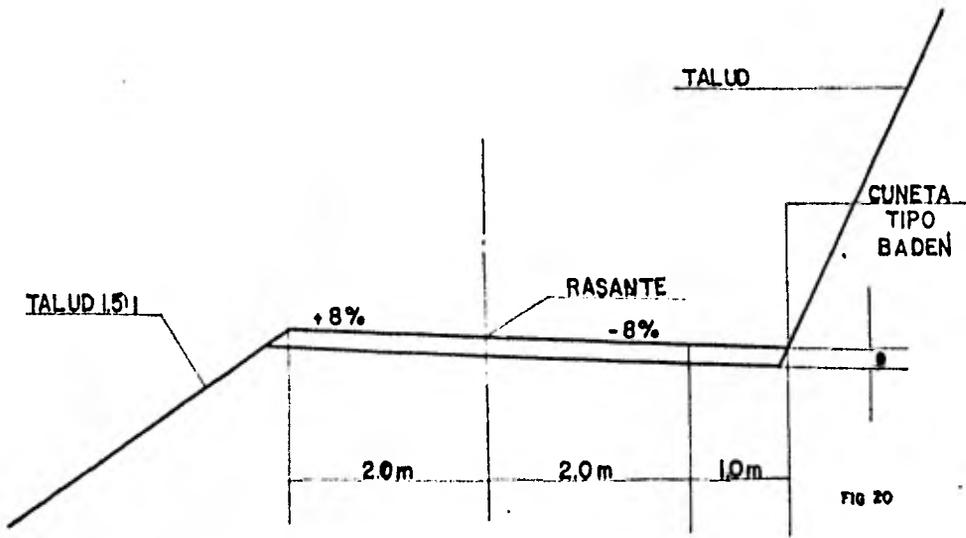


FIG 18

SECCION TRANSVERSAL EN PLANO EN TANGENTE



CUNETA TIPO BADEN EN TANGENTE



CUNETA TIPO BADEN EN CURVA

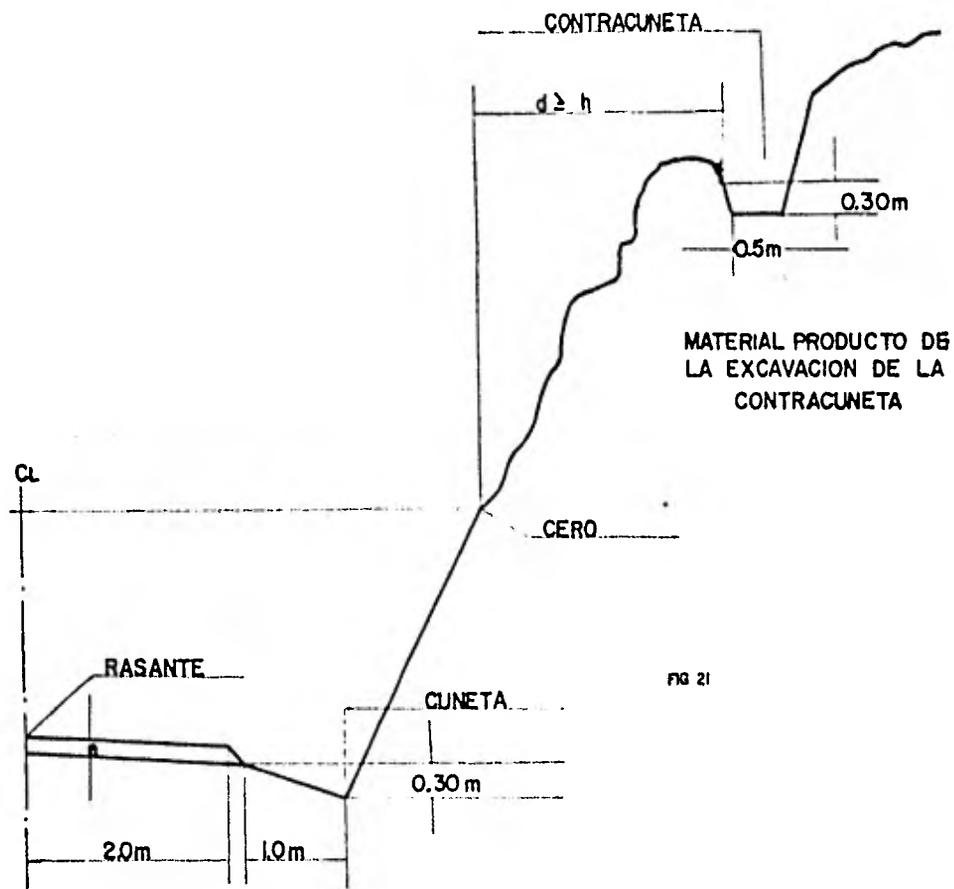


FIG 21

CUNETA TIPO SECCION TRIANGULAR Y CONTRACUNETA TRAPEZOIDAL

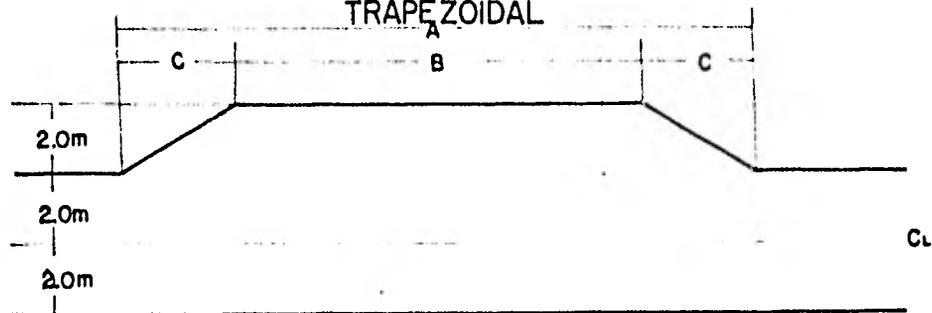


FIG 22

MODELO TIPO DE LIBRADERO

- a) TALA: consiste en cortar árboles y arbustos.
- b) ROZA: consiste en quitar la maleza hierba, zacate o residuos de las siembras.
- c) DESENRATCE: consiste en sacar los troncos o troncones con raíces o cortando éstas.
- d) LIMPIA Y QUEMA: consiste en retirar el producto del desmonte, estibarlo y quemar lo no utilizable.

Dentro del concepto de Desmonte se considera una clasificación de tipos de vegetación, que es la siguiente:

- a) MANGLAR: está constituida predominantemente por mangles y demás especies de raíces aéreas típicas de los esteros y pantanos de climas cálidos.
- b) SELVA O BOSQUE: constituida predominantemente por árboles típicos de las zonas bajas y cálidas; son ejemplo de vegetación selvática las siguientes variedades: palmeras, amates, ceibas, chicozapotes, caobas, mangos, cedros, parotas, cero

nes, chacas y chijoles; como --- ejemplo de vegetación tipo bos-- que las siguientes variedades: - pinos, madroños, oyameles, abedules, piñoneros, encinos y eucaliptos.

c) LA VEGETACION DE REGIONES ARIDAS: es la constituida predominantemente por árboles de poca altura y diámetro reducido y por arbustos. Ejemplos de esta vegetación son: mezquites pirules, tejocotes, huizaches y espinos.

d) LA VEGETACION DE REGIONES DESERTICAS: - es la constituida predominantemente por cactáceas, vegetación de sembradíos o zacatecales, respectivamente. Ejemplos de este tipo de vegetación son: sahuaros, órganos, nopales, biznagas, candelillas, gobernadoras, ocotillos, magueyes, sembradíos de maíz, trigo arroz, cebada y caña, zacate y herbáceas.

DESMONTE A MANO.

Cuando se trata de desmontar en terrenos muy pantanosos o abruptos, el método más económico es el desmonte a mano, generalmente los materiales se queman, pero si--

Las molestias del humo o el peligro de incendio lo impiden, se amontona para quemarse o alejarse del lugar posteriormente.

DESMONTE CON MAQUINARIA.

El desmonte se lleva a cabo eficazmente con -- el bulldozer cuando el terreno es lo suficientemente consistente para soportarlo, cuando no hay zanjas, lomas pronunciadas o rocas.

Debido a que las superficies desiguales dificultan mantener la cuchilla en contacto con el piso, más -- que remover la vegetación, la entierran.

Sin embargo, pocos son los lugares donde un -- bulldozer no pueda ayudar a las cuadrillas de desmonte, removiendo troncos, cortando matorrales, abriendo camino para los camiones de abastecimiento o extinguiendo incendios. -- Es de suma utilidad en lugares con marañas de enredaderas -- y zarzales, ya que los arranca fácilmente con la cuchilla.

Los matorrales y árboles pequeños se pueden -- quitar con un bulldozer arrazando con la cuchilla en contacto con la superficie del tramo, para quitar hierbas y raíces se le coloca al bulldozer una cuchilla especial con -- dientes metálicos, los cuales trabajan bajo el nivel del terreno, limpiándolo además de troncos pequeños de roca suelta.

El bulldozer por lo general trabaja a veloci-

dad mínima, empujando con la cuchilla los tocones o árboles que encuentra en su camino.

DESPALME.

Se entiende por despalme la operación que consiste en remover un determinado espesor del terreno natural, que por sus características es inadecuado para formar parte de la cama del camino o para emplearse en la construcción de terraplenes. Por consecuencia, esta operación se realiza posterior al desmonte.

El espesor del terreno natural a que nos referimos abarca tierra vegetal, pasto, migajón, raíces, etc., dicho de otra manera toda la materia orgánica propensa a ser putrescible y compresible.

Esta operación se hace en los bancos de materiales para prevenir que el material sano que exista en ese lugar vaya a ser contaminado con otro indeseable como la capa vegetal y parte del banco que sea material suelto, blando o de roca desintegrada.

De igual manera que en el desmonte se utiliza el bulldozer. El cual con la cuchilla puede realizar el despalme en todos los terrenos y con la ayuda del traxcavo y camiones se lleva el material al lugar deseado; de igual manera es frecuente observar las motoescrapas, las cuales al cargarse son ayudadas o empujadas por un bulldozer y así puede llevarse el material a donde mejor convenga.

Se pone especial cuidado en que el material -- se coloque de manera que no afecte al drenaje o sea motivo de azolve en las obras.

CORTES.

Los cortes son excavaciones ejecutadas a cielo abierto en el terreno natural, que tiene por objeto preparar y/o formar la sección del camino.

Estas excavaciones son manejadas por medio de volúmenes para efecto de control y pago; al tratar de volúmenes de tierra, es necesario considerar o estipular la -- forma en que se va a medir el volumen de que se trate, sobre todo para fines de pago, para ello se hacen las siguientes consideraciones:

- a) **VOLUMEN MEDIDO EN BANCO:** o sea el volumen medido en el lugar. Es el volumen de tierra o roca en su estado natural, antes de iniciar la excavación o explotación. Es el volumen de material EN PRESTAMO, en corte o en banco y es sobre el que generalmente se basan los pagos.
- b) **VOLUMEN SUELTO O ABUNDADO:** Es el volumen después de excavada la tierra o volada -- la roca, es decir cuando el material ha sido quitado de su posición original.
- c) **VOLUMEN COMPACTO:** Es el volumen de mate-

rial una vez que éste ha sido compactado con el equipo especificado y hasta la compactación pedida bien sea en terra -- plen o en relleno.

COEFICIENTE DE ABUNDAMIENTO:

$$\frac{\text{Peso volumétrico de material en banco}}{\text{Peso volumétrico de material abundado.}}$$

COEFICIENTE DE REDUCCION:

$$\frac{\text{Peso volumétrico de material en banco}}{\text{Peso volumétrico de material compactado}}$$

ABUNDAMIENTO REPRESENTATIVO PARA DIFERENTES TIPOS DE MATERIAL

<u>MATERIAL</u>	<u>% DE ABUNDAMIENTO</u>
Arena o grava limpia	5 - 15
Suelo superficial	10 - 25
Lama	10 - 35
Tierra común	20 - 45
Arcilla	30 - 60
Roca Sólida	50 - 80

La excavación de un material depende esencialmente de la naturaleza del terreno en que se ha de trabajar, según su dureza y su cohesión se dificultará en mayor o en menor grado su extracción, bien sea ésta por me-

dios manuales o mediante equipo mecánico.

Es decir que la naturaleza del terreno determinará, el procedimiento de trabajo a seguir, la elección del equipo por usar, el rendimiento de éste y el costo de la operación.

Por lo anterior y dada la infinidad de clasificación de los materiales, atendiendo a las características de los materiales: granulometría, compresibilidad, elasticidad, estructura, acción capilar, relación de vacíos y contenido de agua; todas ellas de suma importancia en las propiedades mecánicas de los materiales, se considera que la clasificación convencional siguiente puede ser la más aceptada:

MATERIAL TIPO "A":- Es el blando o suelto manualmente puede ser atacado con pala de mano, con auxilio del pico, mecánicamente puede ser eficientemente excavado con Escrepa remolcada con tractor de orugas de 90-110 HP de potencia en la barra, sin auxilio de arados y tractores empujadores, aunque ambos se utilizan para obtener mayores rendimientos. Además, se consideran como material A, los suelos poco o nada cementados, con partículas de 7.5 cm. (3"). Los materiales más comunmente clasificados como Material A, son los suelos agrícolas, los limos y las arenas.

MATERIAL TIPO "B":- Es aquel que por la dificultad de extracción y carga solo puede ser atacado manualmente con pico; mecánicamente solo puede ser excavado eficientemente por tractores de oruga con cuchilla de incli

nación variable, de 140-160 HP de potencia en la barra, o con pala mecánica de capacidad mínima de $1m^3$, sin el uso de explosivos, aunque por conveniencia se utilicen éstos para aumentar el rendimiento, o bien que pueda ser aflojado con arado de 6 toneladas remolcado por tractor de la potencia mencionada. Se consideran como material B, las piedras sueltas menores de 75 cm. y mayores de 7.5 cm (3"). Los materiales más comúnmente clasificables como material B son las rocas muy alteradas, conglomerados medianamente cementados, areniscas blandas y tepetates.

MATERIAL TIPO "C":- Aquel que para atacarse manualmente es indispensable la cuña, el marro y los explosivos; mecánicamente con bulldozer o pistola neumática se consideran como material C, las piedras sueltas con una dimensión mayor de 75 cm. Entre los materiales clasificables como material C, se encuentran las rocas basálticas, las areniscas y conglomerados fuertemente cementados, calizas, riolitas, granitos y andesitas sanas.

TERRAPLENES.

Estructuras ejecutadas con material adecuado producto de cortes o préstamos, de acuerdo con el proyecto. Se consideran como tales, las cuñas contiguas a los estribos de puentes; la ampliación de la corona, el tendido de los taludes y la elevación de la subrasante, en terraplenes existentes; y el relleno de excavaciones adicionales -- abajo de la subrasante, en cortes.

A continuación los diferentes tipos de sec

ciones de Construcción donde se puede observar claramente--
los conceptos: Corte y Terraplen (Ver fig. #23)

AFINAMIENTO DE TERRACERIAS.

Las terracerías se afinan superficialmente para darle el bombeo y sobrelevación fijados en el proyecto.

Este afinamiento se efectúa con la intención de que el revestimiento de las terracerías tenga un espesor uniforme.

A .6.-OBRAS DE DRENAJE.

El drenaje se construye en los caminos para eliminar el agua o humedad que de una u otra forma llega al mismo.

Como puede observarse, el proveer un adecuado drenaje es factor importante en el proyecto de un camino; el recorrido previo de la posible ruta para ubicar -- el camino, permite localizar oportunamente las obras de drenaje y determinar el tipo más conveniente para cada una; -- debido a la necesidad de alineamiento, el camino puede atravesar suelos variables, permeables unos impermeables otros, obligando ello a la construcción de obras de drenaje de --- acuerdo con las condiciones requeridas.

El trazo de la sub-rasante debe estudiarse cuidadosamente con relación al drenaje, ya que frecuentemente bastan ligeros cambios en ella para facilitar la remo --

SECCIONES DE CONSTRUCCION

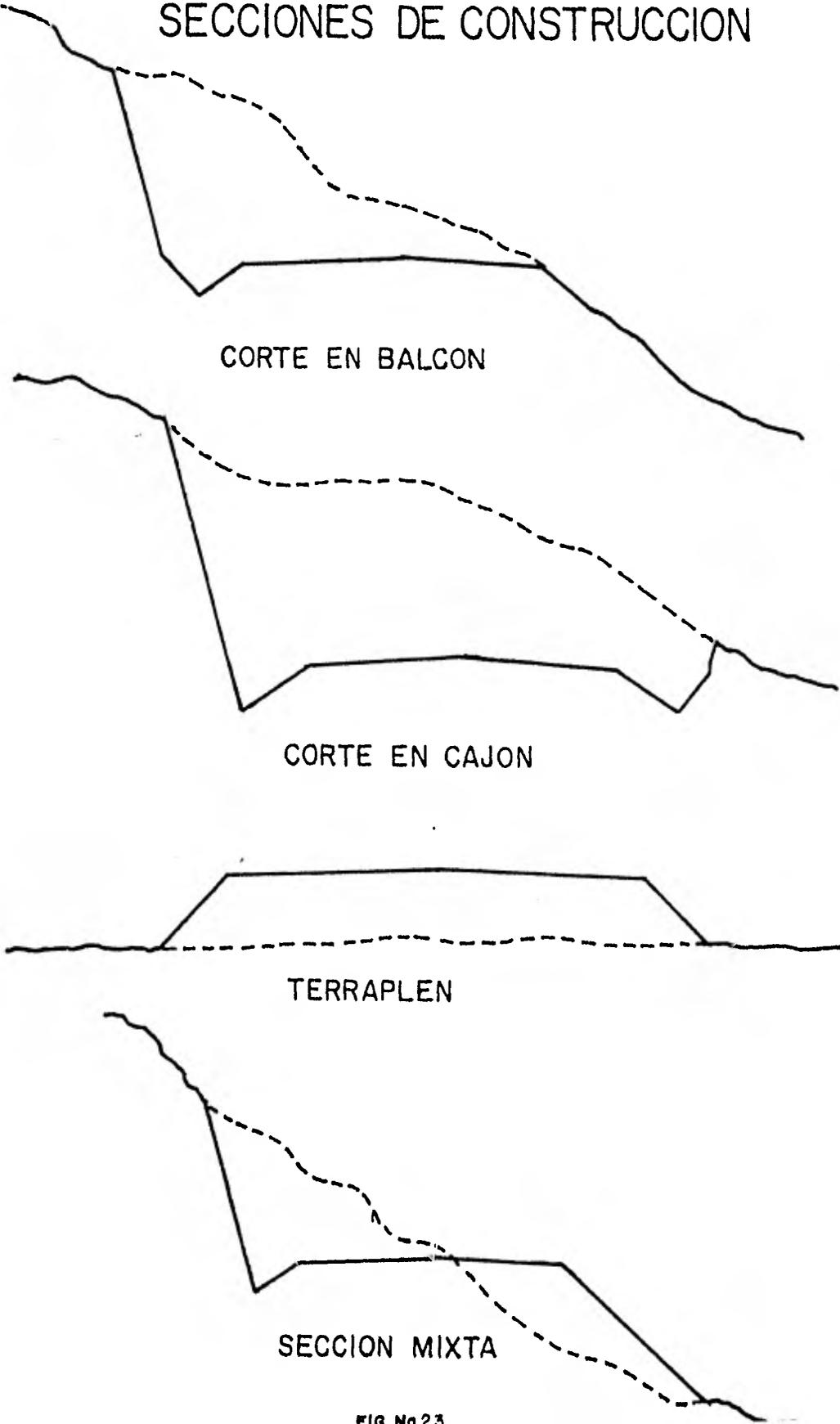


FIG. No.23

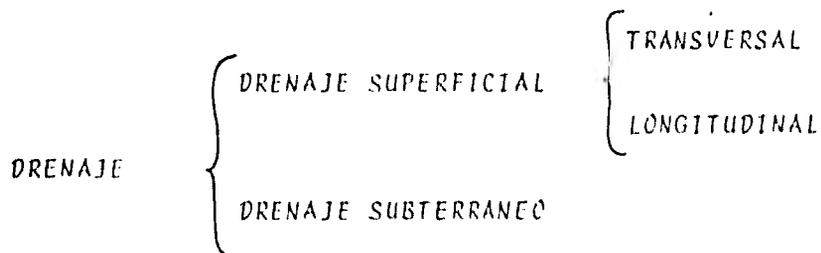
ción rápida y completa del agua; además es mucho más importante que la superficie sea rápida y correctamente drenada y protegida contra las inundaciones, que lograr que las terracerías tengan un costo mínimo.

Es de suma importancia el estudio del drenaje para fijar puntos obligados, ya que el cruce de un arroyo, río, puede ser de mayor importancia que cualquier otro en el momento de definir un trazo definitivo.

TIPOS DE DRENAJE.

El drenaje se divide en drenaje superficial y drenaje subterráneo.

El drenaje superficial es el que se construye con el fin de eliminar el agua que escurre encima del camino, sea que provenga directamente de lluvia, de escurrideros naturales o de aguas almacenadas. El drenaje superficial comprende, dos aspectos: El drenaje transversal y el drenaje longitudinal, el primero elimina el agua que inevitablemente llega al camino, por medio de estructuras especiales y el segundo trata de evitar que el agua llegue al camino por medio de obras que lo protejan.



El drenaje subterráneo está constituido por los dispositivos necesarios para eliminar el agua subterránea, o bien abatir su nivel hasta donde no sea perjudicial al camino.

EL DRENAJE TRANSVERSAL

El camino cruza en su desarrollo numerosas corrientes de agua y escurrideros, en algunos casos con aguas permanentes y en otros totalmente secos en el estiaje. La elección de estos cruces es de vital importancia y aún cuando se eligen de acuerdo con el alineamiento general deben observarse varios aspectos entre los que se pueden mencionar los siguientes:

- a) Que el río en la zona de cruce, no sea divagante.
- b) Que las condiciones de cimentación para el desplante de la obra sean buenas.
- c) Que el tirante del agua sea grande en relación con el ancho del cauce.
- d) Que de ser posible, el cruce sea normal sin llegarlo a forzar.

Debe también tomarse en cuenta el aspecto de socavación que es provocada porque el río no ha alcanzado su régimen de madurez.

La socavación es función de la velocidad-

y de la naturaleza del terreno del cauce.

Experimentalmente se ha obtenido una expresión que permite calcular la velocidad crítica, es decir, la velocidad para la cual no hay ni depósitos ni socavaciones.

$$V = n d^{0.64}$$

donde

V = velocidad del agua en m/seg.

n = coeficiente que depende del terreno

d = tirante en metros

Los valores de " n " tomados del manual Waddell son los siguientes:

Destritus, arenas, limos.....	0.82
Gravas.....	0.90
Arena gruesa.....	0.99
Cantos rodados.....	1.07

En caminos rurales, los tipos de obra más usuales, son los siguientes:

a) Alcantarilla de madera.

En las regiones en donde abunda la madera se construyen obras de una vida útil razonable, ya sea con madera rolliza o labrada con hacha.

Estas obras permiten un avance rápido de la construcción del camino y su pronta utilización.

b) Alcantarilla de tubo.

Se consideran de tres tipos:

- De mampostería: Obra recomendable para cauces definidos, caudal reducido y sub-rasante suficiente para ser alojada. Su selección requiere que la obtención de piedra sea económica.
- De concreto: Preferentemente se fabrican sobre el camino o en sus inmediaciones, en lugares en donde -- existen los agregados pétreos y además se cuenta con los moldes necesarios.
- De lámina acanalada: Su empleo es muy generalizado, debido a la gran maniobrabilidad del material pues -- el fabricante suministra la lámina en tramos semicirculares de pequeña longitud para armarse por medio de ganchos metálicos en el lugar de la obra, esto hace que con mucha rapidez se tengan este tipo de obras -- terminadas. Para cualquier tipo de tubos, generalmente se colocan muros de cabeza que sirven tanto a la entrada como salida para anclar la obra y para impedir que el material del terraplén caiga en los tubos y los azolve.

c) Bovedas y Arcos.

Son estructuras en las que la parte que recibe la carga del camino es un arco de mampostería, concreto armado o concreto simple.

Se utilizan cuando se cuenta con una subrasante alta o se trate de salvar una barranca profunda. Se requiere solamente -- que existan materiales en la región especialmente piedra. También son recomendables cuando la pendiente transversal es -- muy fuerte y cuando el colchón es grande.

d) Losas de Concreto Reforzado.

Usualmente estas losas se apoyan sobre -- estribos de mampostería y en algunos casos sobre estribos de concreto.

Son recomendables para cauces amplios y -- rasante relativamente baja, pues no requieren colchón. Y cuando no es posible -- usar una batería de tubos debido a la -- magnitud del gasto y forma del cauce.

e) Vados.

Existen una gran cantidad de ríos y arroyos secos con escurrimientos insignificantes durante el estiaje; en la temporada de lluvias poseen una lámina de agua -- que solo en contados días aumenta e impide -- de cruzar a los vehículos. Cuando este --

es el caso y el cauce es amplio la --- obra apropiada puede ser el vado.

f) Puente-Vado.

Es una estructura en forma de puente-- que se utiliza para dar paso al gasto de las aguas máximas ordinarias y que durante el periodo de aguas máximas extraordinarias permite que el agua pase sobre ella.

Se requieren algunas características - para la construcción de este tipo de - obra:

- Altura y longitud tal que permita el paso del gasto de las avenidas ordinarias.
- Superestructura de dimensiones mínimas con el fin de que sea menor la obstrucción al paso del agua.
- Que la superestructura se construya tan abajo del nivel de las ---- aguas máximas extraordinarias como sea posible con el propósito de -- que el arrastre pase sobre la es-- tructura sin dañarle.

g) Puentes.

Estructura cuyo claro es mayor de 6.0m. - y que se construyen para librar un obstáculo para el camino. Los hay de muy dife-

rentes tipos, siendo de los más usados los de la combinación de pilas u estribos (concreto y/o mampostería) soportando elementos horizontales (trabes y losas) sobre cuya superficie generalmente sin colchón, se lleva a cabo la circulación.

ELEMENTOS PARA LA DETERMINACION DE UNA OBRA
DE DRENAJE.

a) Condiciones de la sección de cauce.

- En cauces angostos, bien definidos y con profundidad sensiblemente mayor de 1m. el tipo indicado de obra, es la bóveda de mampostería siempre que no sea anti-económica la obtención de la piedra.

- Si el caudal lo permite, por reducido, -- se proyecta un tubo de mampostería o bien de concreto o lámina.

- Cuando se pueda cruzar el cauce con terra plén de poca altura, se da preferencia a las losas de concreto con estribos de mampostería sin colchón, es decir al nivel de la rasante.

- Si las condiciones del cauce, reflejan -- en forma natural las de un vado y el régimen y características de la corriente en tiempo de lluvias las confirman, se proyecta un vado.

- Si se trata de un cruce amplio con tirantes bajos permanentes y solo considerables durante crecientes de baja frecuencia, y además el cauce principal está bien definido y algo profundo puede diseñarse un puente-va-do.

- Si se requiere cruzar un cauce relativamente amplio con tirantes grandes y frecuentes, es necesario proyectar un puente.

b) Aprovechamientos.

- La proximidad o lejanía de los centros de aprovechamientos de los materiales industrializados -- como cemento, varilla, cimera, así como la posibilidad de su obtención oportuna, pueden ser factores decisivos en la elección del tipo de obra.

c) Condiciones de Cimentación.

- Antes de adoptar como definitivo un determinado tipo de alcantarilla es necesario saber si el terreno le proporcionará un apoyo adecuado. En terreno firme se puede desplantar cualquier tipo de obra, pero debe de tomarse en cuenta la dificultad para efectuar las excavaciones requeridas por algunas alcantarillas. En terreno húmedo y de baja capacidad de carga se pueden construir tubos, pero debe construirse una plantilla de material seleccionado para apoyarles; en este caso el tipo más adecuado de alcantarilla es el cajón de concreto. Para el proyecto de bóvedas debe de tomarse en cuenta que la mampostería posee baja resistencia a la flexión, y que por lo tanto sus apoyos ---

no deben de sufrir asentamientos diferenciales fuertes. Por otra parte si el terreno es susceptible de erosionarse o -- socavarse se tiene que pensar en una obra que posea un piso adecuado, como los tubos o los cajones.

d) *Altura del Terraplén.*

Debe verificarse que la rasante del proyecto coincida con la obra seleccionada con el fin de poderla alojar. En caso contrario se deberá hacer la modificación ya sea de rasante o de obra.

e) *Area Hidráulica.*

Este es quizá el aspecto más relevante -- pues por medio de él estamos determinando la cantidad o volumen de agua a desalojar transversalmente. El cálculo del área hidráulica se hace con el propósito de permitir el paso del máximo caudal de agua que haya en cada caso, haciéndolo de tal manera que no cauce trastornos ni al camino ni a la estructura misma.

Hay cinco procedimientos para proyectar -- hidráulicamente una alcantarilla, estos son los siguientes:

- a.-PROCEDIMIENTO POR COMPARACION
- b.-PROCEDIMIENTO EMPÍRICO.
- c.-PROCEDIMIENTO DE SECCION Y PENDIENTE.
- d.-PROCEDIMIENTO DE PRECIPITACION PLUVIAL
- e.-PROCEDIMIENTO RACIONAL.

a.-PROCEDIMIENTO POR COMPARACION.

Como su nombre lo indica este procedimiento consiste en comparar una obra seleccionada con una ya existente en la zona y posiblemente sobre el mismo caudal lo que nos dará una idea bastante aproximada del área hidráulica necesaria y si esta coincide con nuestra obra seleccionada, se procede a su construcción.

b.-PROCEDIMIENTO EMPIRICO.

Es especialmente usado cuando no se cuenta con ningún dato de gasto máximo ni de precipitación pluvial.

Consiste en el empleo de una expresión matemática para calcular el área hidráulica en función del área drenada y de las características topográficas de la cuenca a drenar.

La fórmula de A.N. TALBOT es:

$$a = 0.183 \cdot C \cdot \sqrt[4]{A^3}$$

en la que:

a = Área hidráulica, en m², que deberá tener la alcantarilla.

A = Superficie a drenar, en hectáreas.

C = Coeficiente que vale:

C = 1.0 para terrenos montañosos y escarpados

C = 0.8 para terrenos con mucho lomerío.

- C = 0.6 para lomerío.
- C = 0.5 para terrenos muy ondulados
- C = 0.4 para terrenos poco ondulados
- C = 0.3 para terrenos casi planos
- C = 0.2 para terrenos planos

c.- PROCEDIMIENTO DE SECCION Y PENDIENTE.

Consiste en determinar el gasto del cauce -- por medio de secciones hidráulicas definidas y de la pendiente del arroyo. Para ello es necesario hacer uso de las huellas de las aguas máximas en el sitio en que se colocará la alcantarilla y determinar la sección y la pendiente del cauce en el cruce. El gasto máximo se calcula en función -- del área hidráulica, el perimetro mojado, la pendiente y un coeficiente de rugosidad de acuerdo con las paredes del cauce. Con estos elementos y mediante la fórmula de Manning -- se obtiene la velocidad que multiplicada por el Area Hidráulica correspondiente nos proporciona el gasto máximo.

Veamoslo detenidamente:

Las secciones se obtienen de preferencia -- con Nivel Fijo y deben ser hidráulicas, es decir, normales a la dirección general de los filamentos del agua en la época de las máximas extraordinarias.

La pendiente hidráulica que interviene en -- la determinación del gasto (CHEZY o MANNING) se debe de tomar directamente procurando hacerlo en un tramo suficientemente uniforme. Si el cauce está seco la nivelación se hará

por el centro del cauce, tomando siempre los puntos más bajos de cada sección es decir se determinará la pendiente de canal principal del arroyo. Se debe tomar en cuenta que a mayor cantidad de puntos nivelados habrá mayor precisión en la determinación del gasto.

Contando con la sección y pendiente tenemos - que la expresión de Manning:

$$V = \frac{1}{n} r^{2/3} s^{1/2}$$

donde:

V = Velocidad en M/seg.

n - coeficiente que depende del material y estado del cauce.

r = radio hidráulico = $\frac{\text{área de la sección}}{\text{perímetro mojado}}$

s = pendiente.

<u>MATERIAL Y ESTADO</u> <u>DEL CAUCE</u>	<u>PERFECTO</u>	<u>BUENO</u>	<u>REGULAR</u>	<u>MALO</u>
Canales revestidos de concreto	0.012	0.014	0.016	0.018
Superficie de mampostería con cemento	0.017	0.020	0.025	0.030
Sup. mampostería - seca	0.025	0.030	0.033	0.035

CORRIENTES NATURALES

(1) Limpio, márgenes - rectos, tramo parejo, - sin hendeduras ni po- zas profundas.	0.025	0.0275	0.030	0.033
(2) Igual a (1) pero-- con algo de hierba y-- piedra.	0.030	0.033	0.035	0.040
(3) Sinuoso con pozas- y bancos pero limpio	0.033	0.035	0.040	0.045
(4) Igual al (3) de po co tirante, con pen -- diente y sección menos eficiente.	0.040	0.045	0.050	0.055
(5) Igual al (3) pero- con algunas hierbas y- piedras.	0.035	0.040	0.045	0.050
(6) Igual al (4) con - secciones pedregosas.	0.045	0.050	0.055	0.060
(7) Enyerbado con pozas profundas.	0.050	0.060	0.070	0.080
(8) Muy enyerbado	0.075	0.100	0.125	0.150

d.- PROCEDIMIENTO DE PRECIPITACION PLUVIAL.

Consiste en proyectar la alcantarilla -- para dar paso a una cantidad de agua determinada por el escu rrimiento probable del agua de lluvia. Para la utilización - de este procedimiento se requiere la siguiente información: - precipitación pluvial del área a drenar, de su topografía -- y de la clase de suelo de dicha área; de la precipitación -- pluvial es necesario conocer su valor máximo en un gran núme

no de años; los otros tres datos se pueden determinar en el momento en que se necesiten.

La expresión básica:

$$Q = FCAI \sqrt[4]{S/A}$$

donde:

F es una constante que en la expresión de Burkli-Ziegler es igual a 0.022 - por lo que:

$$Q = 0.022 CAI \sqrt[4]{S/A}$$

donde:

Q = gasto en m³/seg.

A = número de Hectáreas tributarias

I = precipitación pluvial, en cm./hora correspondiente, al aguacero más intenso durante 10 min.

S = pendiente del terreno en m/ Km.

El coeficiente C depende de la clase de terreno que forma la cuenca o área tributaria.

<u>NATURALEZA DEL TERRENO</u>	<u>COEFICIENTE C</u>
Calles pavimentadas y zonas comerciales	0.75
Poblaciones con jardines y asfalto	0.30

Terrenos de cultivo	0.25
Terrenos montañosos	0.18

e.- PROCEDIMIENTO RACIONAL.

Consiste en partir de que el gasto es ----
igual a un porcentaje de la precipitación pluvial multiplicada por el área tributaria:

$$Q = 27.52 CIA$$

donde:

Q = Gasto en litros/seg.

C = Coeficiente de escurrimiento

I = Intensidad de la precipitación, correspondiente al tiempo de concentración en cm/hora.

A = Área a drenar en hectáreas.

Esta expresión está basada en cuatro hipótesis a saber:

- 1.- La proporción del escurrimiento resultante de cualquier intensidad de lluvia, es un máximo cuando esa intensidad de lluvia dura - al menos tanto como el tiempo de concentración.
- 2.- El máximo de escurrimiento resultante de una intensidad de lluvia con duración igual o -

mayor que el tiempo de concentración es una fracción de esa precipitación; o sea que se supone una relación lineal entre Q e I de tal forma que cuando $Q = 0$ $I = 0$.

3.-El coeficiente de escurrimiento es el mismo para todas las lluvias en una cuenca dada - y para lluvias de diversas frecuencias.

4.-La relación de máxima descarga y tamaño del área a drenar es la misma que la relación entre duración e intensidad.

Como se puede ver el procedimiento racional supone que la descarga es igual a la precipitación pluvial menos toda la retención de la cuenca, por lo que resulta sobrestimado el escurrimiento. De ahí que este método solo es confiable para cuencas pequeñas de menos de 400 hectáreas.

Los valores de C son los siguientes:

Pavimentos asfálticos	0.75 - 0.95
Pavimentos concreto hidráulico	0.70 - 0.90
Suelos impermeables	0.40 - 0.65
Suelos ligeramente permeables	0.15 - 0.40
Suelos moderadamente permeables	0.05 - 0.20

RESUMIENDO:

Cuando se proyecta una alcantarilla por los dos

primeros procedimientos (comparación y empírico), el área se obtiene directamente y por lo tanto se puede proceder a proyectar la forma, pendiente, etc, de la alcantarilla. En cambio con los otros tres métodos (sección y pendiente, precipitación pluvial, racional), lo que se obtiene es el gasto Q que llega a la alcantarilla y por lo tanto es necesario calcular el Área Hidráulica de la misma para dar paso a ese gasto.

Hidráulicamente las alcantarillas pueden trabajar SIN CARGA O CON CARGA. Las primeras son las que tienen salida libre y su capacidad depende del escurrimiento crítico que a su vez depende de la pendiente y tirantes críticos.

Recordemos que: Pendiente Crítica es la mínima que da el gasto máximo" y "Tirante Crítico es el que produce la velocidad crítica, y por consiguiente el gasto Máximo, se obtiene cuando la carga es igual a la mitad del tirante medio".

Para conductos rectangulares:

Tirante Crítico = $0.6663 H$.

Para conductos circulares:

Tirante Crítico = $0.690 D$

Se llaman alcantarillas con carga aquellas que tienen obstruida su salida. Sucede en terrenos planos de poca pendiente con salida ahogada o semi-ahogada. En estos casos la obra de drenaje comienza a funcionar como tubo forzado cuando el agua rebasa el nivel de obstrucción.

Por otra parte, debemos de recordar, que se acostumbra proporcionar área suficiente de tal forma que las obras prácticamente nunca trabajen como conducto lleno.

EL DRENAJE LONGITUDINAL.

El drenaje longitudinal es aquel que se tiene que construir a lo largo del camino está constituido por las cunetas y las contracunetas, canales bordos, bordillos, sub-drenes, etc.

En las figuras de la 17 a la 21 se pueden observar los diversos tipos de cunetas y las secciones comunes de contracunetas.

Ocasionalmente y cuando así se requiere se construyen sub-drenes como los mostrados en la fig. #24 (dren ciego) y fig. #25 (dren de tubo). Estos sub-drenes se construyen para evitar el exceso de agua o humedad en los suelos que forman los terraplenes.

A.7.- EL REVESTIMIENTO.

Al término de la construcción de las terracerías, éstas deben protegerse para evitar su destrucción que puede provenir del tránsito o agentes atmosféricos. La protección se efectúa mediante el revestimiento, para lo cual se utilizan materiales seleccionados.

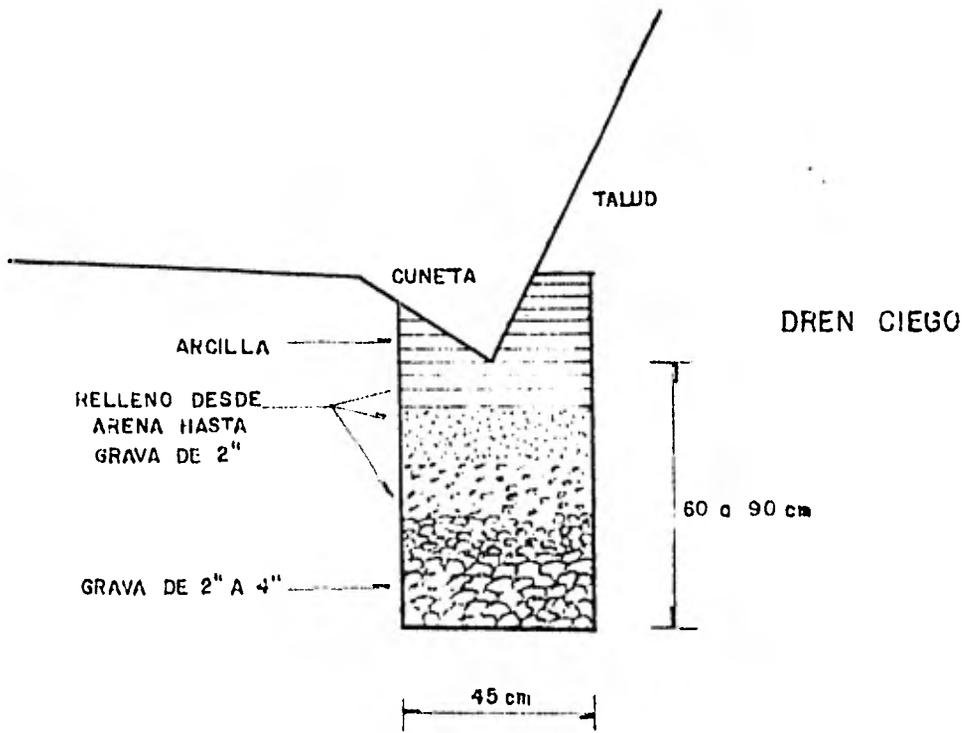


fig No 24

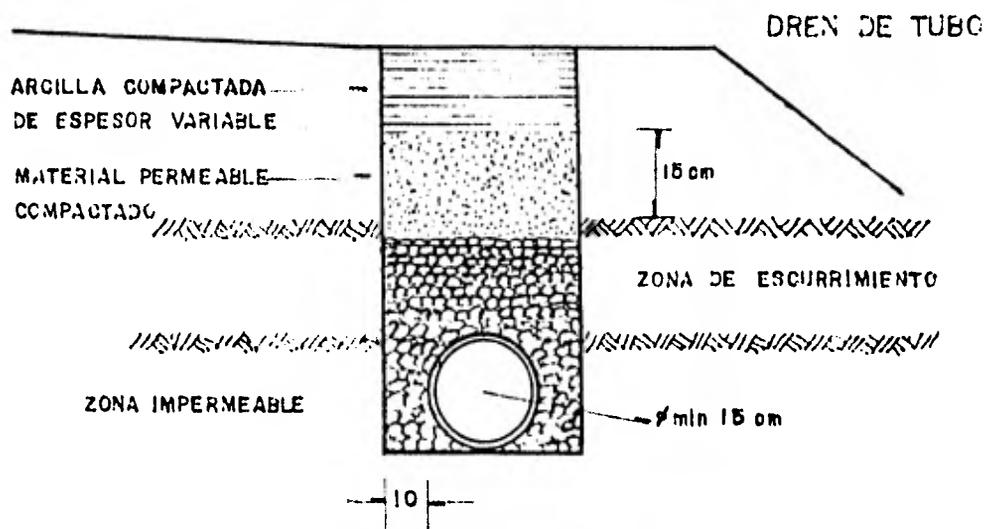


fig No 25

Aún cuando las terracerías del camino pueden reunir características favorables para ser utilizados-- como superficie de rodamiento, esto es muy eventual, de tal suerte que siempre será mejor utilizar material seleccionado como recubrimiento; con pendientes fuertes y precipitaciones pluviales intensas es muy recomendable que el revestimiento sea un empedrado en pequeños tramos.

Cuando hay incrustación del revestimiento en la sub-rasante o desplazamiento del revestimiento se producen deformaciones en la superficie de rodamiento lo cual se evita mediante estabilizaciones convenientes, que pueden ser de tipo mecánico (COMPACTACION) o mediante la adición de alguna sustancia cementante (CAL O CEMENTO).

La forma en que actúan estas sustancias-- en los materiales muy plásticos es modificando algunas de sus características químicas, reduciéndoles la plasticidad y haciéndoles menos susceptibles a los cambios volumétricos; en los materiales de baja o nula plasticidad actúan como -- aglutinantes.

Los materiales para revestimiento se obtienen de bancos de Préstamo que se localizan principalmente en los cauces de los ríos y arroyos, de terrazas y de -- abanicos aluviales; se pueden obtener también de cortes en rocas intemperizadas y en ocasiones mediante el triturado-- de rocas sanas.

Para que funcione adecuadamente un revestimiento, se requiere que la capa de materiales que lo constituyen sea estable, resistente a la acción abrasiva del --

tránsito, relativamente impermeable y posea la acción capilar que le permita reemplazar la humedad que se pierde por evaporación y que es necesaria para mantener ligadas las partículas. Los materiales que cumplen con estas exigencias son: mezclas de grava, arena, limo y arcilla.

Los principales aspectos que se deben considerar en la selección de materiales son:

a) Granulometría.

Se dice que un material está bien graduado cuando posee partículas que van desde las que pasan por la malla 200 hasta partículas de 3" (7.5 cm.) en proporciones adecuadas al tipo de material que forma las terracerías.

b) Plasticidad.

La porción de limos es importante porque sirve como aglutinante y como regulador de humedad. Los materiales con bajo pero no nulo índice de plasticidad son preferibles a los totalmente inertes. Las limitaciones que se pueden fijar son: límite líquido máximo de 35% índice plástico entre 4 y 9%.

Dicho de otra manera: Los materiales seleccionados que se emplean en los revestimientos deben ser:

- a) Materiales que no requieren tratamiento. Son los poco o nada cohesivos, como limos, arenas y gravas - que al extraerlos quedan sueltos y

que no contienen más del 5% de partículas mayores de 3".

- b) Materiales que requieren ser disgregados. Son los cohesivos, como los tepalcates, caliches, conglomerados, aglomerados y rocas muy alteradas que al extraerlos resultan con terrones que pueden disgregarse dando como resultado que no contengan más del 5% de partículas mayores de 3".
- c) Materiales que requieren ser cribados. Son los poco o nada cohesivos, como mezclas de grava, arena y limos, que al extraerlos quedan sueltos y que contienen entre el 5% y el 25% de material mayor de 3" y que requieren ser cribados por una malla para eliminar este material.
- d) Materiales que requieren ser triturados parcialmente y cribados. Son los poco o nada cohesivos como mezclas de gravas, arenas y limos, que al extraerlos quedan sueltos y contienen entre el 25% y el 75% de partículas mayores de 3" y que deben de ser triturados y cribados por la malla de 3".

Usualmente en Caminos Rurales el espesor de la capa de revestimiento va de

15 cm. a 20 cm. abarcando el ancho de la subcorona.

B.- CONSERVACION

Podríamos definir la conservación como la implementación de mecanismos adecuados para que por medio de ellos se mantenga el nivel de servicio de una obra que ha pasado ya la etapa de construcción.

El razonamiento es claro. No tendría ningún sentido construir nuevas obras si se descuidan las ya existentes, para evitar el deterioro natural provocado por el uso y el tiempo, es indispensable que la conservación se inicie desde que se planea la construcción, pues ante varias alternativas de rutas, es preciso elegir la que ofrezca menores probabilidades de elevar el costo de mantenimiento.

Las acciones de conservación comprenden --- los trabajos necesarios para mantener las condiciones de -- transitabilidad permanente. Principia por el desmonte y -- desyerbe, la reposición de las terracerías, la limpieza -- y desazolve de obras de drenaje y el recargue de la superficie de rodamiento para continuar con la reparación de -- puentes y la construcción de obras de protección.

Otra de las actividades de la conservación debe ser la toma de ahoros para que en un momento dado se tengan los elementos de juicio necesarios para tomar decisiones acerca de ampliaciones en el ancho del camino, pen-

dientes menores, grados de curvatura, compactaciones y en el mejor de los casos pavimentación de tramos.

B.1.- OBJETIVOS

- a) Asegurar el tránsito durante todas las épocas del año.
- b) Garantizar la inversión realizada con la construcción.
- c) Reparar los daños originados como consecuencia de las precipitaciones pluviales y los escurrimientos y por el uso normal.
- d) Utilizar la mano de obra de las comunidades beneficiadas con la construcción del camino, en algunos trabajos de conservación a fin de hacer participar -- a los habitantes rurales en el mantenimiento del camino.

B.2.- CLASIFICACION DE LA CONSERVACION.

- a) Por el tipo de tecnología:
 - Conservación a mano
 - Conservación con equipo.
- b) Por la magnitud de los trabajos:

Conservación normal.

Reconstrucción.

La primera será aquella que se ejecuta con una gran frecuencia, en forma rutinaria y que abarca toda una gama de actividades, que a continuación relacionamos:

Reconocimiento físico (recorrido) del camino.

Limpieza de las cunetas.

Limpieza de contracunetas.

Afinamiento de corona del camino.

Limpieza de obras de drenaje.

Limpieza de canales en obras de drenaje zampados.

Renivelaciones en la superficie de rodamiento.

Remoción y derrumbes

Afirmación y/o abatimiento de taludes

Bacheo

Recargues

Estas actividades enumeradas anteriormente pueden o no ser necesarios a la vez, todo dependerá de el reconocimiento físico, el cual debe llevarse a cabo con gran cuidado y por una persona conocedora de lo que signi-

fica un camino rural.

Por otra parte, la reconstrucción, será aquella actividad que modificará las características físicas - del camino respecto a cuando terminó de ser construido.

Los trabajos que caben en el concepto de Reconstrucción son los siguientes:

Modificación de pendientes y Grados de Curvatura.

Construcción y/o Reconstrucción de Libraderos.

Modificación de los entronques.

Reconstrucción de obras de Drenaje.

Afinamiento y/o modificación de cortes y terraplenes.

Ampliaciones en Corte.

Reparación de cunetas, contracunetas - y canales.

B.3.- COMENTARIOS

De una manera tradicional y que a la fecha - ha resultado muy provechosa, se lleva a cabo al término--

de la construcción, el levantamiento de una acta por medio de la cual se delimitan responsabilidades tanto de las residencias de construcción como de conservación. Estas actas llevan por nombre: ACTA DE ENTREGA Y RECEPCION DE LA OBRA.

Su función primordial es entregar físicamente una obra terminada para que a partir de esa fecha la residencia de conservación se haga cargo del tramo. En el siguiente capítulo se anexa un ejemplo real.

En el Estado de México, paralelamente a la entrega antes mencionada, se efectúa otro tipo de "Acta" -- por medio de la que la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, entrega a la comunidad beneficiada la obra concluida, esto funciona como un acto de transmisión de responsabilidades, puesto que la comunidad beneficiada, que generalmente participa con su obra de Mano en la construcción, siente en propiedad el trabajo que se le entrega provocando en consecuencia un estímulo pro-conservación -- muy especial. Se han presentado casos que en forma espontánea y gratuita la comunidad trabaja para conservar su vía de comunicación ante la casi siempre demora en atenderlos -- por parte de los encargados de los trabajos de Mantenimiento.

CAPITULO III

"EL PLAN GLOBAL DE DESARROLLO"

CAPITULO III

EL PLAN GLOBAL DE DESARROLLO

A.- EL SISTEMA NACIONAL DE PLANEACION.

Partiendo de ésto, que es el mayor esfuerzo - en materia de Planeación en los últimos años, mostraremos la relación estrecha del Camino Rural con los factores económicos y sociales.

Desde los inicios de la presente administración se diseñó una estrategia de desarrollo orientada a -- aumentar las fuentes de empleo productivo y lograr que las mayorías accedan a la obtención de mínimos de bienestar -- en alimentación, salud, seguridad social, educación y vivienda.

Se ha considerado que la planeación integral del desarrollo es el instrumento necesario para que se -- definan objetivos, propósitos metas, instrumentos, recursos y acciones.

El Plan se califica como global, porque de -- riva de una concepción de desarrollo integral. No se refiere a una sola actividad vía un ámbito específico del gobierno; persigue integrar todos los aspectos de la vida social, en tanto que todos se interrelacionan, se complementan ----

y condicionan recíprocamente.

El Programa Global de Desarrollo está compuesto por tres partes. Una política, una económica y una social.

Uno de los grandes cambios cualitativos que implica esta estrategia global lo constituye una nueva política de desarrollo regional que tiende a distribuir mejor en el territorio a los asentamientos humanos, mediante la regulación del crecimiento urbano. Se busca desalentar el aumento macrocefálico de las áreas metropolitanas del Valle de México, Guadalajara y Monterrey, estimular el crecimiento de las ciudades medias y evitar la excesiva dispersión de la población rural, mediante el estímulo a su concentración en poblaciones que faciliten la dotación a sus habitantes de los servicios públicos indispensables para su bienestar y desarrollo.

A. I. - MARCO CONCEPTUAL.

Planear es pues, concebir una estructura racional de análisis que contenga los elementos informativos y de juicio suficientes y necesarios para fijar prioridades, elegir entre alternativas, establecer objetivos y metas en el tiempo y en el espacio, ordenar las acciones que permitan alcanzarlos con base a la asignación correcta de recursos, la coordinación de esfuerzos y la imputación precisa de responsabilidades, y controlar y evaluar sistemáticamente los procedimientos, avances y resultados para poder introducir con oportunidad los cambios necesarios.

Varios son los esfuerzos de planeación realizados con anterioridad en el país. Estos arrancan con la Ley sobre Planeación General de la República de 1930, y tienen su expresión política más consistente en el Primer Plan Sexenal de 1940, cuya ejecución se vio impedida por la Segunda Guerra Mundial. La siguiente experiencia fue la Comisión Nacional de Inversiones, creada en 1954. En 1961 se elaboró el Plan de Acción Inmediata 1962-1964. En 1965 se integró el Plan de Desarrollo Económico y Social 1966-1970 que se cumplió satisfactoriamente. En 1970-76 se avanzó en el planteamiento de la mecánica de programación y en algunos planes sectoriales.

En 1975 se elaboró el proyecto de Plan Básico de Gobierno 1976-82.

El Sistema Nacional de Planeación contribuye a la actualización de los planes sectoriales y estatales con el fin de fortalecer su integración y congruencia, a la luz de las nuevas e imprevistas circunstancias.

Así, el Plan Global se enriquece con la experiencia particular de los planes sectoriales y estos, a su vez, se orientan por el Plan. Este proceso de retroalimentación es necesariamente gradual y perceptible.

A.2.- DIAGNOSTICO SOCIOECONOMICO.

Durante la etapa violenta de la Revolución, iniciada en 1910, la economía sufrió severamente en vastas regiones del país, especialmente alrededor de las líneas --

ferroviarias, y en las áreas ganaderas, mineras y productoras de azúcar y algodón.

La destrucción fue severa en la infraestructura ferrocarrilera y en todo el sistema económico, el nivel de producción registrado en 1910 solo se alcanzó hasta 1920.

Poco a poco, el Estado logró incrementar -- constantemente su participación en los sectores estratégicos de la actividad económica, creando una serie de entidades públicas que se han convertido en motores directrices de la Economía, entre las que destacan:

La Comisión Nacional de Caminos y el Banco de México en 1925.

La Comisión Nacional de Irrigación y el Banco Nacional de Crédito Agrícola en 1926.

La Nacional Financiera en 1934.

El Banco Nacional de Crédito Ejidal en ---
1935.

La Comisión Federal de Electricidad en 1937.

La Compañía Exportadora e Importadora Mexicana (CEIMSA y después CONASUPO) y Petróleos Mexicanos en -
1938.

A partir de 1941, se inició una etapa de -- vigoroso estímulo a la industrialización, durante la cual - la economía se transforma, de una organización fundamental-

mente agrícola y con algunos rasgos semi-feudales, en una estructura productiva Urbano-Industrial.

El apoyo a la industrialización vino acompañado de una política agrícola articulada por las grandes obras de Irrigación y el incremento del área cultivable, lo que permitió que se acelerara la producción agropecuaria; sin embargo, la menor atención en zonas de temporal, la mayor demanda hacia los sectores secundario y terciario, el proteccionismo y las políticas de fomento industrial, derivadas del esquema de sustitución de importaciones y la política de precios de garantía de los productos agrícolas, provocaron un rezago en los términos de intercambio del sector primario. Este sector llevó parte del peso del crecimiento de los demás sectores, transfiriéndole recursos, vía los cambios en precios relativos, liberación de Mano de Obra y generación de divisas, apoyando así la formación de capital, la inversión y el crecimiento del país, pero a costa del rezago de gran parte del campo.

Cabe destacar que la estrategia seguida en este periodo permitió dotar al país de infraestructura industrial, de una red carretera, de comunicaciones aéreas, de una red telefónica y de medios masivos de comunicación; incrementos sustanciales de tierras irrigadas, crédito y fertilizantes, de hospitales, escuelas, Universidades, de producción de insumos básicos como: petróleo, electricidad, y acero, y de un conjunto de bienes de consumo que elevaron el bienestar de un sector creciente, aunque limitado de la población.

En el periodo posterior a la Segunda Guerra --

rra Mundial hasta 1970, la participación industrial en el producto Interno Bruto aumentó de 29% a 28% y la correspondiente a la agricultura pasó de 10.0% a 5.5%.

Es importante señalar que no obstante este hecho, el sector agropecuario significó un importante sostén del proceso de desarrollo, no solo proporcionando la mano de obra que la industria requería, sino registrando un ritmo suficiente de producción (4.4% promedio entre 1940-1970) para cubrir las necesidades de una población creciente.

En otro orden de ideas, la sociedad también reflejó los importantes cambios económicos. El proceso de urbanización acompañado del surgimiento de nuevas y crecientes clases medias motivó cambios en la composición y distribución demográfica, lo anterior aunado a la reducción en la tasa de mortalidad que de 23 al millar en los 30s' pasó a 9 al millar en los 70s', se tradujo en una de las tasas de crecimiento de población más altas del mundo (de 1.4% en los 20s', pasó a 1.7% en los 30s', 2.8% en los 40s', 3.1% en los 50s' y 3.5% en los 60s', tasa muy superior al promedio de América Latina que es de 2.9%).

De esta manera, el continuo incremento de la población presionó fuertemente sobre los recursos disponibles obstaculizando el logro de mínimos de bienestar para toda la población, lo que originó una aceleración de la migración hacia las grandes ciudades o hacia el exterior como mecanismo compensatorio de la desigualdad.

El patrón de desarrollo seguido a partir --

de 1941 significó una estrategia adecuada a la época, dadas las condiciones prevalecientes. Sin embargo, empezó a mostrar signos de insuficiencia, agudizados sensiblemente por la presión demográfica, signos que se manifiestan de manera importante en la agricultura; la producción de alimentos quedó rezagada respecto al crecimiento.

Frente a los grandes logros alcanzados, con el paso de los años, los signos de agotamiento de la estrategia económica se tornaron más evidentes en otros sectores; se agravaron los rezagos sociales; se acentuó la dependencia financiera, tecnológica y alimentaria.

A. 3. - ACCIONES

Ante este desolador panorama, inevitablemente se tuvieron que plantear una serie de interrogantes como principio de una solución adecuada. En otras palabras se hacía necesaria una nueva estrategia para lograr un desarrollo de la sociedad. La interrogante máxima era:

¿ A qué modelo de país aspiramos?

-Pues bien, el modelo de país al que se pretende llegar lo integra un sistema productivo capaz de ofrecer los bienes nacionales necesarios para la consolidación del desarrollo y la autonomía del país y los bienes sociales que permitan satisfacer las necesidades normales de alimentación, salud, educación, seguridad social y vivienda.

Uno de los objetivos básicos ha sido la autosuficiencia alimentaria, lo que se ha traducido en una -- creciente asignación de gasto y de inversión pública al sector agropecuario y al desarrollo rural.

Además del mayor apoyo presupuestal, se han adoptado importantes modificaciones en la política de desarrollo agropecuario: apoyo a las áreas de temporal, rehabilitación de distritos de riego, revisión de precios, etc.

En lo que respecta al sector comunicaciones y transporte, se ha considerado necesario brindar una adecuada oferta que permita garantizar el acceso e integración de núcleos de población y centros de producción, así como -- propiciar una operación coordinada en los servicios, un desarrollo equilibrado de la infraestructura y paralelamente, dar solución en forma progresiva a cuellos de botella que -- restan fluidez a la circulación de personas y bienes.

La Política Social contempla un apartado -- especial para la población marginada con la que se tiene -- un compromiso ineludible; lograr su incorporación al desarrollo del país y dotarla de un nivel apropiado de atención -- en alimentación, salud, vivienda y educación. Para ello, -- se han coordinado diversos programas dirigidos a las regiones más pauperizadas y se creó la Coordinación General del Plan Nacional de Zonas Deprimidas y Grupos Marginados (COPLAMAR) con el objetivo preciso de coordinar el gasto público -- ejercido a través de distintas dependencias para instrumentar programas de empleo y bienestar en las zonas marginadas.

Las actividades de COPLAMAR cubren los ru-

bros de abasto de bienes básicos, salud, creación de empleos, mejora de habitación rural, CAMINOS RURALES, agua potable y casas-escuela. Los organismos que participan son: CONASUPO, IMSS, STPS, SARH, SAHOP y SEP.

En este contexto, para iniciar la solución integral de los problemas causados por el proceso de urbanización y los desequilibrios espaciales, se inició el fortalecimiento de Ciudades Medias. En un esfuerzo para fortalecer el pacto federal y el desarrollo económico y social de las entidades federativas, se crearon los Convenios Unicos de Coordinación (C.U.C.) que representan el mecanismo para fortalecer y desarrollar el federalismo y redistribuir el progreso hacia todo el país.

En este mismo sentido, cabe destacar la importancia del Programa Integral de Desarrollo Rural (PIDER) como un mecanismo a través del cual los gobiernos de los Estados tengan mayor intervención en los programas regionales, incorporados a los C.U.C.

A.4.- M E T A S

Se propone y se estima viable alcanzar un crecimiento mínimo del 8.0% anual del PIB. Estimando que el sector agropecuario tendrá participación relativa de 7.7% en 1982 contra 9.4% en 1976, lo cual no se contrapone al crecimiento, a tasas elevadas, de producción.

Se generaron 2.2 millones de empleos, esto implica que el crecimiento promedio del empleo será de 4.2%

anual.

La inversión pública, deberá crecer a una tasa del 14% anual.

A.5.- EL GASTO PÚBLICO

Las zonas marginadas recibirán mayores recursos a través del PIDER, CUC y COPLAMAR; con incrementos del 20% relacionándose preferentemente con alimentación, salud, educación, comunicación y agua potable. Esta inversión tiene una alta incidencia en la generación de empleos y favorece un desarrollo regional más equilibrado.

A.6.- SECTOR TRANSPORTES Y COMUNICACIÓN.

Uno de los sistemas que sostiene todo servicio y posibilidad de desarrollo es el transporte. De ahí que la estrategia que contempla el plan provee una adecuada oferta de servicios del mismo, que permita tasas elevadas y sostenidas de crecimiento de la actividad económica general.

A.7.- DIAGNÓSTICO.

Rasgo relevante del sistema de transporte ha sido la insuficiencia en la infraestructura carretera para responder a una demanda creciente y la extensión limitada de la red, que aislaba a una gran proporción de la

superficie del país y a un gran número de localidades, sin conexión con el resto de los mexicanos y, por ende, sin posibilidades reales de desarrollo.

Lo anterior, grave por sí mismo, lo fue aún más por el papel importante que juega el transporte carretero en el total de bienes y personas que se desplazan. Así del total de toneladas-kilómetros generadas por el transporte terrestres, la carretera se responsabiliza por el 70%, mientras que la vía férrea absorbe el 30% restante.

La longitud actual de la red de carreteras y caminos en México es del orden de 210,000 kilómetros de los cuales poco más de 65,000 kilómetros son pavimentados, 30,000 kilómetros son carreteras revestidas, 60,000 kilómetros son caminos rurales, 10,000 kilómetros son carreteras y caminos rurales en construcción y el resto son brechas mejoradas.

El sistema comunica al total de la población urbana del país, pero solo al 55% de la población rural, quedando aún 14 millones de mexicanos sin comunicación terrestre, población equivalente a la de un país de extensión semejante a la de Centroamérica y el Caribe.

A. 1. - PROPOSITOS.

El Sistema carretero constituye uno de los elementos básicos para el ordenamiento territorial y el de los asentamientos humanos y es un componente fundamental de la infraestructura del transporte.

De ahí que aumentará su longitud y capacidad, para lo cual se construirán extensamente caminos rurales, y alimentadores, en beneficio de zonas deprimidas y grupos marginados, mejorando de esta manera la distribución de los productos agropecuarios e integrará regiones marginadas con el resto del país; puesto que se integrarán a la red numerosas áreas actual o potencialmente productivas.

A.9.- M E T A S

Durante los años de 1980-82, la tasa de crecimiento real media anual, que se estima factible alcanzan en el sector transporte y comunicación es de 9.5%.

En materia de caminos rurales se construirán 24,100 kilómetros lo que representa un poco más de la tercera parte existente en la red consolidada.

B.- EL ESTADO DE MEXICO

B.1.- EL MEDIO FISICO.

El Estado de México se encuentra localizado en la parte sur de la altiplanicie meridional del país, envolviendo prácticamente al Distrito Federal. Sus límites - al Norte son los Estados de Querétaro e Hidalgo; al Sur con los Estados de Guerrero y Morelos; al Oriente con las Entidades de Hidalgo, Tlaxcala y Puebla y al Occidente con los Estados de Guerrero y Michoacán. Está comprendido entre los meridianos 98 37' y 100 28' de longitud y entre los paralelos 18 27' y 20 17' de latitud N. Cuenta con una superficie de 21,461 kilómetros cuadrados.

Su localización sobre el eje neovolcánico determina que en toda su extensión se encuentren parajes altos y montañosos. En su parte Norte y Centro forma parte de la altiplanicie meridional. En su porción oriental se extiende en la Cuenca de México; al Sur queda comprendido dentro de la Cuenca del Río Balsas.

A pesar de ser de los Estados más pequeños del país, ocupa el tercer lugar por el número de habitantes.

Dentro de la Entidad se localizan cuatro conjuntos montañosos; la Sierra Nevada, en el extremo Este del Estado, que la limita con Puebla y Tlaxcala y comprende al Popocatepetl y al Ixtaccihuatl; la Sierra de Zacualpan al Sur; las Sierras de Jocotitlán y Calimangandro al Noroeste y las Sierras del Ajuseco, de las Cruces, la de Monte Al-

to y la Guadalupe. El Nevado de Toluca está localizado en dirección Sureste-Noroeste y es una elevación muy prominente.

Hidrográficamente el Estado está dividido en cuatro grandes porciones:

- La cuenca del Río Lerma que comprende las subcuencas de Presa Solís y Presa Tepuxtepec con usos principalmente agropecuarios.

- La cuenca del Río Balsas, con tres subcuencas la de Cutzamala, la de Políutla y la de Amacuzac, cuyas corrientes son aprovechadas en la generación de energía eléctrica.

- La cuenca Moctezuma-Pánuco, parte de la cual está en el Estado de México y comprende las subcuencas del Río San Juan y del Río Tula, cuyas corrientes son utilizadas en actividades agropecuarias.

- La cuenca de México con cuatro subcuencas dentro del Estado que son Ciudad de México, Lago de Texcoco, Río de las Avenidas y Tajo de Nochistongo.

El área agrícola del Estado representa el 36% del área total y la población dedicada a esta actividad es el 45% de la económicamente activa.

Las áreas productivas más importantes están en los Valles de Toluca y Bravo, Cuenca de México y

Acambay, y en menor grado en Temascaltepec y Sultepec. La superficie total dedicada a la agricultura es de 791,201 ha. de las cuales 12,145 Ha. son de riego y 571,249 Ha. son de temporal.

Los principales productos agrícolas son: --- maíz, alfalfa, haba, chícharo, trigo y frutas. El maíz ocupa el 81% de la tierra de labor con rendimientos superiores --- al resto del país; su contribución a la producción nacional de este cultivo es del 8%.

La actividad pecuaria está representada por la cría de bovinos, porcinos, ovinos, caprinos y aves.

La superficie con pastos inducidos y naturales es de 257,000 Ha. con una capacidad de producción de -- carne que no satisface actualmente la demanda regional.

La fruticultura es practicada en esta Entidad a baja escala y sus principales productos son: manzana, pera, aguacate y nuez.

Dentro del sector forestal, los recursos -- potenciales suman alrededor de 574,000 Ha. de bosques comercialmente explotables, entre los que destacan el pino, el -- encino y el oyamel.

La minería es un renglón importante en la -- economía del Estado. Se explotan principalmente plata, cobre, oro, plomo y zinc; minerales no metálicos como calizas, arcillas refractarias y diatomita. En este aspecto el Esta-

do posee grandes posibilidades de desarrollo, sobre todo - al Noroeste y al Suroeste.

Desde el punto de vista climático, el Estado se divide en cuatro zonas: la parte suroccidental es de clima cálido subhúmedo; el Valle de Toluca y el Oriente, -- de clima templado subhúmedo, el Noroeste de clima templado-semiseco y la zona de los volcanes de clima frío y muy --- frío.

B.2.- P O B L A C I O N

El Estado de México presenta grandes dualidades y contrastes. Al lado de una zona pujante, comprendida casi en su totalidad entre los Municipios cercanos a la Ciudad de México (Atizapán, Coacaleo, Cuautitlán, Ecatepec, Tlanepantla, Naucalpan, Netzahualcoyotl etc) Se encuentra - en la parte Occidental, en la que las condiciones de bienestar y niveles de vida están por debajo de la media nacional (San Felipe del Progreso, Temascalcingo, Ixtlahuaca, Almoloya, Zacazonapan, Zacualpan, Sultepec, Tejupilco, Tlatlaya etc.)

Hasta el censo de 1970 el Estado había mantenido un crecimiento del 7% anual que es el doble del crecimiento demográfico nacional, para el mismo periodo.

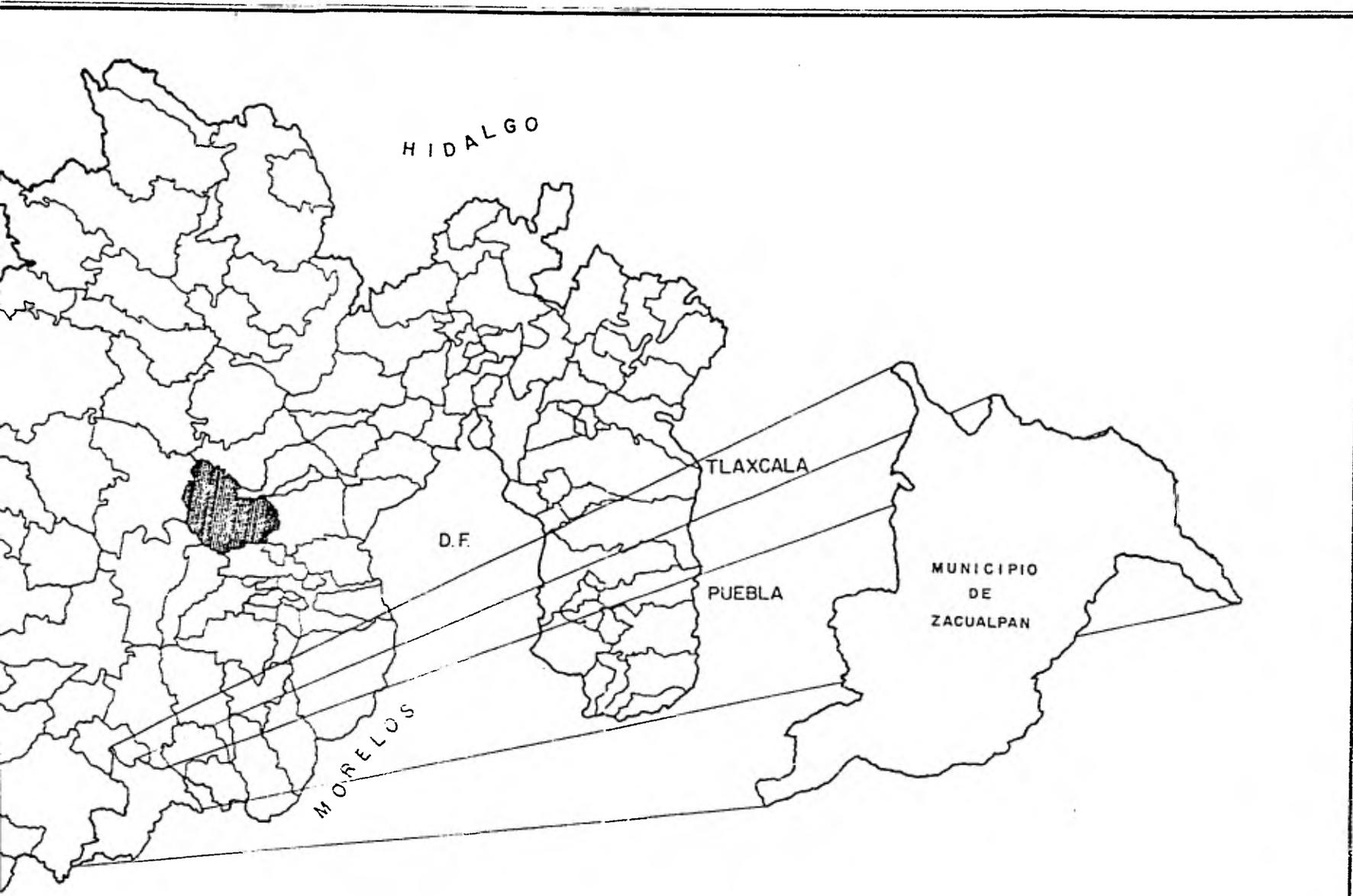
En buena medida, el crecimiento del Estado de México obedece al movimiento migratorio que registra la Entidad, en efecto, mientras en 1960 el 14% de la población

total no era nacida en el Estado, en 1970 el porcentaje se elevó a 27% en 1970 el índice de natalidad fue 3.8% y de -- mortalidad 1.0%.

Se ha observado un proceso intenso de urbanización en 1960 la población urbana representaba el 39% -- en 1970 la proporción fue de 62.3%.

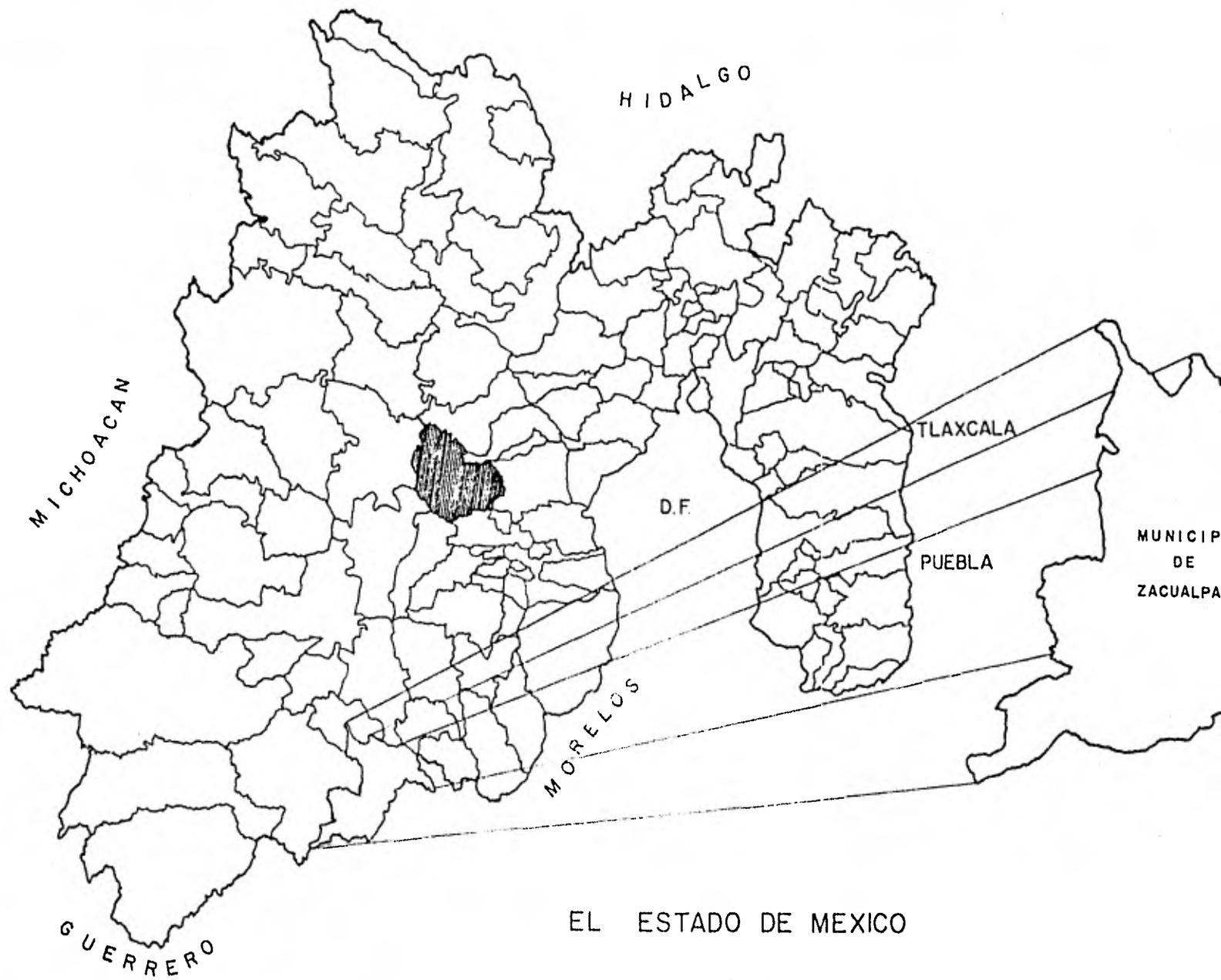
La población es sumamente joven. En efecto -- el 58.5% tenía menos de 20 años en 1970. La población estatal representa aproximadamente el 11.7% de la Nacional.

Con esta breve monografía, se pretende presentar el panorama existente al momento de la creación del Sistema Nacional de Planeación que provoca que después de -- ser elaborado el Plan Global de Desarrollo, se plantee en -- cada Estado un Plan de Desarrollo Estatal que trataremos de exponer brevemente en la siguiente parte de este capítulo -- (fig #26)



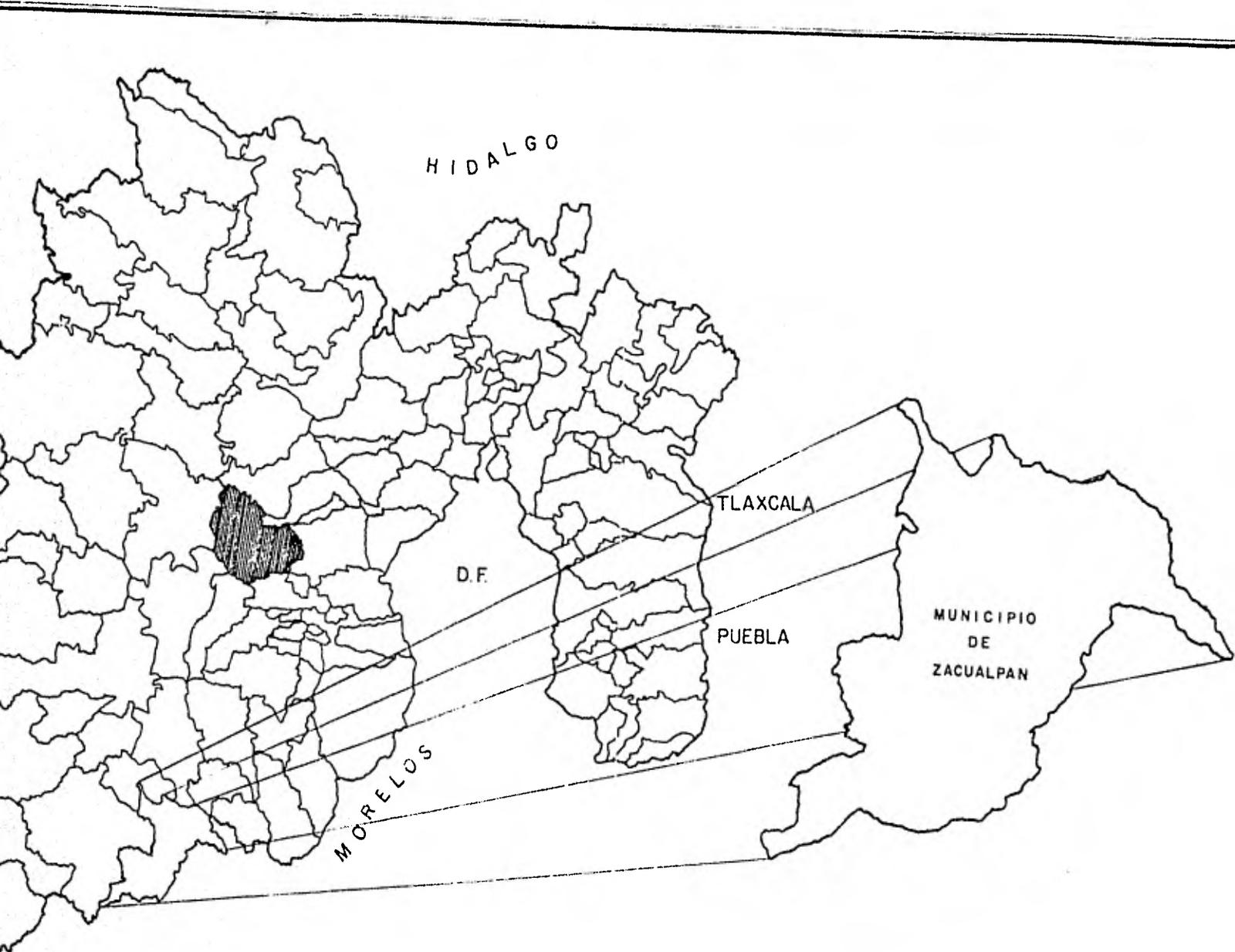
EL ESTADO DE MEXICO

fig.26



EL ESTADO DE MEXICO

fig.26



EL ESTADO DE MEXICO

fig.26

C. EL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO URBANO

En la figura # 27 se observa con gran claridad el proceso para la elaboración del Plan de Desarrollo Urbano del Estado de México. En el proceso se observa la participación de los diferentes conceptos que conducen a la creación del Plan (fig. #28) se puede observar la serie de mecanismos de tipo legal y administrativo que confluyen para lograr el equipamiento del Plan y por último en la Fig. #29 se observa el Sistema de Trabajo.

Existen una serie de directrices generales del programa de acciones.

En el Sector Comunicaciones y Transporte -- que es el que nos ocupa, el PDU considera los siguientes aspectos:

- a) Establecer un sistema de transporte interparcelario para facilitar la rápida y eficiente entrega de productos agropecuarios al mercado.
- b) Complementar la circulación perimetral del territorio y facilitar la intercomunicación zonal y regional.
- c) Conectar los circuitos secundarios y terciarios de las redes viales zonales, para captar la circulación procedente de los caminos rurales.
- d) Incrementar la red de caminos alimentado

proceso para la elaboración del plan

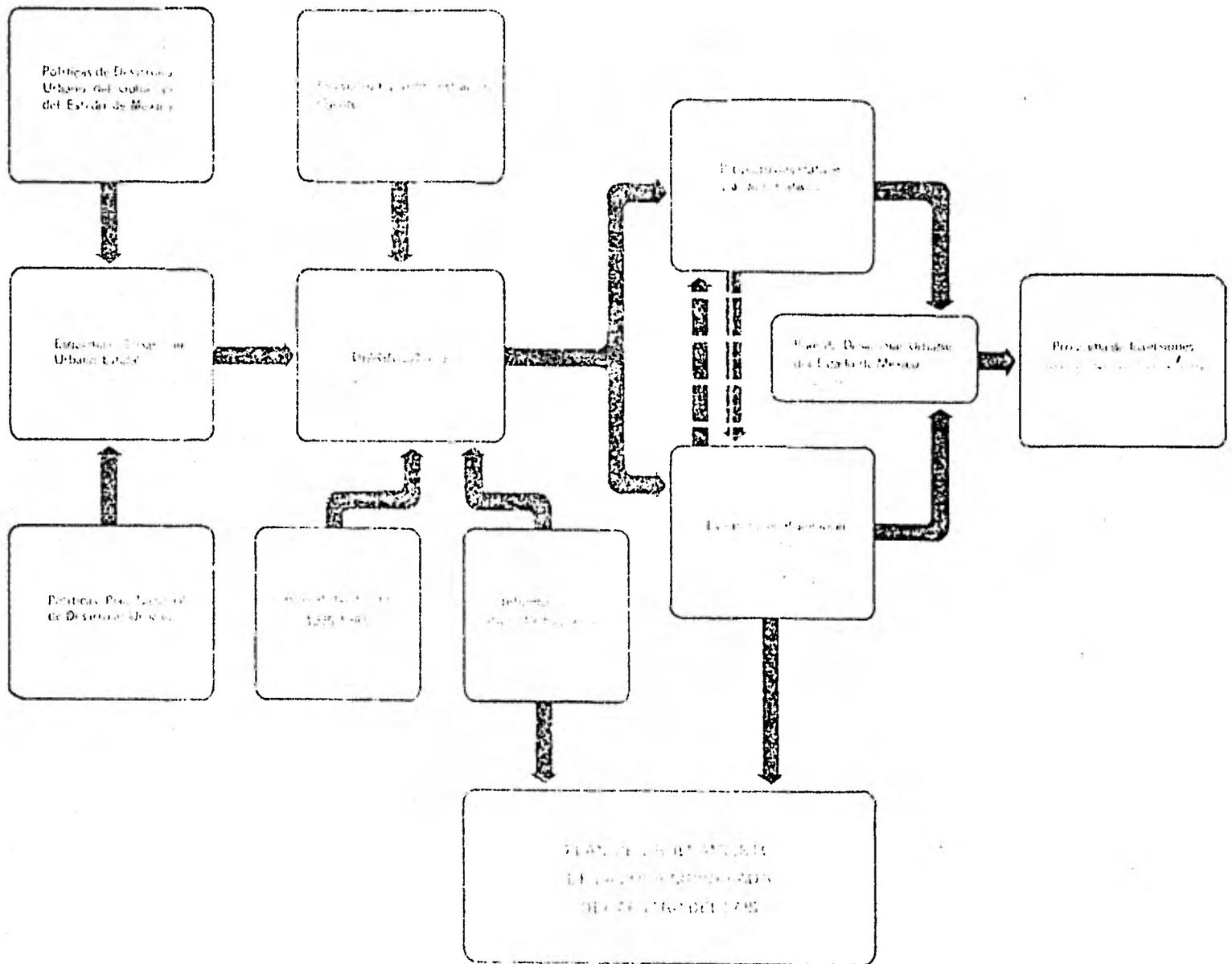


FIG. 27



proceso de implementación del plan

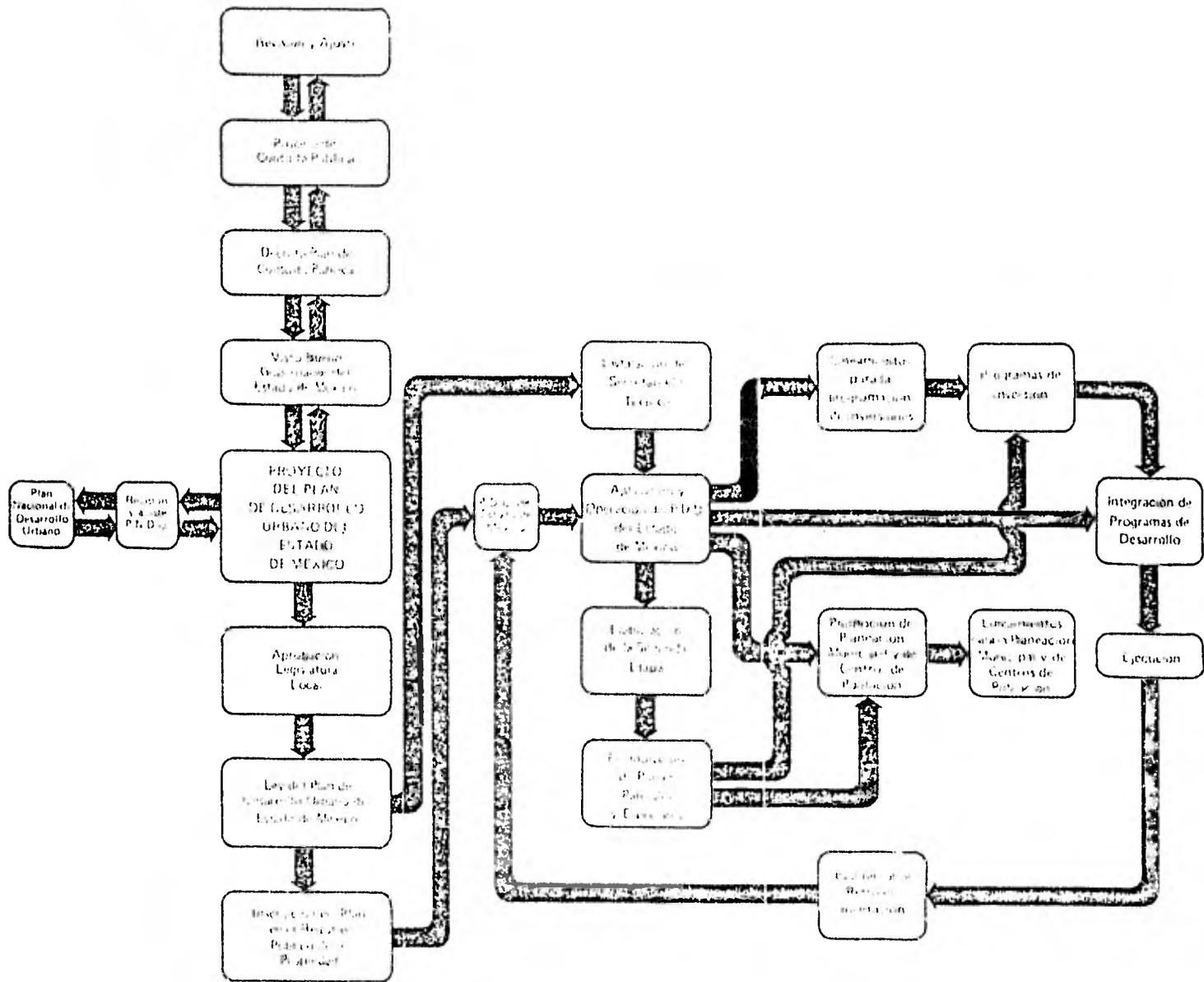


FIG. 28



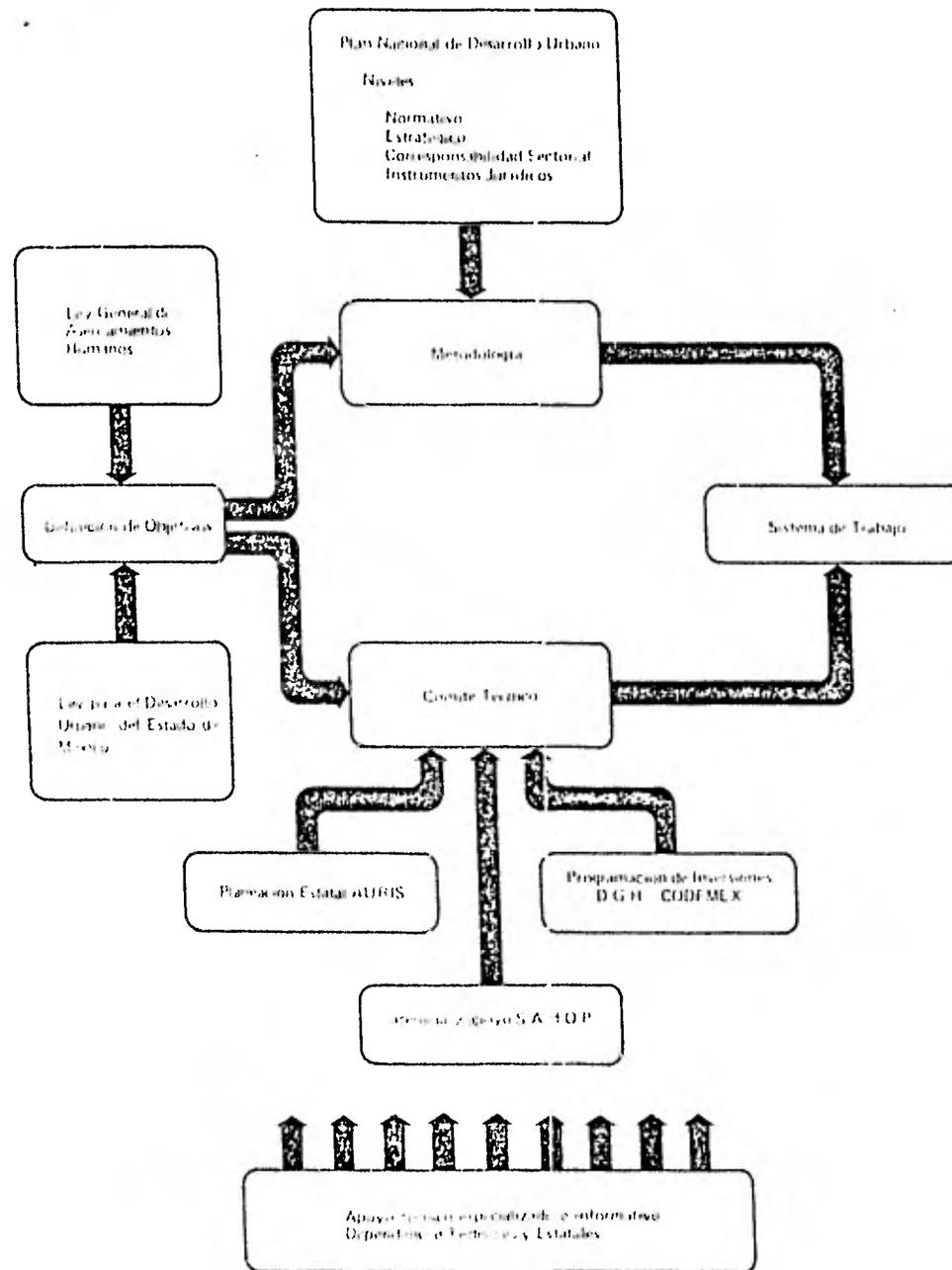


FIG. 29



res en los Distritos de riego y áreas de importancia agro -- pecuaria y turística.

e) Pavimentar 2,145 kilómetros de caminos - de interconexión contiguos a la zona metropolitana de la -- Ciudad de México.

f) Realizar trazos viales maestros en áreas colindantes con el Distrito Federal y definir una vía de circulación de primer orden dentro del Estado de México pero -- limítrofe con el Distrito Federal.

g) Integrar el trazo rector maestro: Toluca -Naucalpan-Lechería-Coacalco-Ecatepec-Tepexpan-Texcoco-Los -Reyes-Chalco-Amecameca-Tepetlixpa-Nepantla. La construcción de una carretera de primer orden (posiblemente de peaje) --- entre Lechería-Coacalco-Ecatepec-Tepexpan-Texcoco-Los Reyes -Chalco-Amecameca; constituirá un arco de vialidad de gran - importancia para la articulación de áreas actuales y futu -- ras de desarrollo industrial y urbano, puesto que estarán -- bien comunicadas, serán autosuficientes en servicios y les - corresponderán zonas de buena productividad agropecuaria.

h) Integrar el trazo rector maestro: Ciudad Sahagún-Toluca-Temascaltepec-Tejupilco-Bejucos, que permiti -- rá comunicar por medio de un camino de primer orden (fede -- ral) a la Ciudad de Toluca con Zihuatanejo.

i) Integrar el trazo rector: Tlanepantla -- Atizapán-Progreso Industrial-Villa del Carbón-Chapa de Mota -Canalejas-Calpulalpan-Acasuchitlán-Huichapan-Estado de Hi -- dalgo.

j) Integrar el trazo rector: Tlanepantla--Villa del Carbón-San Bartolo Morelos-Santiago Acutzilapan-Atlacomulco-El Oro-Maravatío-Estado de Michoacán.

k) Integrar los trazos rectores: La Marquesa-Santa Martha Ocuilán-Ahuatenco-Cuernavaca, Estado de Morelos.

La Marquesa-Joguicíngo-Malinalco-San Andrés-Nicolás Bravo-Tetecala, Estado de Morelos.

Toluca-Sultepec-San Miguel Totolualopa-Izcacuzalco.

Toluca-Tejupilco-San Antonio del Rosario--Arcelia-Estado de Guerrero.

l) Integrar trazos urbanos colindantes al Distrito Federal: Carretera transmropolitana; Via Canal-del desagüe Zumpango-Nuevo Aeropuerto Metropolitano.

m) Construir 1988 kilómetros de nuevos caminos de cooperación.

n) Construir la nueva supercarretera Toluca.

o) Integrar los servicios del ferrocarril-suburbano, tren elevado de Naucalpan y extensión del metro.

Como se puede notar, en todos los puntos mencionados a excepción del último, juegan un papel muy importante los Caminos Rurales: Para el sistema interparcela

rio y la integración zonal y regional así como para la alimentación de los trazos rectores; también en los circuitos secundarios y terciarios de las redes viales zonales.

Actualmente la red carretera en el Estado de México cuenta con 6561 kilómetros de longitud; de ellos 3086 kilómetros están pavimentados y 1660 están revestidos, además de los Caminos Rurales con una longitud de 1815 km.

Estos Caminos no están distribuidos de manera uniforme en las diferentes regiones del Estado, existiendo la mayor densidad carretera en el Valle de México -- y en el Valle de Toluca, donde convergen las carreteras -- troncales.

La parte sur del Estado es la que tiene -- menor densidad carretera, debido en parte a lo accidentado de su Orografía, si bien cabe mencionar que el año de 1981 mediante inversiones PIDER, COPLAMAR Y COOPERACION se construyó una longitud de 328 km. más de carreteras de todos -- tipos.

Considerando la longitud carretera total -- con respecto a la superficie del Estado tenemos que cuenta con 3.3 km. de carretera por cada kilómetro cuadrado así -- mismo un 47% de la red está pavimentada.

Dentro del Plan de Desarrollo Urbano se -- clasifican las poblaciones de tal forma que en función de sus posibilidades actuales y considerando un futuro desarrollo se hace una estructuración de los centros de población . Ver fig # 30

estructuración de los centros de población

Unidad Geográfica Sistema Subsistema Sector Urbano Centro Urbano Subcentro Urbano Superior Medio Básico Simple

Sistema Integrado a los Sistemas de Estructura
 Valles del Centro

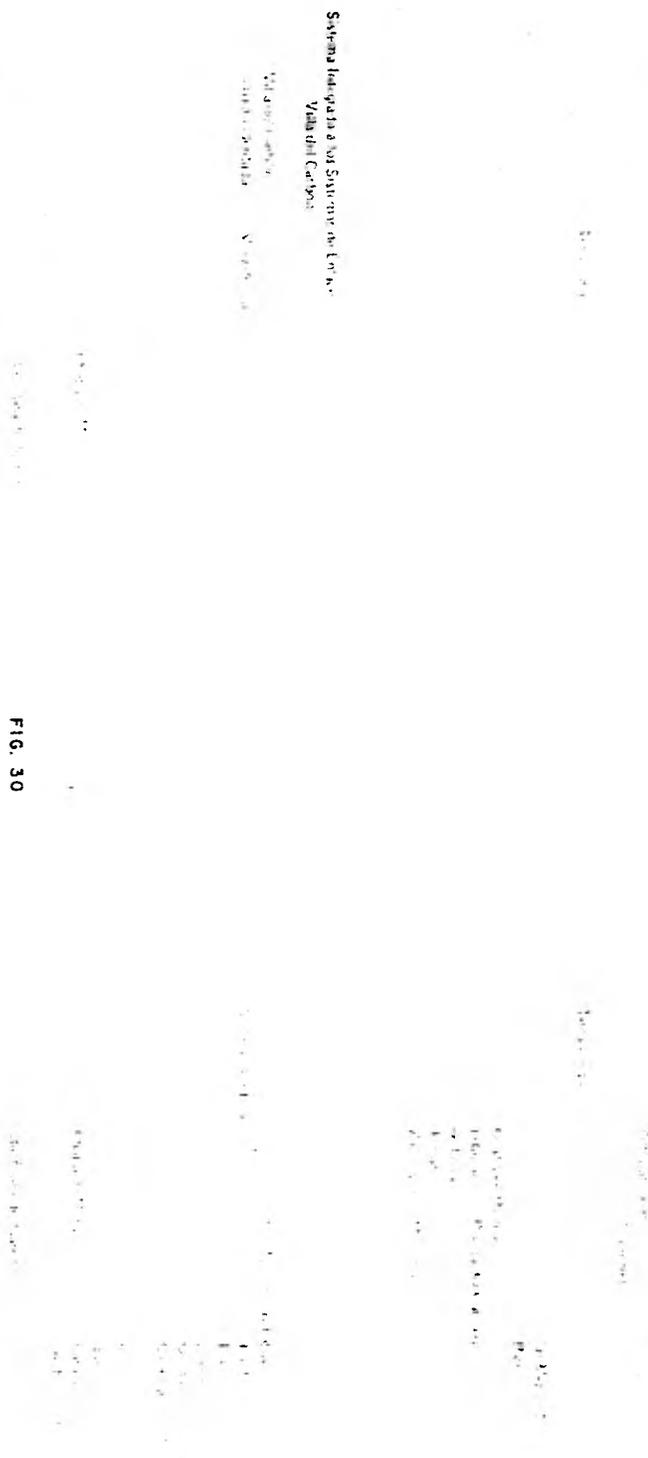


FIG. 30



plan de desarrollo urbano del estado de México

Los objetivos del PDU son:

a) Plantean el Sistema de vialidad atendiendo al Plan Estatal de Desarrollo Urbano, enlazando aquellas poblaciones que se pretenden desarrollar a través de la --- creación de industrias o infraestructura turística.

b) Establecer comunicación entre los cen -- tros prioritarios de Nivel Superior, Medio y Básico; definidos en el Sistema de Centros de Población del Plan.

c) Coadyuvar a una mejor estructuración del espacio en el Estado a través de la construcción de enlaces para aquellas áreas a las que no llega la influencia de los caminos actuales, formando circuitos que ofrezcan continuidad a lo largo y ancho de la red vial.

d) Integrar una red para el año 2000 de --- 17100 kilómetros de carreteras inter urbanas de las cuales - 5200 km. sean pavimentados y 12000 km. revestidos y Caminos Rurales.

D. RESUMEN.

El Plan Estatal de Desarrollo dentro del -- marco general del Sistema Nacional de Planeación se divide -- fundamentalmente en dos partes: El Diagnóstico y el Pronós -- tico.

La primera de ellas logra concentrar toda - la información de lo que actualmente es el Estado de México-

Y la segunda mediante los niveles normativos y estratégicos plantea lo que se quiere para el Estado de México.

En materia de comunicaciones, se hace énfasis en la baja densidad carretera, si obtuviéramos índices de kilómetro de camino por habitante; kilómetro de camino por kilómetro cuadrado; de kilómetro de camino alimentador por kilómetro de camino troncal, nos daríamos cuenta de lo necesitado que está el Estado de la construcción de caminos de todo tipo desde la supercarretera hasta el modesto Camino Rural. Se menciona también, la gran necesidad de desarrollar los centros de población que forman la red estructural básica de producción por medio de caminos interparcelarios y de Penetración Económica que permitan ligarlos centros de producción con la vialidad que los llevarán a los centros de Consumo.

Otro de los puntos mencionados hace énfasis en que la densidad caminera está desbalanceada puesto que el Sur del Estado a pesar de sus grandes posibilidades de producción agropecuaria, forestal y de interés turístico no cuenta con un suficiente enlace vial con el resto del Estado. Es de esta manera por lo que como parte de esta presentación del Camino Rural tomaremos como ejemplo el Municipio de Zacualpan en el Sur del Estado de México, analizaremos brevemente su Plan Municipal de Desarrollo y fundamentaremos en base a éste la necesidad de construir un camino rural en dicho Municipio. Posteriormente a eso, entraremos de lleno, al estudio completo del proyecto, presupuesto y ejecución del Camino Rural: TEPEXTITLA E.C. (VUELTA DEL AGUA-ZACUALPAN).

D.-EL PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO URBANO

MUNICIPIO DE ZACUALPAN

D.1.- PRESENTACION:

En cumplimiento con la Ley General de Asentamientos Humanos promulgada el 20 de mayo de 1976 que determina en su Artículo 4o. que la ordenación y regularización de los Asentamientos Humanos, se llevará a cabo a través de los Planes Nacionales, Estatales y Municipales de Desarrollo Urbano, así como de los planes de Ordenación de las Zonas Conurbadas; se ha elaborado el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Zacualpan, Estado de México. Señalando una serie de objetivos, metas políticas y programas para el Municipio, de tal modo detallados, que permitan al Ayuntamiento coordinar las acciones que se realicen en su jurisdicción territorial tanto Federales y Estatales como Privadas.

El PMDU, pretende ser un instrumento que permita elevar los niveles de calidad de vida de los habitantes asentados en el Municipio, y sobre todo, que las Autoridades Municipales operen y administren el Municipio, con base en una planeación fundamentada jurídica y técnicamente.

El PMDU al formar parte del Sistema Nacional de Planeación de los Asentamientos Humanos, sigue una es--

estructura similar a los otros planes que lo conforman; es -- decir el Nacional y el Estatal de Desarrollo Urbano; los -- Planes de Ordenación de Zonas Conurbadas y los Planes de -- Desarrollo Urbano de los Centros de Población.

El PMDU de Zacualpan se estructura en cuatro niveles. El primero se refiere al Nivel Normativo que contiene los Antecedentes del Plan, el Diagnóstico, Pronóstico, los Objetivos Específicos y las Propuestas referidas al Ordenamiento del territorio, Desarrollo Urbano de los Centros de Población, Elementos Componentes y Acciones del Sector, - Clasificación Básica de Aptitudes del Suelo y Ocupación del suelo Interurbano; y las Políticas para alcanzar dichas propuestas.

El segundo se refiere al Nivel Estratégico -- que agrupan, en Programas Operativos, las Metas del Nivel -- Normativo para poder lograr su puesta en práctica.

El tercer Nivel se refiere a la corresponsabilidad Sectorial que, con respecto a las propuestas del -- Plan Municipal, permite definir los compromisos de los sectores que intervienen o influyen en el Desarrollo Urbano. -- En lo que se refiere al Sector Asentamientos Humanos, en -- este nivel se definen de forma aproximada los montos requeridos para las obras y acciones propuestas.

El cuarto está constituido por el Nivel Instrumental, en el que aparecen los ordenamientos de carácter jurídico-administrativo que dan vida al Plan Municipal, -- al establecer su institucionalización, el funcionamiento -- de su registro y los mecanismos para su ejecución, evalua-

ción y control.

Es importante hacer notar para que este --- PMDU alcance la dinámica que requiere deberá ser evaluado-recibir retroalimentaciones y ajustado en periodos de tiempo que no deben exceder los dos años.

D.2.-NIVEL NORMATIVO.

El nivel normativo del P.M.D.U. presenta los antecedentes que fundamentan el plan, el diagnóstico que es un análisis de la situación actual del Municipio, identificando la problemática y potencialidad que inciden en su desarrollo. El pronóstico, que es una imagen futura --- de aspectos analizados en el diagnóstico. En este nivel se presentan los objetivos específicos del Municipio.

La presentación de este nivel será solo en-relación a los caminos rurales.

Los objetivos del P.M.D.U. son:

1o.- Racionalizar la distribución en el territorio municipal de la población y de las actividades -- económicas, localizándolas en las zonas de mayor potencial del Municipio.

2o.- Promover el desarrollo urbano Integral-y equilibrado de los centros de población.

3o.- Mejorar y preservar el medio ambiente- que conforman los asentamientos humanos.

40.- Propiciar condiciones favorables para que la población pueda resolver sus necesidades de suelo urbano, vivienda, servicios públicos, infraestructura y equipamiento urbano.

D.2.1.- DIAGNOSTICO

El Municipio de Zacualpan se localiza en el Sur del Estado de México, limita al Norte con los Municipios de Almoloya de Alquisirás, Coatepec Harinas e Ixtapan de la Sal, al Sur con el Estado de Guerrero, al Oriente con el Municipio de Ixtapan de la Sal y el Estado de Guerrero y al Poniente con Sultepec y Almoloya de Alquisirás. Su extensión geográfica es de 267,43 kilómetros cuadrados, conteniendo una población de 14,057 habitantes en 1980. (Fig. # 26 y Fig. # 31)

Orográficamente en el Municipio de Zacualpan se presentan dos formas características de relieve:-- la primera corresponde a zonas accidentadas y abarca aproximadamente 95% de la superficie. La segunda corresponde a zonas semiplanas y abarca aproximadamente 5% de la superficie.

Las zonas accidentadas, se localizan en todo el Municipio a excepción de la región noreste formada por las partes agrícolas de Malinaltenango y El Sitio.

El clima en Zacualpan es semi-cálido, subhúmedo con lluvias en verano; el régimen de lluvias es en los meses de junio a septiembre, los meses más calurosos se presentan en abril, mayo y junio.

MUNICIPIO.
ZACUALPAN



En el Municipio de Zacualpan existen dos localidades con más de 1000 habitantes que son Zacualpan con -- 1472 habitantes y Mamatla con 1635 habitantes. Cuenta con -- cinco localidades con más de 500 habitantes.

<u>LOCALIDAD</u>	<u>HABITANTES</u>
a) Ayotusco	712
b) Huitzoltepec	969
c) Teocalzingo	685
d) Tepextitla	657
e) El Durazno	600

Y con 31 localidades con menos de 500 habitantes.

La producción agrícola en el Municipio es resultado de 10307 hectáreas, 184 de riego y 10123 de temporal en los que se siembra maíz, frijol, ejote, aguacate, ciruela, plátano y mango.

La actividad ganadera está limitada a las especies: bovino, porcino, y caprino y solo para autoconsumo por lo que no es significativa.

La producción minera es de plata, oro, plomo-cobre y zinc en Guadalupe y La Piedra en la cabecera Municipal.

Los problemas que frenan el desarrollo del -- Municipio son básicamente:

En el sector Agropecuario; falta de mantenimiento de las obras de infraestructura, hidráulica, insumos y asistencia técnica.

En el Sector Industrial: bajo nivel de productividad y uso de tecnología inadecuada.

En el Sector Servicios: bajo nivel de ingresos de la población y falta de infraestructura adecuada.

Los problemas anteriormente descritos están estrechamente ligados a la necesidad de comunicación terrestre (caminos)

A continuación comparemos las cinco localidades con población mayor de 500 habitantes:

EQUIPAMIENTO	a	b	c	d	e
EDUCACION					
Primaria completa	si	si	si	si	no
SALUD					
Centro de Salud	no	no	no	en prog.	no
ABASTO					
Tienda Conasupo	no	en prog.	no	no	no
RECREACION					
Canchas Deportivas	si	si	no	no	si

VIVIENDA Calidad	preca ria	preca ria	preca ria	preca ria	preca ria
AGUA POTABLE	sí	no	no	no	no
ENERGIA ELECTRICA	no	sí	no	no	no
COMUNICACION TERRESTRE	sí	sí	no	no	no
PRODUCCION AGRICOLA RESPECTO AL MUNICI PIO.	8%	11%	5%	9%	2%
POBLACION RESPECTO AL MUNICIPIO	5%	6.9%	4.9%	4.7%	4.2%

D.3.- ACCIONES

El Plan Municipal de Desarrollo Urbano indica que con el objeto de que el sistema de ciudades funcione como se propone, es necesario establecer una infraestructura básica que permita la integración territorial de los Asentamientos Humanos en el Municipio, misma que se refiere a los sistemas de enlace interurbano. Los propuestos por el Municipio, en base al diagnóstico, son las siguientes:

D.3.1.- SISTEMAS DE ENLACE.

Se pretende que a través de los sistemas ---

de enlace propuestos se logre una estructuración del territorio a partir del sistema de ciudades planteado.

El objetivo del sistema vial propuesto es --
terminar de comunicar las localidades de más de 500 habi--
tantes, mejorar la calidad de los caminos rurales ya exis--
tentes y ampliar la sección de los caminos pavimentados.

D.3.2.- P R O P U E S T A

A) CARRETERAS PAVIMENTADAS

Zacualpan-Mamatla-El Paraje
Zacualpan-San Miguel Totolmaloya
Zacualpan-Ixcateopan)Gro.)
El Fresno-Tres Cruces.

B) CAMINOS RURALES.

Los Planes- E.C. (vuelta del Agua -
Zacualpan)
Ayotusco-Huitzoltepec
Tepextitla- 1a. Sección E.C. (vuelta-
del Agua-Zacualpan)

CAPITULO IV

"CONCLUSIONES"

CAPITULO IVC O N C L U S I O N E SA.- EL PROGRAMA DE INVERSIONES PUBLICAS.

A partir del año de 1974, la entonces Secretaría de -- Obras Públicas (SOP), se integra al Programa de Inversio-- nes Públicas para el Desarrollo Rural (PIDER), en el aspec-- to fuñdamental de construcción de caminos de Mano de Obra, para apoyar proyectos específicos que proponen otras depen-- dencias del Sector Público, siguiendo los lineamientos de-- los Programas regionales en zonas seleccionadas, con el fin de formular programas de acción de carácter integral.

Para ese año de 1974, la única región PIDER seleccio-- nada en el Estado de México, es la denominada "TEJUPILCO"-- zona localizada en el Sureste del Estado, limitando con Mi-- choacán y Guerrero y comprendiendo los Municipios de Teju-- pileo Otzoloapan y Zacazonapan, con una superficie total - de 859 kilómetros cuadrados.

Para 1976, y ya con la experiencia obtenida en la mi-- croregión "TEJUPILCO" se amplía la cobertura a los Municipios de Amatepec y Tlataya.

En 1977 se crean dos nuevas regiones PIDER las denomi-- nadas: microrregión "MAZAHUA" con los Municipios de El Oro-- de Hidalgo y San Felipe del Progreso en la Zona Norte del-- Estado, así como la microrregión "OTOMI" con los Municipios de Temoaya, Villa Victoria y Almoloya de Juárez, en la par-- te Central del Estado.

Tres años después en 1960 se incluye a la cobertura PIDER una región más, la de "ZACUALPAN" al Sur del Estado abarcando los Municipios de Zacualpan, Sultepec, Texcaltitlán y Coatepec Harinas.

Como ya se mencionó en el Capítulo anterior, el programa PIDER es realizado estrictamente con fondos federales para beneficiar a las zonas con más problemas de desarrollo. Estos fondos son entregados al Gobierno del Estado con apoyo al pacto federal dentro del marco del Convenio Único de Coordinación.

B.- EL CAMINO TEPEXITITLA 1a. SECCION- E.K.27.0 (VUELTA DEL AGUA-ZACUALPAN) EN EL PROGRAMA PIDER.

De acuerdo con la propuesta del Plan Municipal de Desarrollo en cuanto a la necesidad de construir el Camino Rural a la población de Tepexititla, y considerando que la obra en cuestión, se encuentra dentro de la zona denominada Región PIDER Zacualpan. La Dirección General de Caminos Rurales dependiente de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP) y a través de la Residencia General en el Estado presentó a la consideración de la Representación de la Secretaría de Programación y Presupuesto y a la Coordinación PIDER en la Entidad, un programa de Obras en el que se incluye el camino mencionado resultando autorizado junto con otras obras en la región -como puede verse en el anexo 1- para construirse en el año de 1981.

C.- LA ADJUDICACION DE LA OBRA.

Teniendo la obra autorizada dentro del Programa PIDER con una asignación inicial de \$2'860,920.00 se procedió a hacer una convocatoria para que se concursara localmente -es decir en el propio Estado- la obra por ejecutarse. Como se puede ver en los anexos 2 y 3 se reunieron los requisitos para que la Constructora Malinalco, S.A., fuera a la que se adjudicara el contrato relativo a la Construcción de las Terracerías, Obras de Drenaje y Revestimiento del -- Camino: Tepextitla 1a. Sección-E.K.27.0 (Vuelta del Agua-La cualpan).

Cabe mencionar que la asignación autorizada es en base a lo que propone la Residencia General de Caminos - Rurales en cuanto a monto de la inversión, aunque es frecuente que por razones de Techo financiero en los programas, la inversión solicitada sea disminuída en el momento de la autorización con los consabidos problemas en cuanto a la falta de liquidez para concluir las obras.

D.- ORGANIZACION SAHOP.

Generalmente la Residencia General tiene distribuidos dentro del Estado varias Residencias de Construcción, las cuales se encargan de la supervisión, ejecución de proyectos, ejecución de obra por administración, elaboración de presupuestos, costos, elaboración de estimaciones y control de obra.

En el Estado de México, la Residencia General-- cuenta con 5 Residencias de Obra: Toluca, Atlacomulco, Teju- pilco, Amatepec e Ixtapan de la Sal. A esta última corres- pondió atender el camino en cuestión.

A solicitud de la Residencia General, se envió- un presupuesto para la elaboración de la propuesta a la Coor- dinación PIDER. Dicho presupuesto fue formado sin contar-- con volúmenes de Obra, simplemente se tenía el dato de lon- gitud aproximada y la observación directa por medio de un - recorrido físico a la zona donde se construiría el camino, - combinando la experiencia y haciendo estudios comparativos- se llegó a la conclusión de que se necesitaba la cantidad-- de \$4'278.153.42 para la conclusión de la obra, que se uti- lizaría de la siguiente manera:

D.1. Partiendo de una longitud aproximada de -- 3km. y considerando $11.000 \text{ m}^3/\text{km}$. tomando además una clasi- ficación de 10-50-40 tenemos:

Material A	3300 x 27.07	=	89,331.00
Material B	16500 x 33.25	=	548,625.00
Material C	<u>13200 x 158.24</u>	=	<u>2'088,768.00</u>
	33000		2'726,724.00

A la cantidad anterior, le incrementamos un 30% por concepto de I.V.A. y por los trabajos menores como con- tracunetas, derrumbes, sobreacarreos, etc, tenemos:

$$\$2'726,724.00 \times 1.30 = \$3'544,741.20$$

Le llamamos trabajos menores solo después de -- estudiar las características físicas de lo que va a ser el camino, en cada caso el factor que ahora fue de 1.3 puede ser mayor o menor y solo será confiable en la medida de la experiencia y únicamente para la elaboración de un presupuesto de números gruesos como el presente, más adelante el costo-real de la obra será analizado detalladamente.

Así pues:

Antepresupuesto terracerías \$3'544,741.20(1)

D.2.- ANTEPRESUPUESTO OBRAS DE DRENAJE.

Después del recorrido físico se observó que el camino tendría obras que se solucionarían por medio de tubería y no se cruzaba por ningún arroyo de magnitud que requiriera otro tipo de obra, así pues el presupuesto se elaboró bajo esas premisas.

Se decidió que con 12 alcantarillas de tubo Ø 90 y long. 7.0 m. se atendía este aspecto, así, si cada línea debía tener un costo de \$25,000.00.

Tenemos:

$$\$25,000.00 \times 12 = \$300,000.00$$

tomando un factor de 1.1

antepresupuesto O.Drenaje \$330,000.00(2)

D.3. ANTEPRESUPUESTO REVESTIMIENTO

Después del recorrido físico, se localizó un banco de material en la zona, que según se pudo observar, de usar como revestimiento. El banco se ubicó a 6.0 km. a la izquierda del posible 0+000 y se le numeró como Banco No. 4 en el km. 33+000 Desviación izquierda 100 m. de la Carretera Vuelta del Agua-Zacualpan.

Así para 4.60 m. de ancho y 20 cm. de espesor del material suelto.

Tenemos:

$$3000 \times 4.60 \times 0.20 = 2760 \text{ m}^3$$

si tomamos 1.12 de factor de abundamiento

$$\frac{2760}{1.12} = 2464 \text{ m}^3$$

Para la extracción:

con una clasificación de 0-70-30

tenemos:

$$\text{Material B} = 1725 \times 30.85 = \$ 53,216.25$$

$$\text{Material C} = \frac{139}{2464} \times 153.14 = \frac{\$ 113,170.46}{166,386.71}$$

2464

166,386.71

Para el acarreo:

27.60 m³ al c.g. del camino, sería 6.0 km. de desviación al banco más 1.5 al c.g. del camino es;

2760 a 7.5 km. o 20 700 m³-km.

Así:

20700 m³-km. x 7.14 = \$147,798.00

Para el tendido

2760 m³ x 19.14 = \$52,826.40

Resumiendo:

Extracción	= \$ 166,386.71
Acarreo	= \$ 147,798.00
Tendido	= \$ 52,826.40
	<u>\$ 367,011.11</u>

367,011.11 x 1.1 = \$403,712.22

Sumando (1) (2) y (3)

Antepresupuesto \$4'278,153.42

Esta cantidad es la que se pidió como asignación como ya se vió anteriormente sólo se autorizó - - - \$2'860,920.00. Como aclaración debemos hacer notar que los precios unitarios para el presupuesto son los del tabulador de precios Unitarios vigente de la SAHOP para Caminos Rurales Zona 4.

E.- EL CONTROL FINANCIERO DE LA OBRA

Ya con la asignación autorizada y con los concursos realizados, se acuerda dar a la Constructora Malinalco S.A., ganadora del concurso, el contrato para un monto de --

\$2'492,165.00 iniciales y una ampliación posterior de -----
 \$101,529.50 para un contrato total de \$2'593,694.50 quedando
 la diferencia con la asignación para la elaboración del pro-
 yecto y las adquisiciones de tubo.

Así:

Asignación total \$2'860,920.00	
Topografía	\$ 152,900.00
Tubo	\$ 114,325.50
Contrato	<u>\$2'593,694.50</u>
	\$2'860,920.00

La adquisición de tubo se efectuó por parte de --
 la Residencia General con la intención de acelerar los traba-
 jos pues la relación con Industrias Monterrey, abastecedora--
 del tubo, es buena, en virtud de las compras masivas que para
 atender los programas de fondos estatales hacia el centro ---
 SAHOP. De esta manera se evitaba el tortuquismo que seguramen-
 te hubiera aparecido a causa del trámite por parte de la Com-
 pañía Constructora para la adquisición.

E.- EL PROYECTO.

Se puede dividir en 3 partes que son:

- 1.- Estudios topográficos
- 2.- Estudio hidráulico
- 3.- Estudio de Estructuras.

E.1. ESTUDIO TOPOGRAFICO.-

Como ya se anotó en el Capítulo II, el primer --- paso es el reconocimiento y la localización.

Del reconocimiento y teniendo en cuenta la Clasificación y Características para Caminos Rurales (fig. #2) se fijaron los siguientes datos:

- a) 0+000 en km. 27+123 de la carretera Vuelta del Agua-Zacualpan.
- b) Long. aprox, 3.0 km.
- c) Fin del tramo: Escuela Primaria José Ma. Morelos en la Comunidad de Tepextitla.
- d) Tipo de terreno Lomerío
- e) Velocidad de proyecto 40-60 km/h
- f) Pendiente Gobernadora 7%
- g) Pendiente máxima 10%
- h) Ancho de Corona 4.0%
- i) Bombeo 3.0%
- j) Sobre elevación 10.0%
- k) Grado de Curvatura 70%

En Caminos Rurales generalmente el trazo preliminar se limita al recorrido con apoyo del elisimetro fijando puntos medios en base a la pendiente gobernadora y según las características del terreno. Posteriormente a esto se procede a hacer el trazo definitivo. En el caso que nos ocupa para el alineamiento horizontal solo se ocuparon Curvas Circulares simples.

Para facilitar el cálculo de las curvas circulares simples, se dispone de tablas para el cálculo de la subtangente y de la externa.

Ejemplifiquemos con el cálculo de la curva 34 del levantamiento real.

Para una deflexión $A = 39^{\circ} 18'$ el valor dado por las tablas es igual a 409.202 la longitud de la subtangente la obtendremos al dividir, esa cantidad por el grado de curvatura de la curva, el cual no debe sobrepasar el valor máximo permitido por las especificaciones

$$\text{Para } G = 36^{\circ} \quad st = \frac{409.22}{36} = 11.37 \text{ m.}$$

Se analiza si la longitud de la tangente comprendida entre el PC de la curva en estudio y el PT de la anterior, está dentro de las especificaciones y si esto es favorable se continúa con el cálculo, en caso contrario se modificará el grado de la curva, ajustándolo según la longitud de tangente necesaria permitida entre curvas. En Caminos Rurales generalmente no se limita este aspecto, y aún menos en caminos de topografía difícil, pues ya se ha mencionado que se busca un trazo económico. A continuación se calcula el acatenamiento del PC.

PT	2 + 219.26
St	11.37
PC	2 + 207.89

La longitud de la curva

$$LC = \frac{20 A}{G}$$

$$LC = \frac{20 \times 39^{\circ}18'}{36^{\circ}} = \frac{20 \times 39.3}{36} = 21.83$$

y nos sirve para calcular el cadenamiento del PT, sumándolo --- al del PC.

$$\begin{array}{r} \text{PC } 2 + 207.89 \\ \text{LC } \quad \quad 21.83 \\ \hline \text{PT } 2 + 229.72 \end{array}$$

Las deflexiones se calculan para cada estación de 20 m. y lo más común es que el kilometraje del PC no caiga en estación cerrada por lo que es necesario determinar la deflexión necesaria por metro, así:

$$D_m = 1.5 G = 1.5 \times 36 = 54 \text{ min/m}$$

para la estación 2 + 210

$$\begin{array}{r} 2 + 210 \\ \text{PC } 2 + 207.81 \\ \hline 2.11 \end{array}$$

su deflexión correspondiente será

$$D_{2.11} = 2.11 \times 54 = 113.94' = 1^{\circ}53.94'$$

$$D_{2.11} = 1.54^{\circ}$$

Para la estación 2 + 220

$$\begin{array}{r} 2 + 220 \\ 2 + 207.89 \\ \hline 12.11 \end{array}$$

su deflexión correspondiente será:

$$D 12.11 = 12.11 \times 54 = 653.94' = 10^{\circ} 53.94'$$

$$D 12.11 = 10^{\circ} 54'$$

Para el PT est. 2 + 229.72

$$2 + 229.72$$

$$\underline{2 + 207.89}$$

$$21.83$$

Su deflexión correspondiente será:

$$D 21.83 = 21.83 \times 54 = 1178.82' = 19^{\circ} 38.82'$$

$$D 21.83 = 19^{\circ} 39'$$

Nos faltaría, para complementar los datos, el valor de Rc

$$Rc = \frac{1145.92}{36} = 31.83$$

De la medición de las distancias horizontales se encarga el personal de la brigada conocido con el nombre de cadeneros, son los responsables directos de tal maniobra y se encargan también de la fijación de trompos y referencias en general. Los cadeneros deben tener cuidado que la cinta se encuentre siempre en posición horizontal y bajo una tensión constante evitando con esto los errores en la medición de las distancias por catenaria. El cadenero de adelante, -- lleva un extremo de la cinta y una baliza con la cual fija -- los trompos sin tachuela, pidiendo al trazador que le dé línea, el cual mediante señales le indica hacia donde debe desplazar la baliza para quedar alineado, es decir, dentro de -- la tangente marcada con los PI.

El trompero una vez efectuado lo anterior, fija -- el trompo en el lugar indicado por el cadenero de primera, -- efectuando esto avanza seguido por el cadenero de atrás, éste para evitar errores va dando a voz alta el número de la estaca junto a la cual se halla colocado, el cadenero de adelante --- a su vez grita el número de la estaca por clavar, si no hay -- desacuerdo el estaquero la marca y la clava. El trazador tiene la obligación de anotar en su libreta de registro, las barrancas, cruces de agua, clasificación apreciativa del terreno, -- tipo de vegetación, obra de arte probable, linderos, cruces con brechas, líneas eléctricas, etc.

En la libreta de registro de trazo, en la primera hoja se anota todo lo referente a la identificación del camino pues generalmente no es el único en estudio, siendo esto necesario para evitar confusiones.

En las hojas siguientes se anota de abajo hacia -- arriba: en el lado izquierdo los datos de Estación, Principios de Tangente (PI), Principios de Curva (PC), Puntas sobre Curva (PSC), Puntos sobre Tangente (PST), Deflexiones, Datos del --- cálculo de la Curva, Rumbo Astronómico calculado y Rumbo Magnético observado.

Del lado derecho se anotan las referencias y se -- hará un croquis de la zona en la cual se está trabajando.

Lo anterior puede verse claramente en el Anexo 4.

NIVELACION

La nivelación nos sirve para determinar las elevaciones de los puntos situados a lo largo del trazo con respecto a un plano de comparación. El equipo utilizado está compuesto por nivel fijo, estadal, nivel de mano, cinta de lienzo, machetes, marro y estoperoles.

Para comenzar, se establece un banco de nivel, cuya elevación se fija teniendo presente los descensos y ascensos de la línea, se procura evitar que al dibujar el perfil se tengan cotas negativas por lo que la cota se elige de tal manera que esto se evite. Fijado el punto de partida constituido por el banco inicial, el nivel fijo se coloca buscando tener una distancia igual entre el banco de nivel y el punto de liga, anudándose con el nivel de mano, se fija lugar en el cual se tendrá el primer punto de liga, previamente el nivel montado ha sido revisado en su funcionamiento, para evitar errores posteriores que traerían retraso en el trabajo, nivelado este tanto en su plano horizontal como en el vertical, la persona encargada del estadal lo coloca sobre el estoperol que ha sido clavado en el banco de nivel, moviéndolo ligeramente hacia atrás y hacia adelante, a esta operación se le da el nombre de bombeo, y se lee la lectura mínima que corresponde evidentemente a la posición vertical, esta lectura se anota en el registro, en la columna marcada con el signo positivo (+), a continuación el estadaletero va colocando el estadal en cada uno de los trompos clavados por el trazador, la persona encargada de la nivelación va haciendo lecturas hasta el cm. y las va anotando en el registro, en la columna cuyo encabezado dice lecturas, las correspondientes a los puntos de liga (Pl) se hacen al milímetro, el cual es apreciativo y por lo tanto de más difícil lectura. Los Bancos de nivel --

se acostumbra colocarlos de 2 a 5 por kilómetro dependiendo -- de la dificultad del terreno.

Es deber del nivelador tomar lecturas en todos los -- puntos que tengan alguna relación con el perfil de la línea -- que se está trabajando, éstos pueden estar situados en fondos -- de barrancas, bardas, crestas de lomas, canales, etc.

Un aparato que presta una gran ayuda al nivelador -- es el nivel de mano, haciendo uso de él se encuentra el lugar -- preciso para colocar el nivel, con el objeto de que alcance -- una mayor longitud de estadal hasta donde el alcance del anteo -- jo del aparato lo permita; también se emplea el nivel de mano, -- para tomar detalles de la línea como es el caso de barrancas -- con pendientes fuertes, o con laderas en cantil, en estas cir -- cunstancias el nivel montado sería muy difícil de manejar y -- además no sería posible ver el estadal con claridad cuando es -- te se halla muy cerca del aparato, por eso el uso del nivel -- de mano, la manera de proceder es la que se observa en la fi -- gura 32.

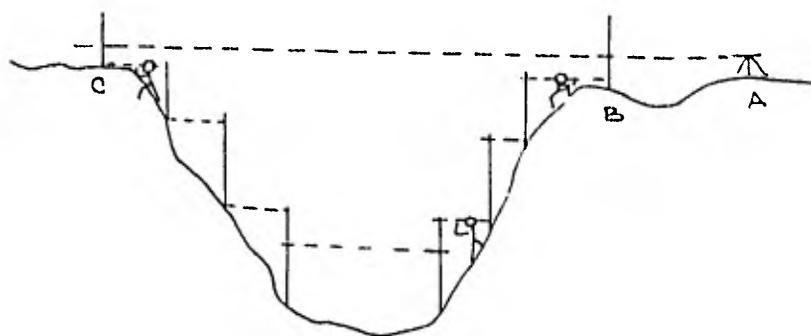


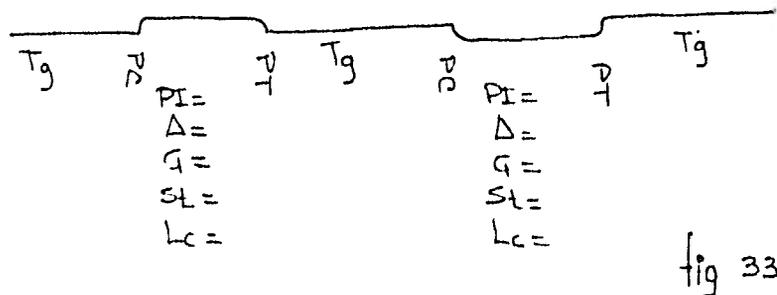
fig 32

Con el nivel montado colocado en el punto A, se fija un PL en B y otro en C, a continuación con el nivel de mano y partiendo de la cota del PL Fija en B se pone una nivelación hasta el PL fijo en C, para comprobar esta nivelación se debe tener la cota del punto C.

La libreta de Campo tiene la forma que se observa en el Anexo 5.

El trabajo de Gabinete lo constituye el dibujo --- del perfil con las cotas calculadas en el campo, se utiliza papel milimétrico. Con el objeto de hacer notables los accidentes del terreno, se utilizan dos escalas diferentes, para la horizontal en donde se lleva el cadenamiento de la línea 1:2000 y para la vertical en donde se registran los desniveles 1:200, estas escalas pueden modificarse si el terreno es muy abrupto, pero son las más comúnmente usadas. Se anotan también las referencias de los bancos en la parte inferior y a una misma altura en el plomo; en el margen inferior se anota el kilometraje correspondiente. Para el dibujo de la curva-masa se lleva en el mismo plano como se ve en el Anexo 6.

En la parte superior del rollo se anotarán los datos de la planta en forma simbólica como se ve en la fig. #33.



La concavidad será hacia abajo si la deflexión -- de la curva es izquierda, se anotará también el principio-- de curva y tangente, comprendidos entre estos puntos los datos referentes de la curva, entre PT y PC el rumbo y la longitud de la tangente.

SECCIONES DE CONSTRUCCION.

Las secciones de construcción son perfiles transversales a la línea, tomados en las estaciones a cada 20m.- y en los puntos intermedios, como fondos de barranca, cimas del terreno así como en los puntos de paso, o sea en donde la rasante corta al perfil del terreno natural pasando de corte a terraplén o viceversa, los instrumentos utilizados son nivel de mano, estadal y cinta. El registro de Secciones se hace anotando de abajo hacia arriba y tomando como eje, el del camino, la parte de la sección de construcción de la derecha se anota en la derecha de la hoja de la libreta y la parte de la izquierda de la sección a la izquierda de la hoja. Los datos de las secciones se acostumbra ponerlos en forma de quebrado, el numerador es la distancia horizontal del punto considerado al eje del camino y el denominador el desnivel o sea la distancia vertical con relación a la cota del punto de partida situado en el eje del camino. Se acostumbra para marcar cuando el terreno sube, el signo positivo (+) y el signo negativo (-) cuando el terreno baja.

Cuando el terreno tiene una pendiente más o menos uniforme, las elevaciones se tomarán a la misma distancia--

una de otra, estas distancias son generalmente entre 5 y 10 m., cuando el terreno es accidentado las distancias y desniveles se tomarán en cada punto donde se registre un cambio de pendiente. La forma de anotación puede verse en el anexo 7.

La longitud de las secciones de construcción a cada lado del eje del camino, es variable y depende de los espesores de corte o terraplén obtenidos al proyectar la rasante, de los taludes con que se va a proyectar, del ancho de corona y de las pendientes transversales del terreno. En el camino a Tepexitla se obtuvieron secciones a 15 m. a ambos lados del eje del camino; esto fue debido a la pendiente transversal fuerte y a los taludes de $1/2 : 1$ y $1/4 : 1$ con que se proyectó.

Con frecuencia esta longitud es bastante grande pues en terrenos de pendiente transversal muy fuerte y cuando la sección proyectada nos indique un terraplén, es necesario prolongar la sección hasta que se encuentre un cambio de pendiente en donde pueda sostenerse, esto se logra en función del talud necesario para que dicho terraplén sea estable, lo que depende del tipo de material que se va a mover.

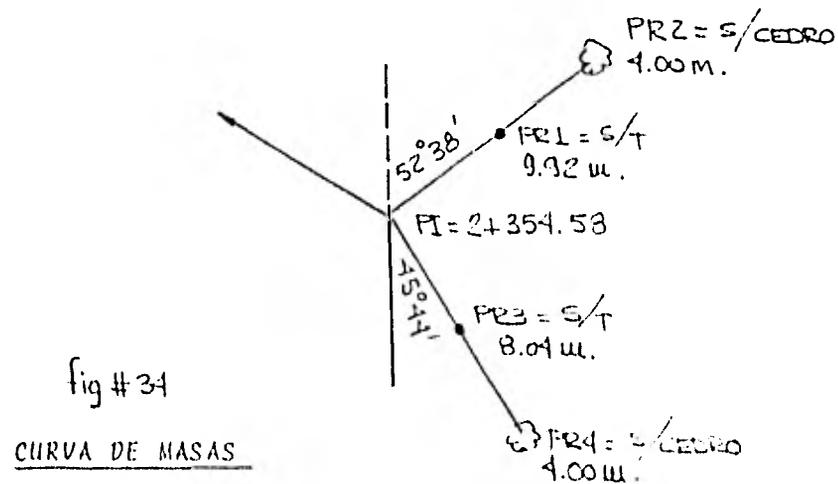
Una vez obtenidos los datos de campo necesarios se procede al dibujo de las secciones de construcción, el cual comunmente se realiza en papel milimétrico a escala $1:100$, al igual que el registro del cadenamiento se lleva de abajo hacia arriba y por lo tanto en este sentido se dibujan, cada estación lleva su cadenamiento correspondien

te, una vez dibujado el perfil del terreno natural se dibuja la sección del camino correspondiente.

El dibujo de las secciones transversales se puede observar en el Anexo B.

REFERENCIAS

Son puntos fijos puestos con ayuda del tránsito que nos sirven para determinar los puntos notables de un trazo, cuando estos por alguna razón se pierden o se destruyen. En la figura No. 34 se puede observar las referencias del PI en $2 + 354.58$



La utilidad de la curva de masas, se halla en la determinación de los volúmenes de terracerías por mover, - así como de los movimientos más convenientes para estos volúmenes. Los puntos de la curva de masas tienen como abscisas al cadenamiento del camino y como ordenadas la suma -

algebraica de los volúmenes de terracerías, estos se obtienen en cada estación de 20 m., o menos según el caso, mediante la siguiente expresión

$$\frac{A_1 + A_2}{2} (20)$$

en donde A_1 es el área de la estación anterior y A_2 el área de la estación considerada, o sea también la suma de las áreas por la semidistancia entre estaciones $(A_1 + A_2)10$, los volúmenes obtenidos de los cortes se consideran con signo positivo y los volúmenes necesarios para la formación de terraplenes con signo negativo. La importancia de la curva de masas radica en que ésta nos da la base para el estudio económico y constructivo que mejor convenga al proyecto, pues la construcción del camino se apoya fundamentalmente en el acarreo de los materiales obtenidos en la excavación de los cortes, para formar los terraplenes, en los puntos de la línea donde sean necesarios de acuerdo con el proyecto. Para el cálculo de estos puntos, se tienen registros conocidos con el nombre de hojas de curva masa cuyas columnas nos van marcando los pasos a seguir, para llegar al valor de las ordenadas.

DESCRIPCION DE LA FORMA DE SUB-RASANTE Y CURVA MASA.

1a. COLUMNA: En la primera columna cuyo encabezado es estación, se anotan el cadenamiento de las estaciones cerradas e intermedias de todas las secciones en que se determinan áreas para el cálculo de volúmenes.

2a. COLUMNA: En la segunda columna se ponen las cotas del terreno correspondientes también a las estaciones cerradas e intermedias, estas elevaciones se toman del registro de nivelación.

3a. COLUMNA: Corresponde a la Pendiente de la Sub Rasante anotándose también los Principios de Curva Vertical (PCV); Puntos de Inflexión Vertical (PIV); y Principios de Tangente Vertical (PTV).

4a. COLUMNA: Corresponde a las cotas de la sub-rasante con la curva vertical.

5a. COLUMNA: Es la corrección a la curva vertical mediante el factor k calculado (ver fig. # 8 y fig. #9) Para la obtención de la elevación de la sub-rasante.

6a. COLUMNA: La elevación de la rasante entre PTV y PCV así como las curvas verticales en columpio o en cresta; se anotan las cotas correspondientes a las estaciones, obtenidas en el cálculo de la rasante.

7a. y 8a. COLUMNA: Estas son las correspondientes a los espesores en corte y en terraplén, los valores se obtienen de las columnas de las elevaciones, efectuando la diferencia, el resultado obtenido se anota en la columna correspondiente.

9a. y 10a. COLUMNA: La columna de áreas se subdivide en dos partes, las correspondientes al corte y al terraplén, anotándose los valores obtenidos de crear las sec-

ciones de construcción.

11a. y 12a. COLUMNAS: Son las correspondientes a la suma de las áreas y al igual que las anteriores se anotan los valores en corte y en terraplén.

13a. COLUMNA: En esta, se anota la semidistancia entre dos áreas consecutivas.

14a. COLUMNA: En esta columna, se anotan los volúmenes correspondientes a los cortes, este valor se obtiene multiplicando la suma de las áreas por la semidistancia.

15a. COLUMNA: Aquí se anotan los valores correspondientes a los volúmenes de terraplén, se obtienen de manera semejante a la columna anterior.

16a. y 17a. COLUMNAS: En estas se anotan los coeficientes de abundamiento correspondientes al corte y de reducción al terraplén.

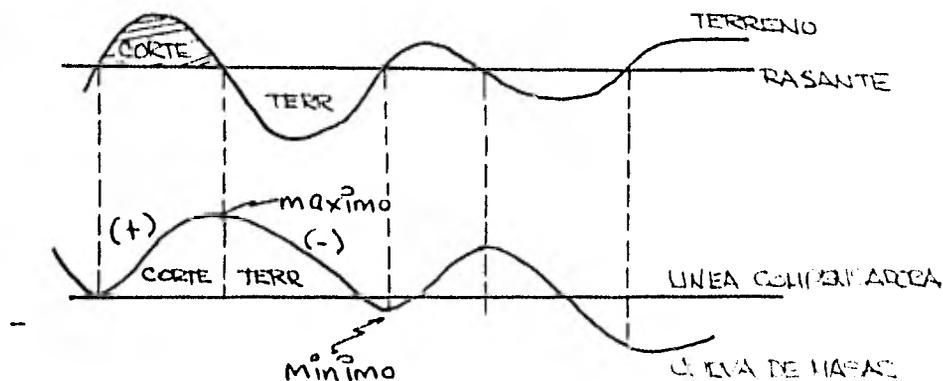
18a. y 19a. COLUMNAS: En la primera de ellas, -- se pone si se ha tomado en cuenta el coeficiente de abundamiento en corte los valores de los volúmenes abundados en la 2a. los valores de los volúmenes de terraplén abundados, si al igual que la anterior se ha tomado en cuenta el coeficiente de abundamiento.

Debe hacerse notar que si toma en cuenta en los cortes el coeficiente de abundamiento, no se tomará en los terraplenes y viceversa.

20a. COLUMNA: Los valores anotados en esta columna, se deducen de la columna 18 haciendo la suma algebraica de los volúmenes abundados en corte.

21a. COLUMNA: En ésta, se anota la suma algebraica de los volúmenes abundados correspondientes a los terraplenes y que se deducen de la columna 19.

22a. COLUMNA: En esta última columna y tomando -- como hemos dicho convencionalmente el signo positivo (+) -- para los cortes y el signo negativo (-) para los terraplenes, se van calculando las ordenadas de la curva masa, sumando algebraicamente los volúmenes, por lo tanto cuando la curva tenga un máximo nos indicará que pasamos de un corte a un terraplén y cuando tenemos un valor mínimo nos indicará que pasamos de un terraplén a un corte. Si la curva -- va de abajo hacia arriba, nos indica que se tienen cortes, -- pues las magnitudes de las ordenadas aumentan y si va de -- arriba hacia abajo, nos denota que se tienen terraplenes. -- Por lo tanto si una línea horizontal corta a la curva en -- dos puntos, las terracerías están compensadas o sea que el -- volúmen de cortes, compensa al de los terraplenes. Ver Fig. #35.



PROPIEDADES DE LA CURVA DE MASAS.

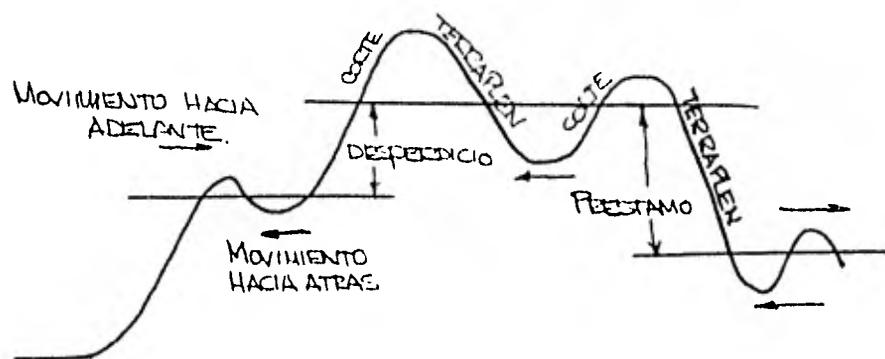
Como por convención hemos aceptado que el signo-- de los volúmenes de corte es positivo y el de los volúmenes de terraplén es negativo, la curva tiene un sentido ascen-- dente de izquierda a derecha en los cortes y descendente -- también de izquierda a derecha en los terraplenes.

Como los volúmenes por estación son acumulativos-- para la obtención de la ordenada, cuando hay un cambio de -- corte o terraplén como se indicó, la curva alcanzará un má-- ximo y cuando se cambia de terraplén a corte la curva ten-- drá un mínimo, con frecuencia se presenta el caso que el -- máximo o el mínimo discrepen en cadenamiento con los cam -- bios corte a terraplén y de terraplén a corte, esto se debe a que para el cálculo de estas ordenadas se parte de las -- áreas de las secciones transversales y que a menudo sucede-- que aún cuando el espesor indique que se trata de un corte, el área obtenida para el terraplén es mayor que la corres-- pondiente al corte, también puede suceder lo contrario, es-- decir que aún cuando el espesor dado por la diferencia de -- elevaciones de rasante y del terreno, nos indique terraplén, el área de corte es mayor que el área de terraplén.

Toda línea horizontal que corte dos puntos de la-- curva masa, nos dará movimientos de material compensados,-- de acuerdo con la forma como la curva fue construída, los-- volúmenes de corte por lo tanto serán igual a los volúmenes de terraplén, a la línea horizontal se le da el nombre de -- compensadora o línea de compensación, y puede desplazarse hacia arriba o hacia abajo, cortando otros puntos diferentes

de la curva masa, la diferencia de ordenadas de estos nuevos puntos con respecto a los anteriores nos representará un volumen de terracerías que no tiene compensación, en la parte ascendente de la curva, por lo tanto se tendrá un volumen desperdiciado y en la parte descendente de la curva se tendrá un volumen faltante, que sería necesario prestar de algún lugar para su obtención, la distancia horizontal correspondiente a estos puntos está dada por la diferencia de abscisas.

La Porción de la Curva Masa situada arriba de la Compensadora nos indica que el movimiento de material es hacia adelante y la porción situada abajo de una línea compensadora, nos indica que el material debe moverse hacia atrás. Ver fig. #36.



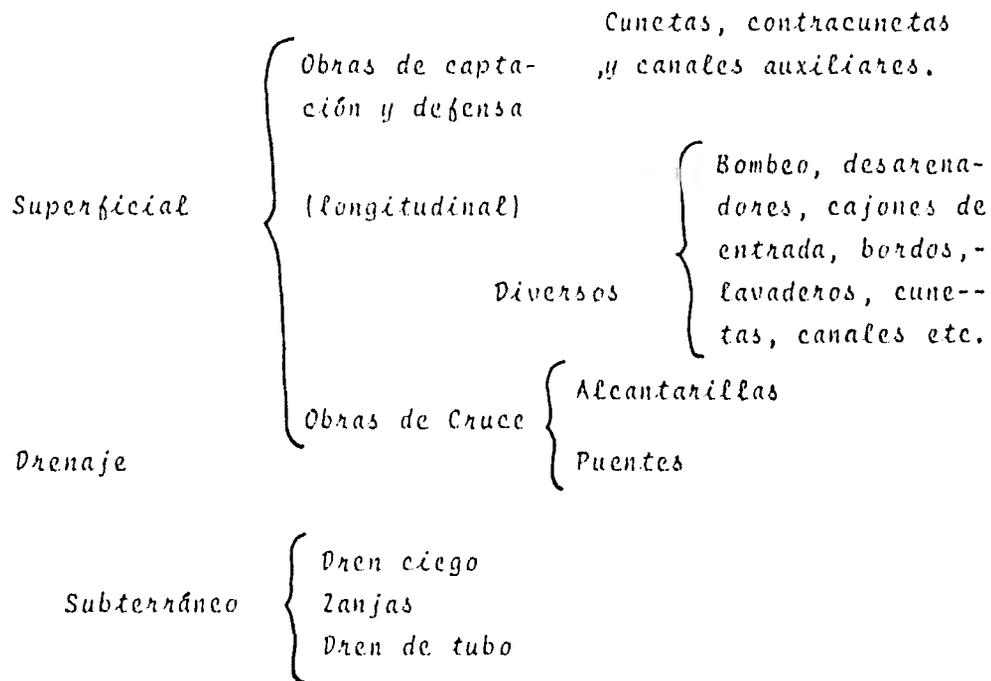
Como se puede ver en el Anexo 6, el camino a Tepextitla tiene proyectada una rasante que solo produce cortes por lo que la curva masa es siempre ascendente.

En el Anexo 9 se observa el cálculo de rasante y curva masa.

E. 2. ESTUDIO HIDRAULICO

El estudio hidráulico se efectuó para determinar el tipo de drenaje tanto longitudinal como transversal. El drenaje tiene como finalidad, evitar que el agua llegue a los caminos y aquella que por algún motivo ha llegado hasta éstos darle salida; la manera como ésta llega a los caminos es por precipitación pluvial, por crecientes de ríos o arroyos o por capilaridad.

La importancia del drenaje en los caminos es muy grande, pues si este no es el adecuado su conservación es más costosa.



En el caso que nos ocupa, se utilizó el Procedimiento empírico para el cálculo de área hidráulica debido -

a que no se contó con ningún dato de costo máximo ni de --
precipitación pluvial.

Veamos a manera de ejemplo el cálculo de la obra
en la estación 1 +100.

Con el apoyo de las Cartas Detenal, se obtiene --
que el área a drenar es;

$$A = 3.7 \text{ Ha.}$$

Así, de la fórmula de TALBOT (ver pag. 56)

$$A = 0.183.C \sqrt[3]{A^3}$$

$$A = 0.183(C) (A)^{3/4}$$

$$A = 0.183(c) (A)^{0.75}$$

$$A = 0.183 (0.9) (3.7)^{0.75}$$

donde $c = 0.9$ valor del coeficiente para terrenos entre mucho
lomerío y montañoso

$$A = 0.439 \text{ m}^2$$

Para la obtención de las áreas hidráulicas restan-
tes se siguió el mismo criterio. A continuación se puede --
observar una tabla que indica las áreas necesarias.

ESTACION	AREA DRE NADA (Ha)	C	AREA HIDRAU LICA NECESA RIA.	TIPO DE OBRA	CRUCE
0+080.00	0.5	0.9	0.09	T-Ø0.76m	RADIAL
0+176.00	0.5	0.9	0.09	T-Ø0.76m	ESVIO°00der

ESTACION	AREA DRENADA (Ha)	C	AREA HIDRAULICA NECESARIA (m ²)	TIPO DE OBRA	CRUCE
0+707.96	0.5	0.9	0.09	T-Ø0.76m.	NORMAL
0+921.70	0.5	0.9	0.09	T-Ø0.76m.	ESV 8° 16' 12"
0+987.00	1.0	0.9	0.16	T-Ø0.76m	ESV. 8° 26' DER
1+100.00	3.7	0.9	0.439	T-Ø0.76m	NORMAL
1+289.92	0.5	0.9	0.09	T-Ø0.76m	NORMAL
1+482.86	0.5	0.9	0.09	T-Ø0.76m	ESV. 6° 00' 12"
1+627.50	3.0	0.9	0.37	T-Ø0.76m	ESV. 14° 00' 12"
1+880.00	0.5	0.9	0.09	T-Ø0.76m	RADIAL
2+120.00	0.5	0.9	0.09	T-Ø0.76m	ESV 10° 00' 12"
2+596.08	0.5	0.9	0.09	T-Ø0.76m	RADIAL

Como se puede observar, en la mayor parte de los casos, el área necesaria se puede solucionar con tubos menores de 0.76 m. (que son los que se proponen) Pero se ha tenido por experiencia que para efectos de mantenimiento cuando los diámetros en los tubos son menores del propuesto, se dificulta enormemente la limpieza de los mismos. De ahí que una buena recomendación será no usar diámetros menores.

En el anexo # 10 se pueden ver las indicaciones al contratista en materia de Obras de Drenaje.

E.3. ESTUDIO DE ESTRUCTURAS.

La S.A.H.O.P. dentro de sus múltiples publicaciones técnicas, ha impreso el Manual de Proyectos Tipo para Caminos Rurales. En el anexo 11 se puede apreciar el proyecto Tipo a partir del cual, adaptándolo se procede dimensio

namiento de la estructura.

En el camino Tepextitla, como ya hemos estado --- viendo, todas las estructuras son para tubo ϕ 76.

En el anexo 12 se puede ver, el proyecto de la -- obra en la estación 1+100 tal y como se entrega a la Compañía Constructora que ejecuta los trabajos.

F. LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.

La construcción de un Camino Rural siempre se presenta como toda una gama de actividades que cumplidas adecuadamente traen como resultado grandes satisfacciones. Es sumamente alentador vivir el cambio de recorrer a pie o a caballo una posible ruta a recorrerlo a bordo de un vehículo motorizado, con todo lo que esto involucra.

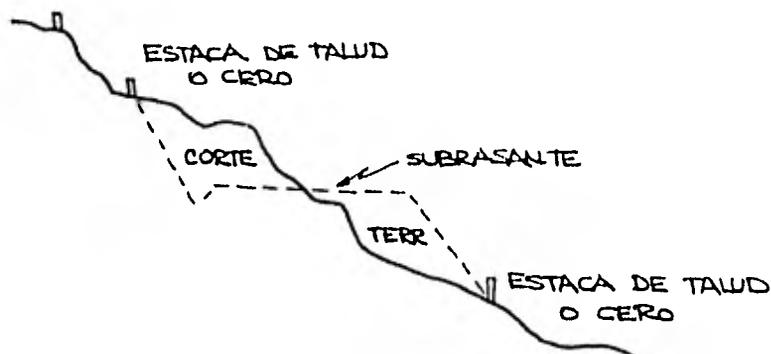
Como ya mencionamos en el Capítulo 11, se efectúa una asamblea para elaborar el acta de Inicio y Convenio (ver anexo 13). Se convoca para concurso; se concursan; se fallan y se asigna; posteriormente se elabora un Programa Físico y Financiero de la Obra (fig. #37) que se entrega al contratista junto con la orden de iniciación de la construcción.

En el Anexo 13 se puede ver la forma mediante la cual se proporcionan Datos de Construcción al contratista. Estos Datos son solo las instrucciones numéricas para la -- ejecución, en el campo estos Datos son escritos sobre estacas careadas.

Las estacas se utilizan como guías del contratista y para ayudar a los inspectores para comprobar el adecuado trabajo de la maquinaria.

Las primeras estacas que se ponen en la obra son los de la línea central, en los que se marcan la profundidad del Corte a la altura del terraplén y las estacas de talud o cerros que marcan los límites exteriores del área que debe desmontarse, limpiarse y conformarse y, generalmente, dan datos sobre los cortes y terraplenes.

Cuando es necesario excavar cortes muy gruesos--o construir terraplenes muy elevados, la mayor parte del trabajo se puede ejecutar guiándose solamente con las estacas de talud (Ver fig. #38)



En el Anexo 14 se puede ver una hoja de Estimación de Obra con las clasificaciones que se observan directamente en la obra.

En el Anexo 15 se puede ver una hoja de Estima-

ción de Obra para obras de Drenaje.

En el Anexo 16 se puede ver una hoja de Estimación de Obra para Extracción de Revestimiento.

Después de iniciar el ataque del camino, se dispuso que se abriera la plantilla del mismo con el fin de clasificar el material producto de la Excavación en Corte, para que junto con los volúmenes de obra pudiera elaborarse ya un presupuesto más real y solicitar, en el caso correspondiente, una transferencia de fondos. Lo mismo se hizo con el concepto de Obras de Drenaje, y con el Revestimiento, de tal forma que las consideraciones, tomando en cuenta los precios con que la Constructora Malinalco ganó el concurso fueron las siguientes:

TERRACERIAS

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P. U.	IMPORTE
DESMONTE (semi-árido)	Ha.	2.5	16,944.96	47,362.40
EXCAVACION EN CORTE				
0+000--1+000 (3a-50-20)	m ³	15367		
Material A	m ³	4610	18.50	85,285.00
Material B	m ³	7684	28.65	220,146.60
Material C	m ³	3073	158.83	488,084.59
1+000 2+000 (15-40-45)	m ³	16160		
Material A	m ³	2424	18.50	44,844.00
Material B	m ³	6464	28.65	105,193.60
Material C	m ³	7272	158.83	1,155,011.76
2+000 2+800 (25-45-30)		8729		
Material A	m ³	2182	18.50	40,367.00
Material B	m ³	3928	28.65	112,537.20
Material C	m ³	2619	158.83	415,957.77
FORMACION Y COMPACTACION DE TERRAPLENES	m ³	1075	20.61	22,155.75
EXCAVACION PARA CONTRACUNETAS (30-60-10)	m ³	891		
Material A	m ³	267	101.18	27,015.06
Material B	m ³	535	143.08	76,547.80
Material C	m ³	89	307.50	27,367.50
SUB-TOTAL TERRACERIAS				2,947,894.03

OBRAS DE DRENAJE

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	IMPORTE
EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS (10-80-10)	m ³	420		
Material A	m ³	42	101.18	4,249.56
Material B	m ³	336	143.08	48,074.88
Material C	m ³	42	307.50	12,915.00
RELLENO DE EXCAVACIONES	m ³	252	118.89	29,960.28
MAPOSTERIA 3a.	m ³	120	1,363.87	163,664.40
TUBO LAMINA ø90	m ³	84	3,022.52	253,891.68
				512,755.80
	SUB-TOTAL DRENAJE.....			
	REVESTIMIENTO			
EXTRACCION Y CARGA(0-80-20)	m ³	1756		
Material A	m ³	0		
Material B	m ³	1405	37.17	52,224.85
Material C	m ³	351	139.21	48,862.71
ACARREO	m ³ km	11592 m ³ km	16.35	189,876.96
BCO. EST. 0+000 DESV. 120. 4.0km				
ACARREO A 6.0 Km ($4.0 + \frac{2.8}{2} = 5.4$ 6.0 km)				
1932 m ³ x 6.0 = 11592 m ³ -km				
TENDIDO	m ³	1932	26.18	50,579.76
				341,543.28
	SUB-TOTAL REVESTIMIENTO.....			
RESUMIENDO:				
TERRACERIAS		2'947,894.03		
DRENAJE		512,755.80		
REVESTIMIENTO		341,543.28		
		3'762,193.11		
+ 10% I.V.A.		376,219.31		
		4'138,412.42		

Comparando las cantidades que hemos obtenido tenemos:

Antepresupuesto:	4'278,153.42
Contrato	2'593,694.50
Asignación	2'860,920.00
Costo Real	4'138,412.38

Esto representa que se tuvo la necesidad de solicitar una transferencia por la cantidad de \$1'544,717.88 -- para poder concluir satisfactoriamente la obra.

Siguiendo los lineamientos marcados por la SAHOP- el camino: Tepexitla-1a. Sección B.K.27 (Vuelta del Agua-- Zacualpan) del Programa PIDER-ZACUALPAN fue entregado a la Dirección General de Conservación para que a partir de la fecha de Terminación (15 de diciembre de 1982) se haga cargo del tramo.,

" A N E X O S "



SECRETARÍA DE PROGRAMACIÓN
Y FISCALIZACIÓN

COORDINACION GENERAL DE DELEGACIONES

Dirección General de Desarrollo Rural
Integral

7.2.-81-P-099

COPIA

México, D.F., 6 de febrero de 1981.

C. DR. JORGE JIMENEZ CANTU
Gobernador Constitucional
del Estado de México
P r e s e n t e .

En relación con el Programa Integral para el Desarrollo Rural, me permito comunicar a usted que esta Secretaría transfiere la cantidad de \$ 55 336 120 (CINCUENTA Y CINCO MILLO NES TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL CIENTO VEINTE PESOS N.N.), que se aplicará en 1981 de conformidad con el Convenio Unico de Coordinación que celebró con el Ejecutivo Federal y de acuerdo a la siguiente distribución:

T O T A L

\$ 55 336 120

OK.	<u>CAMINOS RURALES</u>	
02.	Construcción	
	46. Tejupilco	
	R.presupuestales	30 987 200
	100. Mazahua	
	R.presupuestales	4 215 372
	Crédito	4 387 428
	116. Otomí	
	R.presupuestales	4 131 270
	125. Zacualpan	
	R.presupuestales	11 614 850

ANEXO 1



COPIA

Hoja No. 2

SECRETARIA DE FOMENTACION
Y PRESUPUESTO

La inversión autorizada se realizará de acuerdo con el desglose que se presenta en los anexos de este oficio y se financiará con \$ 50 948 692 de recursos presupuestales y \$ 4 387.428 de crédito.

En la realización de este Programa deberá observarse lo establecido en el Acuerdo de Coordinación para el Desarrollo Rural Integral y el Manual de Procedimientos para el Ejercicio Presupuestal del PIDER.

Los recursos autorizados en este oficio, sólo serán transferibles dentro del programa y subprograma en la micro-región correspondiente, previa autorización de la respectiva Delegación Regional de esta Secretaría, a la cual se le reportará periódicamente el avance físico y financiero.

En las solicitudes que se presenten a la Secretaría de Comercio para importar bienes de origen extranjero y que afectan las partidas autorizadas en este oficio, deberán mencionarse el número y la fecha de este último. En este aspecto será necesario considerar siempre la posibilidad de fabricación nacional que sustituya importaciones.

Reitero a usted las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

SUFRAGIO EFECTIVO. NO REELECCION
El Director General

Lic. Marco Antonio Morelos

c.c.p. C.lic. Miguel de la Madrid H., Secretario del Ramo, para su conocimiento y efectos.

c.c.p. C.lic. David Ibarra, Secretario de Hacienda y Crédito Público, para su conocimiento y efectos.

ANEXO 1

PROGRAMA INTEGRAL PARA EL DESARROLLO RURAL

ANEXO DE AUTORIZACION DE OBRA EJERCICIO 1981

Dist. No. 7.2.-81-P-029
Fecha: 6-2-81
Imp. No. 004

ENTIDAD FEDERATIVA: 015 MEXICO REGION: 16 TEJUPILCO
DEPENDENCIA EJECUTORA: GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO GPO DE ACT.:
DIVISION: 13 FOM. Y REGL. DE LAS COM. Y TRANS. FUNCION: 02 INFR. P/TRANS. CARR.
PROGRAMA: 01 CAMINOS RURALES SUBPROGRAMA: 02 CONSTRUCCION
CLAVE PIDER: 022 CAMINOS Y OBRAS PUBLICAS 002 CAMINOS

TIPO DE PROYECTO: PRODUCTIVO : APOYO SOCIAL
INVERSION TOTAL 30 987 200 R.P. 30 987 200 C.E.

MUNICIPIO Y LOCALIDAD	BENEFICIOS		PESOS
	HABS.	KMS.	
TOTAL	3 154	20.0	30 987 200
OBRA NUEVA (IT)			28 960 000
MATEPEC			
Pinzones Matuz-EC (km 10.0 El Mangle-EC km 5.4 Palmar Chico-Bejucos)	550	5.0	4 263 000
TEJUPILCO			
77 Puente c. Jalpa-Juluapan	750		2 500 000
85 El Naranjo-EC (Zutujapan- Luvianos).	425	4.5	6 073 000
TLATLAYA			
90 Centro Pueblo Nuevo-EC (km 5.0 San Mateo-Sta. Cruz)	900	3.5	4 454 000
89 Rincon del Aguacate-Agua Fria EC (km. 2.4 San Pedro Limón-San Antonio del Rosario).	529	7.0	11 760 000
INDIRECTOS (7%)			2 027 200

IT) Inicio y terminación
Descontado el 10% de aportación de la comunidad que consista en materiales de la
región y mano de obra no especializada. ANEXO 1

abrevaderos) y al alto grado de organización y participación de las comunidades en los trabajos para su desarrollo.

PIRZANIS MATIZ

En el programa 1980 se establecieron 70 Has. de pasto estrella africana y se construyeron 12 Km. de cercos para cría y engorda de ganado bovino.

En 1981 la comunidad con recursos propios ampliará la superficie de praderas y el programa construirá un bordo abrevadero como complemento al proyecto integral.

EL NARANJO.

Los comuneros por iniciativa propia instalaron un semillero de estrella africana y para 1981 establecerán superficies mayores de pradera con cercos para explotaciones caprinas, actividad que han practicado en forma rústica.

La comunidad desde hace 4 años destinó un terreno para construir con sentido urbano las viviendas que se encontraban bastante dispersas. Con esto pretenden facilitar la dotación de servicios de infraestructura.

RINCON DEL AGUACATE.

En 1980 se establecieron 80 Has. de praderas, se construyeron 15 Km. de cercos y un bordo abrevadero.

Se dotó de insumos para optimizar las explotaciones ganaderas: molino para forrajes, motobomba para riego de praderas.

En 1981 se construirá aulas para la escuela.

EL ALAMSIQUE.

Varios campesinos con iniciativa y recursos propios han plantado pequeñas superficies de praderas con estrella africana y pretenden que con el tiempo se les facilite el transporte de material vegetativo ya que lo que hicieron fué con acarreos en bestias de carga lo cual dificulta el trabajo y prolonga el tiempo.

Los habitantes de la comunidad año tras año, en la temporada de estiaje hacen rellenos de zanjas y barrancos que dejan las corrientes de lluvia para que el camino de herradura y lomeríos se conviertan temporalmente en "brechas" sumamente difíciles de transitar para vehículos de trabajo pesado lo que la llegada de la nueva temporada de lluvias vuelve a interrumpirlos sucesivamente.

ANEXO DE:	PERIODO EJERCICIO 1981	Cuenta No. 1
		Estado No. 1
		Estado No. 1

ENTIDAD FEDERATIVA: OIS	REGION: COMAZAHUA
DEPENDENCIA EJECUTIVA: GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO	GPO DE ACT
FUNCION: 13 PROM. Y REG. DE OBRAS PUBL. Y TRAN	SUBFUNCION DE INFR. P. EL TRANS. C
PROGRAMA: 02 CAMINOS RURALES	SUBPROGRAMA: 02 CONSTRUCCION
CLAVE PIDER: 022 CAMINOS Y OBRAS PUBLICAS 002 CAMINOS	
TIPO DE PROYECCION: PRODUCTIVO <input type="checkbox"/> APOYO <input checked="" type="checkbox"/> SOCIAL <input type="checkbox"/>	
INVERSION TOTAL Q. APO. S.:	RP. 4 215 372 / CTE. 4 387 478

MUNICIPIO Y LOCALIDAD	BENEFICIOS KMS.	HABS.	P.C.T.S 0'S
TOTAL	26.0	5 377	8 602 500
OBRA NUEVA (IT)			
SAN FELIPE DEL PROGRESO	26.0	5 377	8 010 000
2 La Trampa-Ramal La Hija - Yondés el Grande - Yondés el Cedro - E.C. Villa Victoria - El Oro	14.0	3 121	4 340 000
1 Ramejés - E.C. Villa Victoria - El Oro 2/	5.0	1 112	1 550 000
7 Barrio San Diego - E.C. Villa Victoria - El Oro 3/	4.0	623	1 240 000
1 Poblado Tlatchichilpa - E.C. San Francisco Tlatchichilpa - San Felipe del Progreso	3.0	521	910 000
INDIRECTOS (7%)			562 500

(IT) Inicio y terminación

Descontado el 15% de la inversión de la comunidad.
Los presupuestos incluyen IVA.

ANEXO 1

PROGRAMA INTEGRAL PARA EL DESARROLLO RURAL

- 1/ Se requiere el camino a estas localidades debido a la realización de obras productivas y de beneficio social de 1979, 1980 y propuestas para 1981 por el PIDER, CUC y COPLAMAR; en La Trampa: huerto frutícola de manzano 60.8 Has. (79 y 50 PIDER) Aula (50 PIDER) y Electrificación (GEM 79).
La Mesa: Aulas (50 PIDER) Granja ovina (51 PIDER), Yondés-el Grande Granja ovina (80 PIDER) y Yondés del Cedro: Granja ovina (50 PIDER).
- 2/ En esta localidad se realizará una granja ovina y el establecimiento de 25.2 Has. de manzano por el PIDER 81; el CUC 81 instalará un centro de salud.
- 3/ Se requiere el camino ya que en esta localidad se realizará una granja ovina y el establecimiento de 35.1 Has. de nogal y manzano.
- 4/ En esta localidad, CONAFRUT-PIDER 79, estableció un huerto de nopal de 7.0 Has; la comunidad solicitó un nuevo huerto para 1981 de 25.0 Has. de manzano.

ANEXO 1

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

PROGRAMA INTEGRAL PARA EL DESARROLLO RURAL

ANEXO DE AUTORIZACION DE OBRAS EJERCICIO 1981

Oficio No. 7.2.-21-F-U
Fecha. 6-11-81
Serie No. 006

ENTIDAD FEDERATIVA : 015 MEXICO	REGION: 116 OTOMI
DEPENDENCIA EJECUTORA : GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO	GPO DE 417
DIRECCION : 13 FOM. Y REGL. DE LAS COM. Y TRANS.	SUBDIRECCION : 04 INFR. P. TRANS. CAI.
PROGRAMA : 01 CAMINOS RURALES	SUBPROGRAMA : 02 CONSTRUCCION
CLAVE PIDER : 042 CAMINOS Y OBRAS PUBLICAS	002 CAMINOS
TIPO DE PROGRAMAS : PRODUCTIVO <input type="checkbox"/>	APDYO <input checked="" type="checkbox"/>
SOCIAL <input type="checkbox"/>	
INVERSION TOTAL 4 131 270	R.P. 4 131 270
	C.C.

MUNICIPIO Y LOCALIDAD	BENEFICIOS		PESOS
	KMS.	HAB.	
TOTAL	10	6 200	4 131 270
OBRA NUEVA (IT)			3 551 000
TENOAYAA 087			
Jiquipilco el Viejo 0011			
Manantial 3 ojoselos 1/	4	4 500	1 170 000
MORELOS 056			
Caxteheuc-E.C. San Bartolo 0001			
Morelos-La Concepción 2/	6	1 700	2 691 000
RECTOS 7 %			270 270

(IT) Inicio y Terminación

Descontado el 15% de la participación de la comunidad.

Comino en apoyo al proyecto de Piscicultura.

Los conceptos de inversión son: Terraserías 20 000

Drenaje 230 000

ANEXO 1

Revestimiento 300 000

TOTAL 1 150 000

Los conceptos de inversión son: Terrasería 1 200 000

Drenaje 221 000

Revestimiento 1 100 000

TOTAL 2 521 000

PROGRAMA INTEGRAL PARA EL DESARROLLO RURAL

ANEXO DE AUTORIZACION DE OBRA EJERCICIO 1981

Oficio No 7.2.-81-P-C
Fecha. 6-11-81
Aprob. No 007

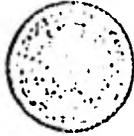
ENTIDAD FEDERATIVA : 015 MEXICO	REGION: 125 ZACUALPAN
DEPENDENCIA EJECUTIVA: GOBIERNO DEL ESTADO DE MEXICO *	GPO DE ACT
FUNCION: 15 FOM.Y REGL.DE LAS COM.Y TRANS.	SUBFUNCION: 04 INFR.P.EL TRANSP.CAR
PROGRAMA: 01 CAMINOS RURALES	SUBPROGRAMA: 02 CONSTRUCCION
CLAVE PNER : 042 CAMINOS Y OBRAS PUBL.	002 CAMINOS
TIPO DE PROGRAMA: PRODUCTIVO <input type="checkbox"/>	APOYO <input checked="" type="checkbox"/>
SOCIAL <input type="checkbox"/>	
INVERSION TOTAL 11 614 850	R.P. 11 614 850
	C.E.

MUNICIPIO Y LOCALIDAD	BENEFICIOS		PESOS
	KMS.	HAB.	
TOTAL	14.0	13600	11 614 850
OBRA NUEVA (IT)			10 855 000
XCALTITLAN			
Nueva Santa Maria-Tescapilla	5.0	300	2 600 000
San Simón de Guerrero-Gavia-Chica-Las Juntas-E.C. (km 46.0 a Puerta Sultepec)	2.0	12000	2 600 000
ZACUALPAN			
Huertas-Apetlahuacan E.C. (km 36 Vuelta del Agua-Zacualpan)	2.5	700	1 235 000
Los Planes-E.C. (km 37.0 vuelta del Agua-Zacualpan)	2.0	250	2 210 000
Tepextitla (1a sección)-EC(km 27 vuelta del Agua-Zacualpan)	2.5	350	2 210 000
INDIRECTOS (71)			759 850

IT) Inicio y Terminación.

ANEXO 1

Ing. Hector Arvizu
Jefe del Centro SANOP



SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
CENTRO SAHOP No. 14, MEXICO

SECRETARIA
DE ASENTAMIENTOS HUMANOS
Y OBRAS PUBLICAS

ACTA PRIMERA DEL CONCURSO NUMERO CS-14-SI-1967-015 PARA
LA CONSTRUCCION DE LAS TERRACERIAS, OBRAS DE DRENAJE Y REVESTI-
MIENTO PARA LA CONSTRUCCION DEL CAMINO RURAL:

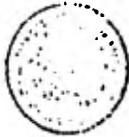
TEPETITLÁN 1a. SECCION-C.E. 27.0 (PUERTA DEL AGUA-ENTRADA)

En la ciudad de Toluca, siendo las 10:00 hrs. del día VEINTE
TRES DE MAYO de mil novecientos ochenta y uno, de con-
formidad con lo dispuesto en el Pliego de Requisitos respectivo,
se reunieron en la Sala de Juntos del Centro SAHOP No. 14, Méxi-
co, para la presentación de proposiciones, las personas físicas
o morales y funcionarios cuyos nombres, y representaciones y fir-
mas figuran al final de esta acta. El C. Ing. Héctor A. Arvizu -
Hernández, Jefe del Centro SAHOP, en la representación de la Se-
cretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas en presencia
de los concursantes e invitados y con el conocimiento de la Se-
cretaría de Programación y Presupuesto pasó lista de asistencia,
y procedió de inmediato a recibir los sobres cerrados contenen-
do las proposiciones, dándose lectura a las Relaciones de Concep-
tos y Cantidades de Obra para Expresión de Precios Unitarios y -
Monto total de las proposiciones correspondientes a las proposi-
ciones aceptadas, las cuales para debida constancia, fueron fir-
madas por quienes intervinieron en el acto. La existencia legal
de los concursantes y la personalidad de quienes lo representan,
quedó acreditada con los documentos que exhibieron para su admi-
sión que fueron revisados por la Secretaría. Concluida la lectu-
ra anterior y firmadas las Relaciones antes mencionadas, aquellas
proposiciones cuyo monto se indica a continuación y que cumple
formalmente con lo establecido en el Pliego de Requisitos, son
recibidas por la Secretaría para su revisión detallada.

CONCURSANTE :

[Handwritten signature]
SANTILLANA, S.A.

01946,100.16



SECRETARÍA
DE ASENTAMIENTOS HUMANOS
Y OBRAS PÚBLICAS

@S-14-81-PIPER-015

Se cita a los concurrentes a las 10.30 Hrs., del día 7 de Junio, - - - - - de mil novecientos ochenta y uno, para que acudan a esta misma Sala, en donde se dará a conocer el fallo de este concurso en presencia de quienes asistan y que firmarán el presente documento los que intervinieron en el acto, en presencia del C. Jefe del Centro SAMOP (14) México que lo presidió en nombre y representación de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.

POR LA SECRETARÍA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PÚBLICAS.
EL JEFE DEL CENTRO SAMOP (14)

ING. HECTOR A. ARVIZU HERNÁNDEZ

EL CONTRATISTA.

CONTRATACIÓN MALINALCO, S.A.

EL JEFE DE LA UNIDAD GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS.

ING. MIGUEL ÁNGEL ÁLVAREZ

POR LA SECRETARÍA DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO

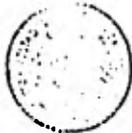
C. AGUSTÍN VELAZCO CARDENAS

POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS JURÍDICOS Y DE LEGISLACIÓN.

LIC. REYNALDO ROJAS MARTÍNEZ

EL PRESIDENTE GENERAL DE CÁMARA

ING. LUIS GÓMEZ BARRÓN



SECRETARIA
DE ASENTAMIENTOS HUMANOS
Y OBRAS PUBLICAS

ANEXO 3

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
CENTRO SAHOP No. 14, MEXICO

ACTA SEGUNDA DEL CONCURSO NUMERO CS-14-S1-IDE-713 PARA LA CONSTRUCCION DE LAS TERRACRIAS, OBRAS DE DRENAJE Y REVESTIMIENTO PARA EL CAMINO RURAL: CR.

*TEPEXITLA 1a. SECCION-E.X. 27.0 (VUELTA DEL AGUA - ZACUALPANI)

En la Ciudad de Toluca, Estado de México, siendo las 10:20 del día tres de junio, de mil novecientos ochenta y uno, y de acuerdo con la cita hecha y notificada a los interesados que participaron en el acto celebrado el día 29 de mayo de 1981 según el acta primera de este concurso y para conocer el fallo de la Secretaría se reunieron en la sala de juntas del Centro SAHOP No. 14 Estado de México, las personas físicas o morales y funcionarios cuyos nombres, representaciones y firmas figuran al final de esta acta. Al analizar las diversas proposiciones, no se tuvo en cuenta únicamente el monto total de cada una de ellas, sino todas las circunstancias que concurren en esta obra, formulándose el dictamen.

LA PROPOSICION MAS BAJA RECIPIDA FUE LA PRESENTADA POR "CALIXTALCO, S.A.",

CON MONTO: UNA VEZ EFECTUADAS LAS CONDICIONES ARITMETICAS, DEL - - - - -

\$ 2'700,000.00 (DOS MILLORES SETECIENTOS CIENTA Y CINQUE MIL NOVECIENTOS

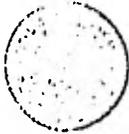
CIENTOS Y CINCO PESOS, 00/100 M.N.).

[Handwritten signatures and initials]

Atendido lo anterior, el C. Ing. Héctor A. Arvizu Hernández, Jefe del Centro SAHOP No. 14, México, en nombre y representación de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, hizo saber a los presentes el resultado de este concurso y fallo inapelable de dicha Dependencia del Ejecutivo Federal, por lo que se declara como concursante seleccionado para ejecutar la obra objeto del concurso a *[Handwritten name]*.

[Handwritten signature]

y por lo tanto, se le otorga el contrato relativo a la construcción de las terracerías, obras de drenaje y revestimiento para el camino rural *[Handwritten details]*.



SECRETARÍA DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTOS Y OBRAS PÚBLICAS

ANEXO 3

HOJA 2

correspondiente al concurso número CG-14-91 PIDR-015 CR por haberse considerado que su proposición, con un monto de:

\$ 21,220,900.00 (DOS MIL DOS CIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO MIL CINCO CIENTOS NOventa Y DOS/100 M.N.)

reúne las condiciones necesarias que mejor garantiza el cumplimiento del contrato y la ejecución satisfactoria de la obra. La presente obra será ejecutada por FALIMALCO, S.A.

efectos de notificación en forma y por ello se compromete y obliga a firmar el contrato respectivo y sus anexos dentro de los diez días del calendario contados a partir de esta fecha. En su caso, se compromete y obliga a atender y a entregar dentro del plazo convenido días del calendario, contados a partir del día siguiente al de la firma del contrato, la garantía de cumplimiento del mismo, mencionada en el Pliego de Requisitos respectivos, y especificadas en el modelo del contrato correspondiente, aplicables de que si no cumple con tales obligaciones se hará efectiva la garantía de la proposición a título de pena convencional por el simple retardo de su cumplimiento y la presente adjudicación dejará de surtir efecto.

Se procede a devolver las garantías entregadas por los demás concursantes. La Secretaría de Programación y Presupuesto ha tomado conocimiento de la celebración de este concurso de acuerdo con las facultades que le confiere la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal. Para constancia y a fin de que surta los efectos legales que le son inherentes, a continuación firman el presente documento las personas que intervienen en este acto de adjudicación en presencia del C. Jefe del Centro SCMP (14) México.

POR LA SECRETARÍA DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTOS Y OBRAS PÚBLICAS

[Handwritten signature]

DR. LUIS A. RIVERA DE LA ROSA

EL CONTRATISTA, FALIMALCO, S.A.

[Handwritten signature]

DR. LUIS A. RIVERA DE LA ROSA

POR LA SECRETARÍA DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTOS Y OBRAS PÚBLICAS

[Handwritten signature]

DR. LUIS A. RIVERA DE LA ROSA

POR LA DIRECCIÓN DE ADMINISTRACIÓN JURÍDICA Y FIDUCIARIA

[Handwritten signature]

DR. LUIS A. RIVERA DE LA ROSA

[Handwritten signature]

DR. LUIS A. RIVERA DE LA ROSA

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

DIRECCION GENERAL DE CAMINOS RURALES

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

REGISTRO DE TRAZO DEFINITIVO

FORM No 19 de 26

CARRERA VIAL		FRANCO		DE KM		MOM		OBSERVACIONES			
TRAMO		TETE X IITLA		2120789		2+340					
SUB TRAMO				Km 27.0 (V DEL AGUA - ZACUAL PAN)							
ESTACION	PUNTO DE ESTACION	DEFLEXION	DATOS DE CURVA	RUMBO MAGNETICO OBSERVADO	PUNTO ASTRONOMICO CALCULADO						
240	775110	2 43'	15 m.		510 6.00						
320											
300.60	PT	27°48'	PI = 21200.44								
			$\Delta T = 55'$	36 1/2'	(35)						
300		27°03'	$G_c = 50'$								
280		2°03'	$S_T = 10.28$								
			$L_c = 22.24$								
278.36	PC	0°00'	$R_c = 22.02$								
260	S 120° CA				210 430'						
240	TANG	L 48 64 m.									
229.72	PT	19°39'	PI = 21219.26								
			$\Delta T = 39' 18'$ DEP.								
220		10°51'	$G_c = 36'$		(34)						
210		1°51'	$S_T = 11.37$								
			$L_c = 21.83$								
2120789	PC	0°00'	$R_c = 31.85$								
TRAZO		ROLDAN RAMIREZ		REVISOR		ALBERTO OLMEIDA		APROBADO		ING. LUIS GOMEZ R.	
FECHA		11-FEB-81		FECHA		20-FEB-81		FECHA		3-MARZO-81	

ANEXO 4

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL DE CAMINOS RURALES

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

HOJA DE REGISTRO DE NIVEL

ESTACION	+	-	ESTACION	+	-	ESTACION	+	-
8N-1-1	0.027	1714.037						
PT-01000			ROMELIO DEL VALLE	3.55	1743			
002.60				3.38	10.65			
PT-033.60				2.53	11.50			
010				0.80	13.23			
R	3.685	1717.577	0.135		173.81			
020				3.02	14.35			
PT-032.23				2.94	14.64			
PT-032.14				2.14	15.44			
030				2.11	15.47			
035.00				1.17	16.41			
040				1.98	15.60			
PT-048.05				2.47	15.44			
060				2.75	15.43			
PT-072.19				2.93	14.65			
080				3.02	14.55			
PT-037.65				2.47	15.11			
100				2.45	15.13			
120				2.40	15.18			
10-127.43				1.48	16.10			
130				0.86	16.72			
R	3.175	1720.477	0.135		1717.44			
1-10				1.96	18.64			

CAMINO TELEFONIA
TRANS
S. B. TRANS
DE MONSIEUR DE 1242

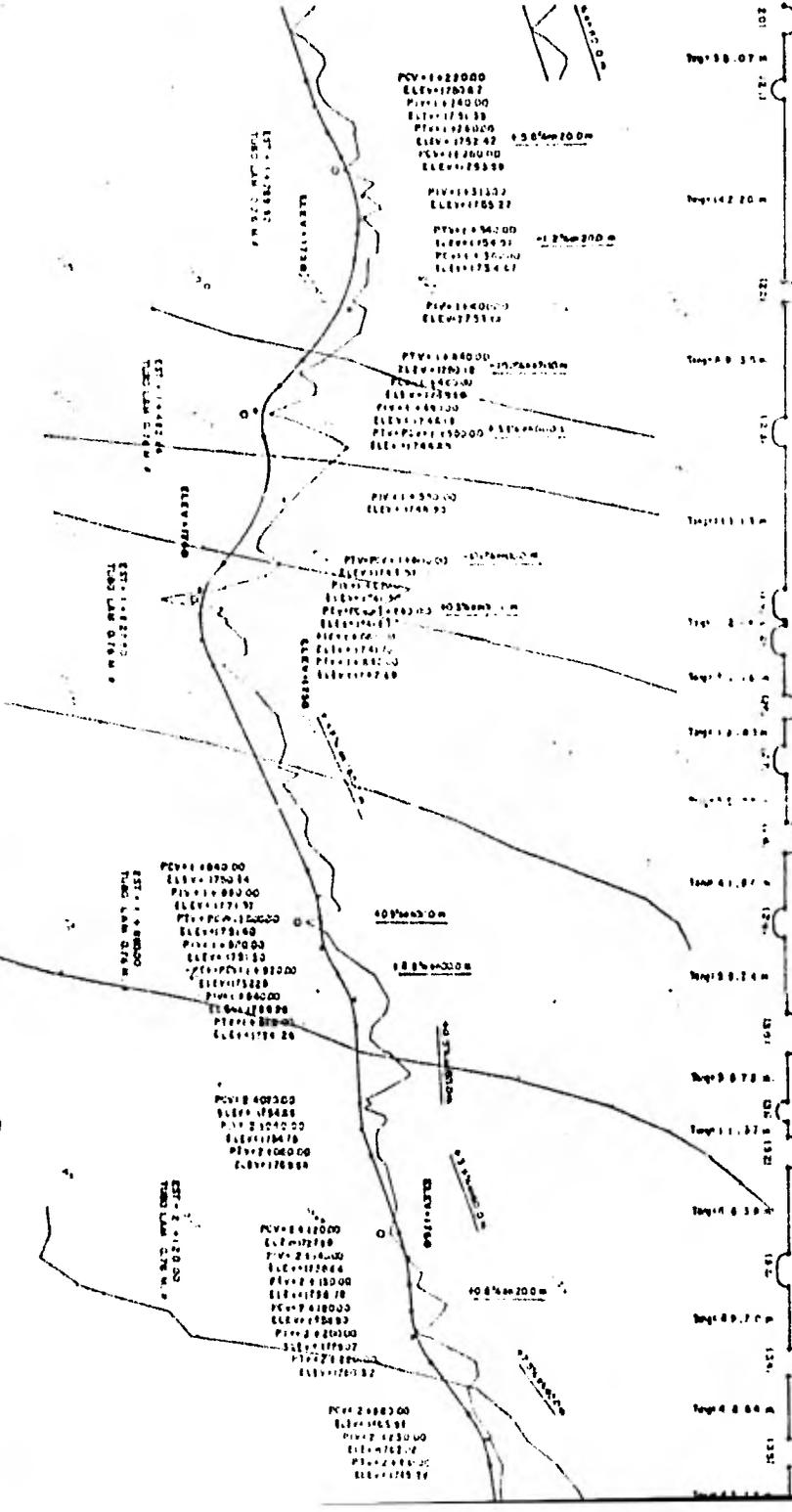
NIVEL ALBERTO OLIVERO
HORA 10.15
FECHA 23-1-85 BI
TIEMPO PEREGRINO

B. U. J. - L. 2
R. EN UNO TERA
DE GUAYRE. C
DE 157. 01010. 95
R. EN 1717. 600

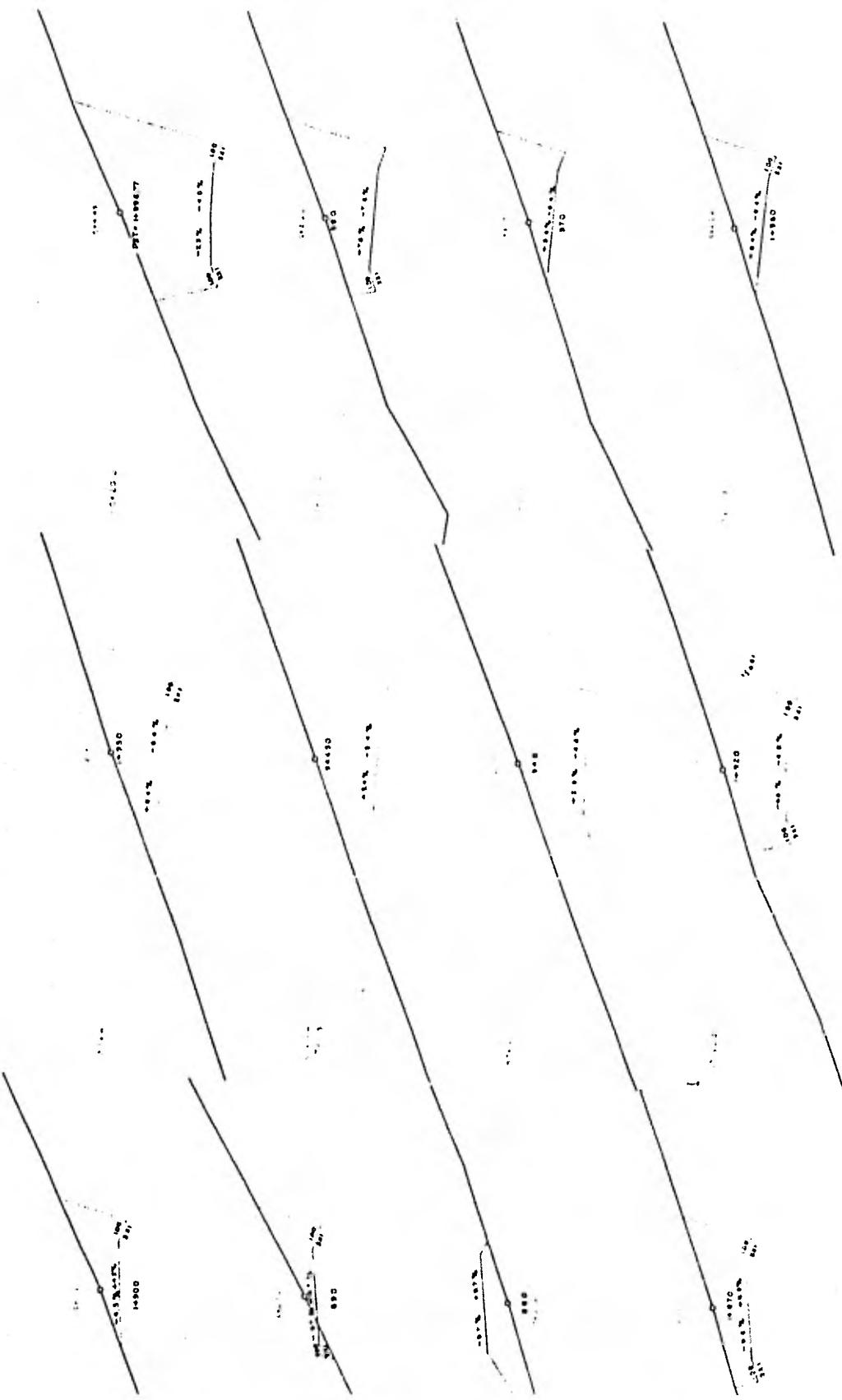
ANEXO 5

790.31	749.31	0.00	250	2.4	18884
792.10	749.99	2.11	200	2.4	19050
791.53	750.01	0.84	234		19307
792.87	750.43	1.11	138		19450
784.67	752.43	7.20	319		19809
795.25	751.56	1.46	289		20121
796.53	754.46	1.82	41	23	20251
796.93	754.92	2.03	203	8	20472
796.64	754.91	1.77	201	7	20687
795.81	754.67	1.14	238		20949
795.83	754.21	1.44	201		21177
795.27	753.31	2.20	198		21583
784.76	753.97	2.79	891		21828
795.20	752.19	1.85	967		22210
791.28	749.19	3.07	239	2	22493
787.88	746.86	1.00	410		22761
782.81	746.85	5.66	487	7	23061
795.70	747.74	3.46	834		24022
792.28	747.71	8.17	237		25043
788.08	746.44	1.84	419		25897
785.7	745.23	1.34	328		26391
788.64	743.5	4.89	437		26875
785.88	742.83	1.65	311		27453
785.03	741.60	1.41	128	318	27781
785.78	741.92	3.34	441		27783
785.83	742.66	0.77	412	2	28217
786.15	743.83	2.81	307	4	28451
787.94	744.24	3.30	446		28744
788.45	743.54	2.30	453		29011
787.87	744.50	1.42	342		29282
788.88	747.46	1.47	314	8	30325
790.34	746.42	1.91	282		30633
790.48	743.38	1.10	207		30782
792.48	750.38	2.14	248		31730
792.28	751.08	1.21	283		31613
790.88	751.40	1.14	178	80	31819
791.77	751.82	0.98	100	88	31815
793.88	752.88	3.04	313		31975
793.88	753.94	1.9	19		32339
793.74	754.36	1.8	300		32987
796.81	754.46	0.33	281		33251
796.63	754.88	4.02	863		33973
799.70	754.64	1.04	858	8	34241
796.07	754.83	1.14	228	3	34800
798.18	758.84	0.83	163	3	34882
797.18	758.37	0.83	120	4	34877
797.78	757.10	0.65	117	1	34885
797.18	757.98	0.78	48	48	34945
798.88	758.49	0.04	18	48	34921
798.37	757.8	0.88	175	1	35053
791.49	758.95	2.38	941		35439
790.91	758.87	1.14	284	13	35730
794.19	759.82	3.67	441		36218
795.44	762.02	1.44	433		37089
794.81	763.52	0.48	123	8	38084
795.27	764.77	0.25	78	11	38811
796.87	765.39	0.85	118	8	37038
796.13	765.63	0.8	83	6	37133

STATIONING ON RIGHT OF WAY
 FROM THE POINT OF BEGINNING
 TO THE POINT OF TERMINATION
 ELEVATION FROM THE POINT OF BEGINNING



201	PCV=1022000	ELEV=170247
201	PVI=1024000	ELEV=175138
201	PVT=1026000	ELEV=179242
201	PCV=1026000	ELEV=179339
201	PVI=1028000	ELEV=185327
201	PVT=1030000	ELEV=191407
201	PCV=1030000	ELEV=191407
201	PVI=1032000	ELEV=197487
201	PVT=1034000	ELEV=203567
201	PCV=1034000	ELEV=203567
201	PVI=1036000	ELEV=209647
201	PVT=1038000	ELEV=215727
201	PCV=1038000	ELEV=215727
201	PVI=1040000	ELEV=221807
201	PVT=1042000	ELEV=227887
201	PCV=1042000	ELEV=227887
201	PVI=1044000	ELEV=233967
201	PVT=1046000	ELEV=240047
201	PCV=1046000	ELEV=240047
201	PVI=1048000	ELEV=246127
201	PVT=1050000	ELEV=252207
201	PCV=1050000	ELEV=252207
201	PVI=1052000	ELEV=258287
201	PVT=1054000	ELEV=264367
201	PCV=1054000	ELEV=264367
201	PVI=1056000	ELEV=270447
201	PVT=1058000	ELEV=276527
201	PCV=1058000	ELEV=276527
201	PVI=1060000	ELEV=282607
201	PVT=1062000	ELEV=288687
201	PCV=1062000	ELEV=288687
201	PVI=1064000	ELEV=294767
201	PVT=1066000	ELEV=300847
201	PCV=1066000	ELEV=300847
201	PVI=1068000	ELEV=306927
201	PVT=1070000	ELEV=313007
201	PCV=1070000	ELEV=313007
201	PVI=1072000	ELEV=319087
201	PVT=1074000	ELEV=325167
201	PCV=1074000	ELEV=325167
201	PVI=1076000	ELEV=331247
201	PVT=1078000	ELEV=337327
201	PCV=1078000	ELEV=337327
201	PVI=1080000	ELEV=343407
201	PVT=1082000	ELEV=349487
201	PCV=1082000	ELEV=349487
201	PVI=1084000	ELEV=355567
201	PVT=1086000	ELEV=361647
201	PCV=1086000	ELEV=361647
201	PVI=1088000	ELEV=367727
201	PVT=1090000	ELEV=373807
201	PCV=1090000	ELEV=373807
201	PVI=1092000	ELEV=379887
201	PVT=1100000	ELEV=385967
201	PCV=1100000	ELEV=385967
201	PVI=1102000	ELEV=392047
201	PVT=1110000	ELEV=398127
201	PCV=1110000	ELEV=398127
201	PVI=1112000	ELEV=404207
201	PVT=1120000	ELEV=410287
201	PCV=1120000	ELEV=410287
201	PVI=1122000	ELEV=416367
201	PVT=1130000	ELEV=422447
201	PCV=1130000	ELEV=422447
201	PVI=1132000	ELEV=428527
201	PVT=1140000	ELEV=434567
201	PCV=1140000	ELEV=434567
201	PVI=1142000	ELEV=440647
201	PVT=1150000	ELEV=446727
201	PCV=1150000	ELEV=446727
201	PVI=1152000	ELEV=452807
201	PVT=1160000	ELEV=458847
201	PCV=1160000	ELEV=458847
201	PVI=1162000	ELEV=464927
201	PVT=1170000	ELEV=471007
201	PCV=1170000	ELEV=471007
201	PVI=1172000	ELEV=477087
201	PVT=1180000	ELEV=483167
201	PCV=1180000	ELEV=483167
201	PVI=1182000	ELEV=489247
201	PVT=1190000	ELEV=495327
201	PCV=1190000	ELEV=495327
201	PVI=1192000	ELEV=501407
201	PVT=1200000	ELEV=507487
201	PCV=1200000	ELEV=507487
201	PVI=1202000	ELEV=513567
201	PVT=1210000	ELEV=519647
201	PCV=1210000	ELEV=519647
201	PVI=1212000	ELEV=525727
201	PVT=1220000	ELEV=531807
201	PCV=1220000	ELEV=531807
201	PVI=1222000	ELEV=537887
201	PVT=1230000	ELEV=543967
201	PCV=1230000	ELEV=543967
201	PVI=1232000	ELEV=550047
201	PVT=1240000	ELEV=556127
201	PCV=1240000	ELEV=556127
201	PVI=1242000	ELEV=562207
201	PVT=1250000	ELEV=568287
201	PCV=1250000	ELEV=568287
201	PVI=1252000	ELEV=574367
201	PVT=1260000	ELEV=580447
201	PCV=1260000	ELEV=580447
201	PVI=1262000	ELEV=586527
201	PVT=1270000	ELEV=592607
201	PCV=1270000	ELEV=592607
201	PVI=1272000	ELEV=598687
201	PVT=1280000	ELEV=604767
201	PCV=1280000	ELEV=604767
201	PVI=1282000	ELEV=610847
201	PVT=1290000	ELEV=616927
201	PCV=1290000	ELEV=616927
201	PVI=1292000	ELEV=623007
201	PVT=1300000	ELEV=629087
201	PCV=1300000	ELEV=629087
201	PVI=1302000	ELEV=635167
201	PVT=1310000	ELEV=641247
201	PCV=1310000	ELEV=641247
201	PVI=1312000	ELEV=647327
201	PVT=1320000	ELEV=653407
201	PCV=1320000	ELEV=653407
201	PVI=1322000	ELEV=659487
201	PVT=1330000	ELEV=665567
201	PCV=1330000	ELEV=665567
201	PVI=1332000	ELEV=671647
201	PVT=1340000	ELEV=677727
201	PCV=1340000	ELEV=677727
201	PVI=1342000	ELEV=683807
201	PVT=1350000	ELEV=689887
201	PCV=1350000	ELEV=689887
201	PVI=1352000	ELEV=695967
201	PVT=1360000	ELEV=702047
201	PCV=1360000	ELEV=702047
201	PVI=1362000	ELEV=708127
201	PVT=1370000	ELEV=714207
201	PCV=1370000	ELEV=714207
201	PVI=1372000	ELEV=720287
201	PVT=1380000	ELEV=726367
201	PCV=1380000	ELEV=726367
201	PVI=1382000	ELEV=732447
201	PVT=1390000	ELEV=738527
201	PCV=1390000	ELEV=738527
201	PVI=1392000	ELEV=744607
201	PVT=1400000	ELEV=750687
201	PCV=1400000	ELEV=750687
201	PVI=1402000	ELEV=756767
201	PVT=1410000	ELEV=762847
201	PCV=1410000	ELEV=762847
201	PVI=1412000	ELEV=768927
201	PVT=1420000	ELEV=775007
201	PCV=1420000	ELEV=775007
201	PVI=1422000	ELEV=781087
201	PVT=1430000	ELEV=787167
201	PCV=1430000	ELEV=787167
201	PVI=1432000	ELEV=793247
201	PVT=1440000	ELEV=799327
201	PCV=1440000	ELEV=799327
201	PVI=1442000	ELEV=805407
201	PVT=1450000	ELEV=811487
201	PCV=1450000	ELEV=811487
201	PVI=1452000	ELEV=817567
201	PVT=1460000	ELEV=823647
201	PCV=1460000	ELEV=823647
201	PVI=1462000	ELEV=829727
201	PVT=1470000	ELEV=835807
201	PCV=1470000	ELEV=835807
201	PVI=1472000	ELEV=841887
201	PVT=1480000	ELEV=847967
201	PCV=1480000	ELEV=847967
201	PVI=1482000	ELEV=854047
201	PVT=1490000	ELEV=860127
201	PCV=1490000	ELEV=860127
201	PVI=1492000	ELEV=866207
201	PVT=1500000	ELEV=872287
201	PCV=1500000	ELEV=872287
201	PVI=1502000	ELEV=878367
201	PVT=1510000	ELEV=884447
201	PCV=1510000	ELEV=884447
201	PVI=1512000	ELEV=890527
201	PVT=1520000	ELEV=896567
201	PCV=1520000	ELEV=896567
201	PVI=1522000	ELEV=902647
201	PVT=1530000	ELEV=908727
201	PCV=1530000	ELEV=908727
201	PVI=1532000	ELEV=914807
201	PVT=1540000	ELEV=920847
201	PCV=1540000	ELEV=920847
201	PVI=1542000	ELEV=926927
201	PVT=1550000	ELEV=933007
201	PCV=1550000	ELEV=933007
201	PVI=1552000	ELEV=939087
201	PVT=1560000	ELEV=945167
201	PCV=1560000	ELEV=945167
201	PVI=1562000	ELEV=951247
201	PVT=1570000	ELEV=957327
201	PCV=1570000	ELEV=957327
201	PVI=1572000	ELEV=963407
201	PVT=1580000	ELEV=969487
201	PCV=1580000	ELEV=969487
201	PVI=1582000	ELEV=975567
201	PVT=1590000	ELEV=981647
201	PCV=1590000	ELEV=981647
201	PVI=1592000	ELEV=987727
201	PVT=1600000	ELEV=993807
201	PCV=1600000	ELEV=993807
201	PVI=1602000	ELEV=999887
201	PVT=1610000	ELEV=1005967
201	PCV=1610000	ELEV=1005967
201	PVI=1612000	ELEV=1012047
201	PVT=1620000	ELEV=1018127
201	PCV=1620000	ELEV=1018127
201	PVI=1622000	ELEV=1024207
201	PVT=1630000	ELEV=1030287
201	PCV=1630000	ELEV=10302



SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS
 DIRECCION GENERAL DE CAMINOS RURALES

DEPARTAMENTO DE FERROCARRILES

HOJA PARA REGISTROS DE SECCIONES

ANEXO 7

					TEPEYTLA		20-FEB-81			
					14980	21200	DESEJADO			
15.0	4.6		5.5	10.0	9.1	3.3	21200	1.2	5.2	10.0
-8.9	-4.0	21052.62	+2.6	15.3	-3.5	-1.7		-0.9	17.6	17.3
6.6	1.6	21030	7.0	10.0	8.6	1.3	21180	6.6	10.0	
-1.7	-2.2		+3.3	+5.3	-6.7	-2.1		19.0	+5.2	
15.0	6.8		7.3	10.0	15.0	11.7	21160	5.0	10.0	
-1.6	-3.5	21023.70	+3.5	+5.2	-4.0	-3.5		11.9	+3.2	
15.0	5.9	21020	6.8	10.0	9.8	1.0	21140	8.6	10.0	
-8.9	-3.9		+3.7	5.6	-0.9	-0.7		12.2	+2.8	
15.0	7.4	R	4.0	10.0	11.0	8.1	21120	1.1	6.3	
-8.6	-3.9	21017.22	+2.5	+6.1	-1.1	-1.7		11.2	+2.7	
15.0	9.0	21000	5.0	10.0	8.8	5.1	21100	5.0	10.0	
-7.2	-4.0		+2.3	+4.6	-3.6	-2.2		11.0	+3.6	
15.0	8.9	PST	5.0	10.0	8.0	1.8	21080	3.3	5.5	10.0
-7.1	-3.9	21996.77	+2.4	+4.5	-3.3	-0.2		11.0	+3.9	14.4
15.0	13.0	8.7	11980	5.0	10.0	15.0	9.0	1.4	5.0	10.0
-6.1	-6.3	-3.2	+2.1	+4.4	-6.3	-3.3	1.6	12.0	+7.3	
					10.9	6.1	21040	2.1	10.0	
					-5.1	-3.4		11.7	+7.2	

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

DIRECCION GENERAL DE CAMINOS RURALES

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

CALCULO DE RASANTE Y CURVA MASA

SECCION DE _____
BRIGADA DE ESTUDIOS NUM _____
HOJA NUM 1 / 10

CUNYA VERTICAL CORRECCION	ELEVACION RASANTE	ESPESORES		AREAS		A. - A ₂		SEMI DISTAN CIA	VOLUMEN		COEFICIENTE ABUNDAMIENTO		VOLUMENES ABUNDADOS		SUMA ALGEBRAICA VOLUMENES ABOOS		ORDENADAS CURVA MASA
		CORTE	TERRA PLEN	CORTE	IF HHA PLEN	CORTE	TERRA PLEN		CORTE	TERRA PLEN	CORTE	TERRA PLEN	CORTE	TERRA PLEN	- (C)	-(T)	
	10.60	0.00	0.00	0.0		0.7		1.3	1		1.1		1		1		0.00
	10.94	0.35		16.8		17.5		3.7	65				71		71		72
	11.40	0.80		26.5		43.5		5.0	217				232		232		310
	11.80	1.20		31.2		57.7		5.0	289				317		317		627
E ₁ = -0.305	12.00	1.30		31.7		62.7		5.5	157				173		173		600
E ₂ = +0.305	12.32	1.30		28.5		58.2		2.5	146				160		160		1360
E ₃ = 0.00	12.39	1.10		28.7		42.5		10.0	422				461		461		1924
E ₄ = 1.00	13.00	0.61		45		30.2		10.0	302				220		220		1640
E ₅ = 4.00	14.00	0.67		6.6		11.1		10.0	111				122		122		1738
E ₆ = 1.00	14.00	0.00		5.3	0.2	11.0	0.2	10.0	110	2			131	3	134		1637
E ₇ = 2.25	15.00	1.22		12.2		17.5	0.2	5.0	88	1			96	1	95		1992
E ₈ = 4.00	15.60	1.22		22.6		34.8		5.0	174				191		191		2163
	17.00	1.50		14.5		37.1		10.0	371				408		408		2591
	17.60	1.13		7.9		22.3		5.0	112				123		123		2714
	18.04	0.15		2.4	0.2	10.2	0.2	2.00	20	1			32	1	31		2745
	18.22	0.25		4.5		7.2	0.2	2.15	15	0			17	0	17		2762
	18.60	0.14		5.3	2.2	10.1	2.2	4.35	44	10			48	10	38		2800
	19.64	1.64		4.5		10.6	2.2	5.65	112	12			123	12	111		2811
	20.50	4.44		32.4		52.5		10.00	529				562		562		3493
	21.23	4.61		39.1		72.5		2.00	157				173		173		3666
	22.20	1.10		11.6		50.9		7.975	406				447		447		4112
E ₉ = +0.120	23.00	1.63		13.5		25.3		10.00	253				276		276		4391
E ₁₀ = 0.00	24.92	4.67		40.6		54.1		10.00	541				595		595		4966
E ₁₁ = 0.00	26.20	2.37		16.6		57.4		0.00	574				631		631		5617
E ₁₂ = 0.07	26.60	2.00		12.3		30.1		2.65	80				88		88		5705
E ₁₃ = 0.37	27.00	3.12		21.0		34.9		3.435	120				132		132		5837
E ₁₄ = 1.00	27.73	2.44		16.0		39.6		3.915	155				171		171		6006
E ₁₅ = 4.00	29.66	0.63		7.5	0.5	25.5	0.5	10.00	255	5			261	5	276		6254
	31.00	1.71		13.1		20.6	0.5	7.65	157	4			173	4	169		6453
	31.50	1.55		12.0		25.1		2.45	59				65		65		6516
	32.50	2.04		22.8		34.8		5.00	174				191		191		6700
	33.50	3.54		31.0		53.6		5.00	269				296		296		7005
E ₁₆ = -0.243	34.57	4.34		35.1		66.4		5.00	332				365		365		7370
E ₁₇ = 0.00	35.50	4.42		35.4		71.2		5.00	356				392		392		7702
E ₁₈ = 0.00	35.50	4.45		35.0		71.7		0.16	11				13		13		7725
E ₁₉ = 0.53	36.60	3.33		29.3		65.2		7.14	466				512		512		8267
E ₂₀ = 1.00	37.32	4.65		42.9		72.2		2.20	195				214		214		8501
E ₂₁ = 1.31	37.73	5.76		40.9		91.6		1.455	134				147		147		8676

CALCULO A. CRISTO

REVISO ING. LUIS MONTE

DE 197 81 FECHA 3 DE 11/28/80 DE 197 81

FECHA 17 DE 11/28/80 DE 197 81

PASA A LA HOJA NUM 2

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

DIRECCION GENERAL DE CAMINOS RURALES

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

CALCULO DE RASANTE Y CURVA MASA

CAMINO TEPEXITLA
 TRAMO _____
 SUBTRAMO _____
 KM 04.000 A KM _____
 ORIGEN _____ HACIA _____

SECCION DE _____
 BRIGADA DE ESTUDIOS NUM _____
 HOJA NUM 1/10

ESTACION	ELEVACION TERRENO	TANGENTE VERTICAL		CURVA VERTICAL CORRECCION	ELEVACION RASANTE	ESPESORES		AREAS		A ₁ - A ₂		SEMI DISTANCIA	VOLUMEN		COEFICIENTE ABUNDAMIENTO		VOLUMENES ABUNDADOS		SUMA A VOLUMENES + (C)
		PER DIENTE	COTAS			CORTE	TERRA PLEN	CORTE	TERRA PLEN	CORTE	TERRA PLEN		CORTE	TERRA PLEN	CORTE	TERRA PLEN	CORTE	TERRA PLEN	
04.000	1710.49				1710.49	0.00	0.00												
04002.60	10.65				10.60	0.05		0.7				1.3	1		1.1		1		1
04010	13.23				10.94	2.29		16.8				3.7	65				71		71
04020	14.36	+4.6%			11.40	2.96		20.5				5.0	217				232		232
04030	15.47				11.86	3.61		31.2				5.0	249				317		317
04035	16.41			E ₁ = -0.005	12.00	4.33		31.7				5.5	157				173		173
04040	15.60			E ₂ = +0.305	12.32	3.28		28.5				2.5	146				160		160
04060	15.43	ICV	1713.29	0.00	0.00	0.00	13.29	2.19				10.0	422				461		461
04080	14.56	PIV	1714.16	1.00	1.00	-0.21	13.95	0.61				10.0	202				222		222
04100	15.13	PTV:PC	1715.06	2.00	4.00	-0.25	14.36	0.67				10.0	111				122		122
04120	15.18	PIV	1714.36	1.00	1.00	10.31	14.67	0.51				10.0	111	2			131	2	129
04130	16.72		1714.41	1.50	2.25	+0.09	15.10	1.62				5.0	84	1			96	1	95
04140	16.66	PTV	1714.46	2.00	4.00	+1.22	15.66	2.96				5.0	174				191		191
04160	18.56				17.00	1.56		14.5				10.0	371				406		406
04170	18.79				17.66	1.13		7.8				5.0	112				123		123
04175.70	18.19				18.04	0.15		2.4	0.2			2.65	29	1			32	1	31
04180	18.90				18.32	0.58		4.4				2.15	15	0			17	0	17
04188.70	19.03				18.69	0.14		5.3	2.2			4.35	44	10			48	10	34
04200	21.33	+6.6%			19.64	1.69		14.5				5.65	112	12			123	12	111
04220	25.40				20.96	4.44		24.4				10.00	529				562		562
04224.05	25.84				21.23	4.61		32.1				2.05	157				173		173
04240	23.47				22.26	1.19		11.6				7.915	406				447		447
04260	25.23				23.60	1.63		13.5				10.00	253				278		278
04280	29.79			E = +0.170	24.92	4.87		10.6				10.00	541				595		595
04300	26.61	PCV	1726.24	0.00	0.00	0.00	26.24	2.37				10.00	574				631		631
04305.30	26.60		1726.59	0.27	0.07	+0.01	26.60	2.00				2.65	80				88		88
04312.17	30.22		1727.04	0.61	0.37	+0.06	27.10	3.12				3.135	120				132		132
04320	30.17	PIV	1727.36	1.00	1.00	10.17	27.73	2.44				3.915	155				171		171
04340	30.39	PTV	1728.66	2.00	4.00	10.66	29.50	0.63				10.00	255	5			261	5	276
04355.27	32.60				31.09	1.71		13.1				7.65	157	4			173	4	169
04360	33.11				31.56	1.55		12.0				2.36	53				65		65
04370	35.54	+10.0%			32.56	2.98		22.8				5.00	174				191		191
04380	37.50				33.56	3.94		31.0				5.00	269				296		296
04390	36.94			E = -0.243	34.52	4.38		35.4				5.00	332				365		365
04400	39.98	PCV	1735.56	0.00	0.00	0.00	35.56	4.42				5.00	356				392		392
04400.32	40.04		1735.59	0.02	0.00	0.00	35.59	4.45				0.16	11				13		13
04414.60	40.22		1737.02	0.73	0.53	-0.13	36.09	3.33				7.14	466				512		512
04420	41.97		1737.56	1.00	1.00	-0.24	37.32	4.65				2.20	195				214		214
04422.91	1743.29		1737.65	1.15	1.31	-0.32	1737.53	5.76				14.55	134				147		147

TERRACERIAS
 FORMA No 1

DE MARZO DE 19781

CALCULO A. CHAVEZ
 FECHA 2 DE MARZO DE 19781

REVISO ING. LUIS HORTALEGA
 FECHA 17 DE MARZO DE 19781

PAS

SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

DIRECCION GENERAL DE CAMINOS RURALES

DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

CALCULO DE RASANTE Y CURVA MASA

SECCION DE

BRIGADA DE ESTUDIOS NUM

HOJA NUM

PUNTE VERTICAL	CURVA VERTICAL CORRECCION	ELEVACION RASANTE	ESPEORES		AREAS		A ₁ - A ₂		SEMI DISTAN CIA	VOLUMEN		COEFICIENTE ABUNDAMIENTO		VOLUMENES ABUNDADOS		SUMA ALGEBRAICA VOLUMENES ABOOS		ORDENADAS CURVA MASA
			CORTE	TERRA PLEN	CORTE	TERRA PLEN	CORTE	TERRA PLEN		CORTE	TERRA PLEN	CORTE	TERRA PLEN	CORTE	TERRA PLEN	+ (C)	-(T)	
		1710.48	0.00	0.00	0.00													0.00
		10.60	0.05		0.7		0.7		1.3	1		1.1		1		1		1
		10.94	2.29		16.8		17.5		37	65				71		71		72
		11.40	2.96		26.5		43.9		50	217				228		228		310
		11.86	3.61		31.2		57.7		50	289				317		317		627
	K ₁ = -0.205	12.09	4.32		31.7		62.7		55	157				173		173		800
	K ₂ = +0.305	12.32	5.28		26.5		58.2		25	146				100		100		1300
1713.29	0.00 0.00 0.00	13.29	2.19		15.7		42.2		10.0	422				101		101		1924
1714.16	1.00 1.00 -0.21	13.95	0.61		4.5		20.2		10.0	202				200		200		1646
1715.08	2.00 4.00 -0.45	14.36	0.67		6.6		11.1		10.0	111				122		122		1768
1714.36	1.00 1.00 40.31	14.67	0.51		5.3	0.2	11.9	0.2	10.0	111	2			131	2	129		1817
1714.41	1.50 2.25 +6.69	15.10	1.22		12.2		17.5	0.2	5.0	88	1			96	1	95		1992
1714.46	2.00 4.00 +1.22	15.66	2.96		22.6		34.8		5.0	174				191		191		2183
		17.00	1.56		14.5		37.1		10.0	371				406		406		2591
		17.66	1.13		7.8		22.3		5.0	112				123		123		2714
		18.04	0.15		2.4	0.2	10.2	0.2	2.0	29	1			32	1	31		2745
		18.32	0.95		4.6		7.2	0.2	2.15	15	0			17	0	17		2762
		18.69	0.14		5.3	2.2	10.1	2.2	4.35	44	10			48	10	38		2800
		19.64	1.64		14.5		19.6	2.2	5.15	112	12			123	12	111		2911
		20.96	4.44		38.4		52.9		10.00	529				266		266		3493
		21.23	4.61		39.1		72.5		2.05	157				173		173		3666
		22.26	1.19		11.8		50.9		7.925	106				147		147		4113
		23.60	1.63		13.5		25.3		10.00	253				276		276		4391
	K = +0.170	24.92	4.87		10.6		51.1		10.00	511				595		595		4966
1726.24	0.00 0.00 0.00	26.24	2.37		16.8		57.4		10.00	574				631		631		5617
1726.59	0.27 0.07 +0.01	26.60	3.00		19.3		30.1		2.65	80				88		88		5705
1727.04	0.61 0.37 +0.06	27.10	3.12		21.0		34.5		3.35	120				132		132		5837
1727.50	1.00 1.00 40.17	27.73	2.44		18.0		32.6		3.915	155				171		171		6008
1728.66	2.00 4.00 40.68	29.57	0.83		7.5	0.5	25.5	0.5	10.00	255	5			261	5	276		6264
		31.09	1.71		13.1		20.6	0.5	7.65	157	4			173	4	169		6453
		31.56	1.55		12.0		25.1		2.365	59				65		65		6516
		32.56	2.98		22.8		34.8		5.00	174				191		191		6709
		33.56	3.54		31.0		53.6		5.00	269				296		296		7005
	K = -0.243	34.52	4.38		35.4		66.4		5.00	332				365		365		7370
1735.56	0.00 0.00 0.00	35.56	4.42		35.8		71.2		5.00	356				392		392		7762
1735.59	0.02 0.00 0.00	35.59	4.45		35.9		71.7		0.16	11				13		13		7775
1737.02	0.73 0.53 -0.13	36.84	3.33		24.3		65.2		7.14	466				512		512		8267
1737.56	1.00 1.00 -0.24	37.32	4.65		42.9		72.2		2.20	195				214		214		8501
1737.65	1.15 1.31 -0.32	1737.53	5.76		46.9		91.6		14.55	134				147		147		8646

CALCULO A. C. M. S. S.

REVISO ING. LUIS HERRERA E.

MADE DE 197 81

FECHA 3 DE MARZO DE 197 81

FECHA 17 DE JUNIO DE 197 81

PASA A LA HOJA NUM 2



DIRECCION GENERAL DE OBRAS RURALES
 COMISARIA TATAPAN DE LA ZONA
 CUERPO PRESIDENCIAL

FORMA 8-30-74

TATAPAN DE LA ZONA, HERRERA, A 6 DE JUNIO DE 1981.

CONSTRUCTORA MEXICALCO, S. A.
 FINANCIERO No. 810 COL. SANCHEZ
 TOLUCA, EDO. DE MEXICO.

1.- CANINO:

Nos referimos al:

CANINO: TEPICATITLA 1a. SECCION-S.C.(KM. 27 VUELTA DEL AGUA-ZACUALPAN)
 TRAMO: TEPICATITLA 1a. SECCION-S.C.(KM. 27 VUELTA DEL AGUA-ZACUALPAN)
 SUB-TRAMO: TEPICATITLA 1a. SECCION-S.C.(KM. 27 VUELTA DEL AGUA-ZACUALPAN)
 ORIGEN: KM. 27 (VUELTA DEL AGUA-ZACUALPAN)
 KM: 0 + 000.00 A KM 2 + 780.00

11.- PROYECTO.

A continuación proporcionamos a Ud., una relación de las estaciones donde proponemos obras y enviamos los proyectos correspondientes:

ESTACION	AREA DRE- NADA (HA)	C	AREA HTD. MDC. (M2)	TIPO DE OBRA	C R U C B
0+080.00	0.5	0.9	0.08	T-0.76 m Ø	RADIAL
0+175.70	0.5	0.9	0.08	T-0.76 m Ø	ESV.10°00'10"
0+707.96	0.5	0.9	0.08	T-0.76 m Ø	NOFUND
0+921.70	0.5	0.9	0.08	T-0.76 m Ø	ESV.8°16'12"
0+987.30	1.0	0.9	0.17	T-0.76 m Ø	ESV.9°26'12"
1+100.00	0.5	0.9	0.08	T-0.76 m Ø	NORMAL
1+289.92	0.5	0.9	0.08	T-0.76 m Ø	NORMAL
1+482.86	0.5	0.9	0.08	T-0.76 m Ø	ESV.6°00'12"

.....



SECRETARÍA
DE ASENTAMIENTOS HUMANOS
Y OBRAS PÚBLICAS

FORMA 10.1

- 2 -

1+627.50	3.0	0.9	0.03	T-0.76 m β	Env.14 ⁰⁰ 12q.
1+980.00	0.5	0.9	0.03	T-0.76 m β	Radial
2+120.00	0.5	0.9	0.08	T-0.76 m β	Env.10 ⁰⁰ 12q.
2+596.08	0.5	0.9	0.06	T-0.76 m β	Radial

III.- NOTAS.

En el campo, perfil y secciones de construcción (Método Tradicional) se observó lo siguiente:

- 1.- Las dimensiones de las obras se fijaron de acuerdo con el área hidráulica necesaria correspondiente a sus curvas, las cuales se estimaron directamente en el campo, aplicándose un coeficiente de escorrentamiento de 0.9 en la Fórmula de Talbot, por tratarse de un terreno montañoso.
- 2.- Los escurrideros que por tener una cuerda muy pequeña no regularon -- obras se encauzarán (contracuerdas), como sigue:
 Los de Ests. 0+240.00 y 0+300.00 hacia la obra de Est. 0+175.70
 El de Est. 0+296.00 hacia la obra de Est. 0+921.70.
 Los de Ests. 1+040.00 y 1+180.00 hacia la obra de Est. 1+100.00.
 El de Est. 1+450.00 hacia la obra de Est. 1+482.00.
 Los de Ests. 1+586.00 y 1+600.00 hacia la obra de Est. 1+627.50.
 El de Est. 1+960.00 hacia la obra de Est. 1+880.00
 Y el de Est. 2+196.00 hacia la obra de Est. 2+120.00
- 3.- Los aréstanos laterales necesarios deberán hacerse de preferencia -- aguas arriba y de hacerlos aguas arriba a profundidades que no interfieran el buen funcionamiento de las obras.
- 4.- CONTRACUERDA.

Son necesarias las siguientes contracuerdas.

IZQUIERDAS

- De Est. 0+000.00 a Est. 0+070.00
- De Est. 0+000.00 A Est. 0+176.00
- De Est. 0+180.00 A Est. 0+600.00

DERECHAS.

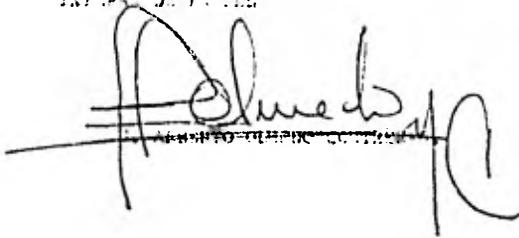
- De Est. 0+600.00 A Est. 0+680.00
- De Est. 0+720.00 a Est. 0+910.00
- De Est. 0+930.00 a Est. 0+980.00
- De Est. 1+000.00 a Est. 1+090.00
- De Est. 1+110.00 a Est. 1+280.00
- De Est. 1+300.00 a Est. 1+470.00
- De Est. 1+490.00 a Est. 1+620.00
- De Est. 1+635.00 a Est. 1+870.00
- De Est. 1+820.00 a Est. 2+100.00
- De Est. 2+140.00 a Est. 2+565.00
- Y de Est. 2+607.00 a Est. 2+730.00



DIRECCION GENERAL DE CAMINOS RURALES
RESERVA TAXADORA DE LA SAL
CORRESPONDENCIA

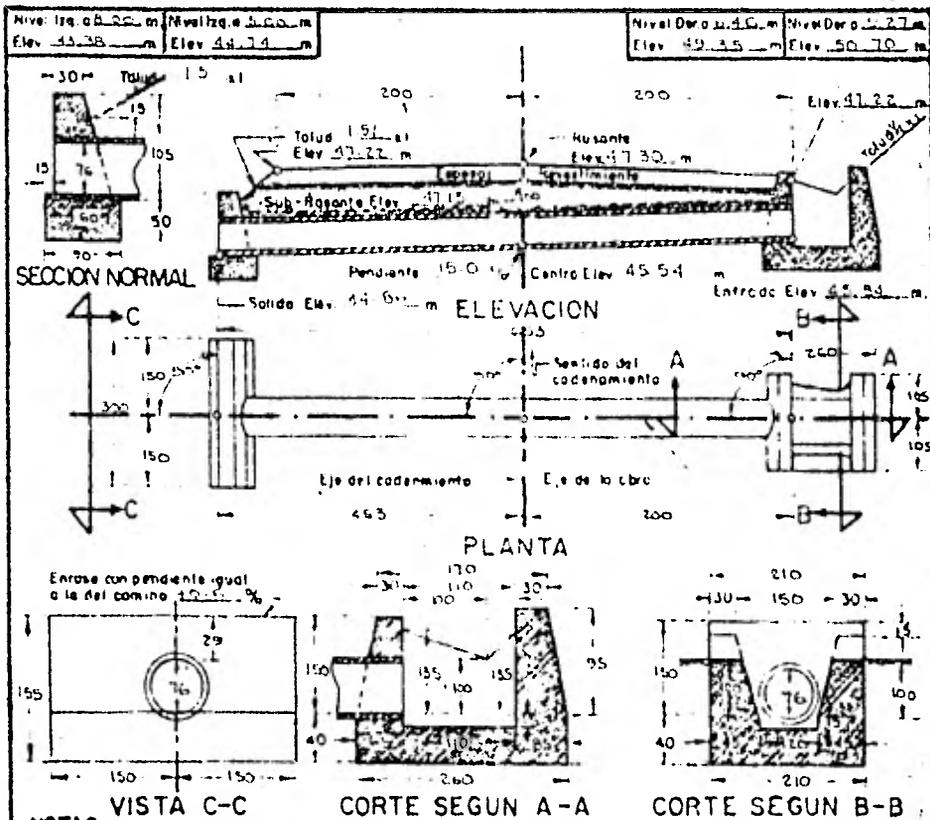
TATAPAN DE LA SAL, P.Q., A 6 DE JULIO DE 1981.

A T E N D I E N T E :
EL PRESIDENTE DE CAMINOS RURALES EN
TATAPAN DE LA SAL.


~~ALFREDO TORRES~~

c.c.p.- Archivo.

AOC/vsc.



NOTAS
Localización: Santa Fe de la Cruz en Abril 81 por ERSA
Construcción: Carga viva tipo H20-516
Tubos: Serán de lamina
Muros: Serán de mampostería de 3a Clase con el desplante de muro en un espesor de una fatiga de trabajo de 15 cm. En él se podrá verter su elevación a juicio del Ing. Responsable hasta en 20 cm, modificando únicamente el espesor del elemento. Los coronamientos serán de tipo

no. de 3 se espesor con mortero de cemento 1:5
Dimensiones:
 En centímetros: Elevación: ver en el referido el Plan de Construcción 14.42 m Der. de 14.42 m Elevación: 17.22 m
Especificaciones:
 Reglas de la S.O.P. de 1971.
REFERENCIAS:
 y consultar continuamente los planos de ejecución de los 1970 y 1970

MATERIALES			SAHOP		
CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	DIR. GRAL. DE CAMINOS RURALES		
Tubo de 0.26 m Diam	6.71	m	CENTRO SAHOP EST. DE MEXICO		
Tramos de 0.51 m cañal	11	m	ALCANTARILLA DE TUBO DE LAMINA DE 0.16 m		
Lacovación Cl. III (20-40-30)	26.0	m ²	NORMAS EN VIGENCIA		
Mampostería de 3a clase con mortero de cemento 1:5	9.1	m ²			
MODIFICACIONES AL PROYECTO			CAMINO		
			SUB-TRAMO		
			Km. Juncos		
MODIFICACIONES EN LA CONSTRUCCION			Proyecto: <u>ERSA</u>		
			Autor: <u>ERSA</u>		
			Revisó: <u>ERSA</u>		
			Jefe de Masa		
			Jefe de Sección		
			Jefe del Depto.		
			Fecha: <u>05 de mayo</u>		
			Firma: <u>ERSA</u>		

ACTA NUMERO
LOCALIDAD TEXQUITLA
MUNICIPIO ZACUALPAN
ENTIDAD TEXCO
.....

ACTA CONSTITUTIVA DE LA ASOCIACION PRO OBRAS PARA EL DESARROLLO RURAL:

En el poblado de TEXQUITLA

Municipio de ZACUALPAN Estado

de MEXICO siendo las OCHO Y TREINTA horas del día OCHO Y

OCHE del mes de DICIEMBRE de mil novecientos OCHENTA Y DOS

....., en el local que ocupa la CERRILLAS HERIBERTO JUAREZ se reu-

nieron los CC. ELEAZAR DIAZ MONTERO Autoridad Municipal,

..... Autoridad Ejidal,

..... Representante del Gobierno del Estado y

..... JUAN LUNA RUIZ promotor (o Residente) dependiente de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, así como la mayoría de los jefes de familia de la población, con el propósito de constituir una Asociación para cooperar en la medida de sus posibilidades, a la realización de Obras para el Desarrollo Rural en beneficio de la comunidad, especialmente la construcción de:

..... EL CAMINO DE ACCESO A LA COMUNIDAD DE TEXQUITLA
.....
.....
.....

El C. Representante del Gobierno del Estado procedió a informar a los presentes que el Primer Mandatario, con el fin de fortalecer la capacidad resolutoria y ejecutiva de los Gobiernos Estatales para garantizar en el futuro un desarrollo básico más equilibrado e impulsar un proceso creciente de descentralización de recursos y funciones a través de acciones programadas conjuntamente, acordó la celebración de un Convenio Único de Coordinación entre el Ejecutivo Federal y el Gobierno del Estado; el cual tiene por objeto la realización de programas específicos de desarrollo que contengan: ejecución de obra, prestación de servicio público y, en general, las acciones a realizar en cumplimiento de las responsabilidades que le competen al Ejecutivo Federal y al Ejecutivo Estatal de manera concurrente. Continuó diciendo que el afán de superación de los habitantes de esta comunidad, quedará demostrado al llevar a cabo la construcción de las obras mencionadas. Para conseguir lo anterior, se requiere que, autoridades y jefes de familia de la localidad, así como todas aquellas personas que aspiren a recibir los beneficios de estas obras, cooperen con su propio esfuerzo y colaboren en las formas que a continuación se expresan:

1-R.

ANEXO 1.2

1. Aportar mano de obra en cantidad suficiente para que la obra se realice en el menor tiempo posible.
2. Proporcionar, sin costo para la obra, los bancos de materiales que se requieran.
3. Gestionar la disponibilidad de la superficie necesaria para las obras.
4. Colaborar con las Autoridades Federales, Estatales y Municipales en la resolución de los problemas que se presenten durante la ejecución de los trabajos.
5. Una vez terminadas las obras de referencia deberán entregarse al Gobierno del Estado para su conservación y mantenimiento.

Enterados los presentes de lo expresado por el C. Representante del Gobierno del Estado, con su intervención en calidad de moderador, deciden constituir una Asociación Pro Obras en Beneficio de la Comunidad presidida por un Comité Ejecutivo, cuyo funcionamiento se sujetará a los estatutos contenidos en las siguientes

CLAUSULAS :

PRIMERA.—La Asociación se denominará:
ASOCIACION PRO OBRAS PARA EL DESARROLLO RURAL:
 TITULO.....
 y tendrá personalidad jurídica y patrimonio propios.

SEGUNDA.—La Asociación tendrá por objeto construir las obras a que se hace referencia en el apartado anterior de este documento y en las cuales participará con mano de obra de campesinos de la región, miembros de la Asociación.

TERCERA.—La Asociación solicitará del Gobierno Federal, del Gobierno Estatal, del Municipio o de particulares, cooperación para llevar a cabo las obras y en particular pedirá al Gobierno del Estado, administrador del Convenio Unico de Coordinación Federación-Estado, que intervenga ante la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, para que tome a su cargo la dirección técnica y servicio de las mismas, a cuyo efecto se celebrará el Convenio correspondiente.

CUARTA.—El domicilio legal de la Asociación se fijará en el poblado de
 TITULO..... Municipio de
 Estado de MEXICO.....

QUINTA.—El órgano directivo de la Asociación será un Comité Ejecutivo integrado en la siguiente forma: Presidente Propietario, Presidente Suplente, Secretario, Tesorero y Tres Vocales.

El Comité Ejecutivo tendrá como asesores a los representantes de los Gobiernos Federal y Estatal.

El número de integrantes del Comité Ejecutivo no podrá ser alterado y sus cargos serán honorarios. Las decisiones del Comité se tomarán por votación de la mayoría absoluta de sus integrantes.

El Comité Ejecutivo será electo en Asamblea General, durando en su cargo el tiempo que dure la construcción de las obras.

SEXTA.—El Presidente Propietario del Comité tendrá la representación de la Asociación ante toda clase de Autoridades, organismos, persona física o moral, siempre que sea necesaria para el cumplimiento de los compromisos de la Asociación.

SEPTIMA.—El Secretario tendrá a su cargo el archivo de la documentación correspondiente, así como contestar y recibir toda clase de correspondencia.

OCTAVA.—El Tesorero controlará los fondos que para el cumplimiento de sus fines recabe la Asociación.

NOVENA.—Los Vocales tomarán parte en las asambleas con voz y voto en las resoluciones del Comité Ejecutivo.

DECIMA.—La Asamblea General es la máxima autoridad de la Asociación y para convocar a asambleas, se requiere la solicitud de diez o más asociados o, a juicio del Comité, cuando existan puntos importantes por tratar, siendo necesario que asistan los integrantes del Comité y la mayoría de los miembros de la Asociación. Las decisiones de la Asamblea se tomarán por mayoría de votos.

Las actas de cada Asamblea serán firmadas por los miembros del Comité Ejecutivo y los asistentes.

DECIMA PRIMERA.—La Asociación dejará de existir por disposición de la Asamblea, cuando no sea posible la realización de la obra o al término de la construcción de la misma.

DECIMA SEGUNDA.—En caso de que hubiera bienes patrimoniales que liquidar, la asamblea que determine la disolución de la Asociación será la que resuelva acerca de la forma en que se procederá para su liquidación.

En este acto los comparecientes celebran su primera Asamblea General, en la cual se designa el Comité Ejecutivo que presidirá la Asociación.

Por último, una vez aprobadas las proposiciones, se lleva a cabo la votación para nombrar al Comité Ejecutivo y fueron electas las siguientes personas:

..... PRESIDENTE PROPIETARIO.
..... PRESIDENTE SUPLENTE.

.....	SECRETARIO.
.....	TESORERO.
.....	PRIMER VOCAL.
.....	SEGUNDO VOCAL.
.....	TERCER VOCAL.

Leída que les fue el Acta, los representantes del Comité Ejecutivo de la Asociación, aceptan el nombramiento y toman posesión del cargo firmando de conformidad:

PRESIDENTE PROPIETARIO.	PRESIDENTE SUPLENTE.
<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
SECRETARIO.	TESORERO.
<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
PRIMER VOCAL.	SEGUNDO VOCAL.
<i>[Signature]</i>	<i>[Signature]</i>
	TERCER VOCAL
	<i>[Signature]</i>



.....	AUTORIDAD EJIDAL.
.....
C. REPRESENTANTE DEL GOBIERNO DEL ESTADO.	CENTRO SAHOP EN LA ENTIDAD. C. RESIDENTE DE LA OBRA.
.....

C. PROMOTOR

.....

CONVENIO QUE CELEBRAN EL GOBIERNO DEL ESTADO DE
..... REPRESENTADO POR EL
EL GOBIERNO FEDERAL POR CONDUCTO DE LA SECRE-
TARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS REPRESENT-
TADA POR EL C. JEFE DEL CENTRO SAHONHO, HUEHUENILCO EN EL ES-
TADO Y LA ASOCIACION REPRESENT-
TADA POR SU PRESIDENTE.

Para efectos de este Convenio, las partes se denominarán "El Gobierno del Esta-
do", "La Secretaría" y "La Asociación" respectivamente.

DECLARACIONES:

1a.—"La Asociación" manifiesta que se encuentra constituida legalmente para lle-
var a cabo la construcción de obras de desarrollo rural en beneficio de su comuni-
dad y que ha solicitado la cooperación del Gobierno Federal y del Estatal, para lle-
var a cabo los trabajos a que se refiere el Anexo No. 1 de este Convenio.

2a.—"El Gobierno del Estado" por su parte manifiesta que de acuerdo con el Con-
venio Unico de Coordinación apoya la solicitud de "La Asociación", a fin de que la
misma esté en posibilidades de llevar a cabo los trabajos que se propone.

3a.—"La Secretaría" declara que, entre las finalidades de su programa de obras de
desarrollo rural, está el de proporcionar dirección técnica, equipo y otros servicios
a las comunidades que se lo soliciten para estar en la posibilidad de llevar a cabo
obras de interés común en beneficio de las mismas, por lo que considera factible
proporcionar dicha cooperación a "La Asociación" para el desarrollo de sus tra-
bajos.

De acuerdo con lo anterior, las partes celebran el presente Convenio para estable-
cer las bases conforme a las cuales "El Gobierno del Estado" y "La Secretaría"
proporcionarán su cooperación, al tenor de las siguientes

CLAUSULAS:

PRIMERA.—"La Asociación", con mano de obra de sus asociados, realizará los tra-
bajos de terracería, drenaje y revestimiento o empedrado de los caminos a que alude
la Declaración Primera; dichos trabajos serán ejecutados de acuerdo con el proyec-
to, programa y especificaciones que señale "La Secretaría".

SEGUNDA.—Conforme a lo solicitado por "La Asociación", la construcción de los
caminos de que trata se llevará a cabo con la colaboración por parte de "El Gobier-

re del Estado", que se detalla en el Anexo No. 2 del presente convenio y con la supervisión técnica, equipo y otros servicios que proporcione "La Secretaría".

TERCERA.—"La Asociación" manifiesta que los campesinos de la región que colaborarán en estos trabajos, son miembros de aquélla y, por lo tanto, atenderá las reclamaciones que dichos asociados pudieran llegar a presentar por cualquier concepto.

CUARTA.—"La Asociación" acepta que si por cualquier motivo decide no realizar alguno de los trabajos programados, éste quedará automáticamente excluido del presente convenio y, consecuentemente, no regirá respecto a él la colaboración del "Gobierno del Estado". En el supuesto de que llegaren a suspenderse definitivamente todos los caminos, el presente convenio dejará de surtir efecto. Para ello, bastará con que el C. en el Estado, previa constatación de que los trabajos han quedado suspendidos, lo comunique a "La Asociación" y le exprese la decisión tomada.

QUINTA.—"El Gobierno del Estado" llevará a cabo la conservación y mantenimiento de las obras, de acuerdo con lo establecido por la Cláusula Décima Segunda del Convenio Único de Coordinación".

El presente convenio se firma en ... (C.P.A.U.T.)
a los ... 18 ... días del mes de ... CUERO de mil novecientos ...
... DUECESTA Y 005

POR EL GOBIERNO DEL ESTADO DE ... MEXICO

.....
LIC. ALFREDO DEL VALLE GONZALEZ

POR "LA SECRETARIA"

POR "LA ASOCIACION"

.....
ING. HECTOR GONZALEZ HERRANDEZ

C. Cleo R. Diaz Montero
C. CLEO R DIAZ MONTERO

.....
ING. LUIS GOMEZ RABAGO.

C. Pascual H. Hernandez Guadarrama
C. PASCUAL HERNANDEZ GUADARRAMA



DIRECCION GRAL. DE CAMINOS
RURALES
RESIDENCIA "IXTAPAN DE LA SAL"
CORRESPONDENCIA
I.F. No. DECA-43/81

FORMA F-10-A

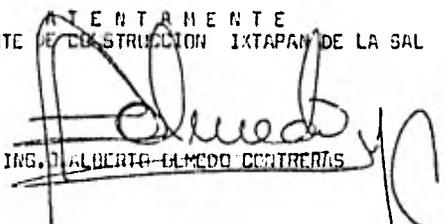
IXTAPAN DE LA SAL, MEX. A 19 DE JUNIO DE 1981

CONSTRUCTORA MALINALCO, S.A.

Por medio del presente entrego a usted, datos de - -
Construcción del Caminos: TEPEXITITLA LA SECCION- E.K. 17 (VUEL
TA DEL AGUA - ZACUALPAN), del Programa: PIDER 1981.

El tramo que se entrega es del 0+000 al 2+000, que--
dando pendiente de entregar a usted el tramo 2+000-2+800

ATENTAMENTE
RESIDENTE DE CONSTRUCCION IXTAPAN DE LA SAL


ING. ALBERTO ELMEO CONTRERAS

c.c.p. Residente Gral. de Caminos Rurales.-Centro SANCP (14)
c.c.p. A r c h i v o .

ADC/vbc.

ANEXO 13

TEPEKATITLA C.G. (4.27 V. AGUA 2) +260
 ING. DEL POZO

0+190.50

0+260	1725.73	1723.60	1.63	4.2	3.3	2.3	2.3	-	5.0	253	
+280	29.79	24.92	4.07	5.0	3.3			3.3	4.4	541	
0+300	20.61	26.24	2.37	4.2	3.3			3.3	3.0	574	PCV
+305.30	20.59	26.59	2.00	4.1	3.3			3.3	3.6	00	
0+312.17	30.16	27.04	3.12	4.3	3.3			3.3	3.0	120	PT
+320	30.17	27.73	2.44	4.3	3.3			3.3	3.7	159	PIV
+340	30.39	29.50	0.83	4.2	3.3			-	4.4	255	5 PTV
+353.27	31.00	30.09	1.71	4.3	3.3			-	3.9	157	4 PC
+360	33.11	31.56	1.55	4.3	3.3			-	4.1	59	
+370	35.54	32.56	2.91	4.4	3.3			3.3	3.9	174	+10.0%
+300	37.50	33.56	3.94	4.5	3.3			3.3	4.3	269	
+390	30.94	34.56	4.30	4.5	3.3			3.3	4.5	332	
+400	39.93	35.56	4.42	4.4	3.3			3.3	4.0	356	PCV PT
+414.00	40.22	36.09	3.33	4.1	3.3			3.3	5.0	466	PC
+420	41.97	37.33	4.65	4.0	3.3			3.3	6.5	195	
+422.91	43.29	37.53	5.76	4.2	3.3			3.3	5.6	134	PIV PT
+432.31	43.24	38.19	5.09	4.2	3.3			3.3	5.4	427	PC
+440	41.01	38.59	3.22	3.0	3.3			3.3	4.0	860	
+460	41.72	39.37	2.34	3.7	3.3			3.3	4.4	433	PTV
+470	41.76	39.64	2.12	3.6	3.3			3.3	4.4	126	+2.2%
+480	42.22	39.92	2.31	3.2	-			3.3	4.0	100	PCV
0+490.56	1740.01	140.20	0.53	4.0	-	2.3	2.3	3.3	4.2	133	3

TEPEXITLA E.C.(K 27V,AGUA Z.)
ING.DEL P020

0+500

0+000

0+500	1.41.34	1.407	0.58	2.9	v	2.3	2.3	3.3	4.0	59	3	PIV
+520	43.07	42.23	1.64	3.1				3.3	4.1	168		PTV=PCV
+530	45.29	43.01	2.28	3.8	3.3			3.3	4.2	141		
+540	43.21	43.70	1.43	4.1	-			3.3	4.1	130		
+560	46.70	44.06	1.04	4.1	-			3.3	4.3	242		
+571.15	47.73	45.26	2.47	3.8	3.3			3.3	4.2	175		PST
+580	46.05	45.48	1.37	4.5	-			3.3	4.0	121		PIV
+590	47.96	45.56	2.40	3.0	3.3			3.3	4.2	135		
0+600	43.13	45.64	2.49	4.0	3.3			3.3	4.1	100		
+620	46.07	45.34	0.73	2.3	-			3.3	3.9	242		
+640	44.76	44.57	0.19	3.0	-			3.3	3.0	87	9	PTV=PCV
+660	44.51	43.00	0.71	2.5				3.3	3.0	83	9	PIV
+680	43.70	43.47	0.31	3.7	-			3.3	3.0	84	7	PTV
+700	43.22	43.37	0.15	3.0	-			3.3	3.7	53	20	
+707.96	43.27	43.33	0.60	5.5	-			3.3	3.6	12	24	OGRA
+720	43.47	43.27	0.20	3.3				3.3	3.0	23	31	
+740	43.37	43.17	1.13	3.7	-			3.3	4.0	112	9	
+760	44.89	43.07	1.82	3.6	3.3			3.3	4.2	220		
+770.54	44.89	43.02	1.87	3.6	3.3			3.3	4.3	151		
+780	43.55	42.97	0.58	2.0	-			3.3	3.9	96		
+706	43.10	42.94	0.24	4.0	-			3.3	3.0	26	3	
7+000	1744.74	1742.07	1.87	3.6	3.3	2.3	2.3	3.3	4.3	127	6	-0.5%

TEPEXITLA E.C.(K.27V.AQUA 2)
ING.DEL POZO.

0+014.50

1+050

0+014.50	174	3.22	174200	0.42	3.4	-	2.3	2.3	3.3	4.0	142	3	
+020		44.30	42.77	1.53	4.1	-			3.3	4.0	42	1	
+040		44.15	42.67	1.40	5.0	-			3.3	4.1	229		
+060		45.39	42.57	2.02	3.9	3.3			3.3	4.5	345		
+080		45.25	42.47	2.70	3.0	3.3			3.3	4.5	430		
+900		45.29	42.37	2.92	3.0	3.3			3.3	4.6	446		PCV
+910.93		44.37	42.56	1.70	3.5	-			3.3	4.3	302		PC
+920		43.36	42.64	0.72	6.7	-			3.3	4.1	30	1	PIV
+921.70		42.70	42.70	0.00	4.4	-			3.3	3.9	9	2	DBRA
+936.06		46.19	43.45	2.74	3.7	3.3			3.3	4.5	103	9	PT
+940		46.74	43.65	3.09	3.7	3.3			3.3	4.6	60		PTV=PCV
+950		46.09	44.22	2.67	3.7	3.3			3.3	4.5	223		
+960		47.21	44.79	2.42	4.0	-			3.3	4.5	190		PIV
+465.95		47.97	45.04	2.93	4.9	-			3.3	4.6	120		PT
+980		47.13	45.47	1.66	3.0	-			3.3	4.3	247		PTV
+987		45.22	45.62	0.40	7.0	-			3.3	3.0	54	21	DBRA
+990		46.66	45.69	0.97	2.7	-			3.3	4.0	15	9	+2.2%
1+000		47.33	45.91	1.42	4.1	-			3.3	4.2	90		
+020		49.02	46.35	2.67	3.7	3.3			3.3	4.5	322		PCV
+030		49.56	46.53	3.03	3.0	3.3			3.3	4.6	226		
+040		47.99	46.71	1.20	2.6	-			3.3	4.0	170		PIV
1+050		1740.51	174001	1.70	4.5	-	2.3	2.3	3.3	4.1	103		

TEPEXITLA E.C. (K27 V. AGUA Z.) 1+060
 ING. DEL POZO

1+360

1+060	1740.33	1740.11	1.42	3.7	-	2.3	2.3	3.3	4.1	112		PTV
+000	47.92	47.03	0.09	2.7	-			3.3	4.0	169		+0.00
1+100	47.22	47.15	0.07	6.0	-			3.3	3.0	97	31	PCV OBRA
+120	47.79	47.41	0.30	3.1	-			3.3	3.9	71	34	PIV
+140	49.49	47.95	1.54	3.6	3.3			3.3	4.1	167	3	PTV
+155.64	50.98	40.14	2.04	3.9	3.3			3.3	4.5	274		PST
+160	51.37	40.63	2.74	3.0	3.3			3.3	4.5	96		
+180	49.31	49.31	-	5.4	-			3.3	3.9	250	24	+3.40
1+200	52.10	49.99	2.11	3.6	3.3			3.3	4.3	200	24	
+220	51.53	50.67	0.06	2.5	-			3.3	4.0	234		PCV
+230	51.00	51.07	0.73	2.0	-			3.3	3.9	64		
+240	52.57	51.46	1.11	3.0	-			3.3	4.1	74		PIV
+251.90	54.61	52.01	2.60	3.0	3.3			3.3	4.3	163		
+260	54.67	52.47	2.20	3.6	3.3			3.3	4.3	156		PTV
+280	55.05	53.59	1.46	3.9	-			3.3	4.2	204		+5.00 PCV
+209.92	53.70	54.09	0.31	4.0	-			3.3	3.7	64	12	OBRA
1+300	56.30	54.40	1.02	3.5	-			3.3	4.2	70	13	
+300	55.40	54.72	0.60	3.4	-			3.3	3.9	75	1	
+320	56.95	54.92	2.03	3.6	3.3			3.3	4.4	127	1	
+327	55.32	54.92	0.35	4.0	-			3.3	4.1	74	2	
+340	56.60	54.91	1.72	5.1	-			3.3	4.3	127	5	PTV
1+360	1755.01	1734.67	1.14	5.5	-	2.3	2.3	3.3	4.1	330		+1.20 PCV

Presup.

L1 Residentes:

Recubi Con. Activas:

TEPEXITLA E.C. (K27 V. AGUA Z.)
ING. DEL POZO.

1+320

1+630

1+300	1755.65	1754.21	1.44	3.6	-	2.3	2.3	3.3	4.3	201		
+393.40	54.47	53.66	0.81	2.5	-			3.3	4.0	119		
+400	55.57	53.31	2.26	3.6	3.3			3.3	4.3	77	PIV	
+420	54.76	51.97	2.79	3.7	3.3			3.3	4.5	303		
+440	52.04	50.19	1.85	3.6	3.3			3.3	4.3	367	PTV	
+450	49.97	49.19	0.78	3.3	-			3.3	4.2	104	1 -10.0%	
+460	51.26	48.19	3.07	3.9	3.3			3.3	4.7	155	1 PCV	
+467.40	51.14	47.54	3.60	4.0	3.3			3.3	4.7	199		
+480	47.06	46.06	1.00	3.9	-			3.3	4.0	227	PIV	
+482.06	47.31	46.77	0.54	4.5	-			3.3	3.9	10	1 CBRA	
1+500	52.51	46.05	6.66	4.4	3.3			3.3	5.2	442	6 PTV-PCV	
+500.01	53.37	47.07	6.80	4.6	3.3			3.3	5.0	414	PT	
+520	52.70	47.24	5.46	4.4	3.3			3.3	5.5	640		
+540	50.20	47.11	3.17	3.6	3.3			3.3	4.8	257		
+560	48.00	46.44	1.64	4.8	-			3.3	4.0	470		
+580	46.57	45.23	1.34	4.2	-			3.3	4.4	378		
+588.20	46.31	45.59	1.72	5.1	-			3.3	4.4	120		
1+600	48.34	43.50	4.84	3.0	3.3			3.3	5.2	309	PTV-PCV	
+609.66	46.00	42.65	4.23	3.6	3.3			3.3	5.0	323	PST	
+6200	43.50	42.03	1.55	4.9	-			3.3	4.0	200	PIV	
+627.50	40.30	41.74	1.44	10.0	-			-	5.2	33	140 CBRA	
1+630	1789.21	1741.11	48.10	2.60	10.6	-	2.3	2.3	-	4.0	20	

El Residente:

Recibí Contratos:

TEPEXITLA E.C.(K.27 V.AGUA Z.) 1+635
 ING.OCL PD20.

1+920

1+635	1743.36	174.61	1.05	3.4	3.3	2.3	2.3	3.3	3.0	22	00	
+640	43.01	41.60	1.41	3.7	3.3			3.3	4.5	60		PTV=PCV
+660	49.29	41.92	3.35	3.7	3.3				4.0	441		PIV
+670	5345.39	42.25	3.14	3.9				3.3	4.5	202		PT
+630	43.43	42.65	0.77	MURO	2.3	-		3.3	4.6	130	2	PTV
+700	46.15	43.62	2.53	3.4	-			3.3	4.9	307	4	
+720	47.94	44.50	3.36	3.3	3.3			3.3	4.7	466		
+740	48.43	45.54	2.89	5.0	-			3.3	4.0	493		
+760	47.92	46.50	1.42	4.3	-			3.3	4.2	342		
+764	0149.62	46.73	2.09	3.7	3.3			3.3	4.7	73		PT
+773	9048.29	47.17	1.11	4.0	-			3.3	4.6	197		+4.0%
+780	48.93	47.46	1.47	2.7	-			3.3	4.5	79		
1+000	50.34	40.42	1.92	3.9	-			3.3	4.4	202		
+010	50.11	40.90	1.21	2.5				3.3	4.2	120		
+020	50.40	40.30	1.10	2.3	-			3.3	4.1	67		
+040	52.40	50.34	2.14	4.0				3.3	4.5	240		PCV
+060	52.29	51.00	1.21	3.2				3.3	4.1	255		PIV
+070	53.05	51.24	1.81	3.6	3.3			3.3	4.2	110		
+080	50.26	51.00	1.14	7.5	-				2.9	66	30	PTV=PCV DORA
+690	52.15	51.61	0.54	MURO	2.3	-		3.3	4.1	22	63	
1+900	52.72	51.62	0.95	3.7	-			3.3	4.2	71	3	PIV
1+920	1755.94	173.00	3.06	3.9	3.3	2.3	2.3	3.3	4.7	329		PTV=PCV

Residentes: _____ Recibidos: _____

TEPCXITLA E.C(K 27 V.AGUA 2.)
ING.OEL POZOL

1+940

2+174.00

1+940	1757.22	175234	3.20	3.0	3.3	2.3	2.3	3.3	4.0	513		PIV
+944.50			3.02	3.0	3.3			3.3	4.7	114		
+950	57.22	54.65	2.57	5.1	-			3.3	4.5	122		
+960	55.74	55.36	1.30	3.0	-			3.3	4.2	154		PTV
+970	56.57	55.41	1.16	2.7	-			3.3	4.2	99		
+980	56.01	54.46	2.35	3.6	3.3			3.3	4.5	142		
+996.77	50.99	54.54	4.45	4.1	3.3			3.3	5.2	470		+0.5% PST
2+000	50.63	54.56	4.07	4.0	3.3			3.3	5.0	113		
+017.22	55.21	54.65	0.56	2.0	-			3.3	4.2	339	5	+0.5% PC
+020	55.70	54.66	1.04	2.0	-			3.3	4.2	19	1	PCV
+023.70	55.06	54.69	0.37	2.0	-			3.3	3.9	22	2	
+030	56.02	54.00	2.02	4.7	-			3.3	4.4	64	3	
+032.62	56.90	54.75	2.11	4.2	-			3.3	6.4	42		PT
+040	56.07	54.93	1.14	3.5	-			3.3	4.4	100		PIV
+060	56.13	55.54	0.59	3.5	-			3.3	4.0	163	5	PTV
+080	57.15	56.32	0.83	2.6	-			3.3	4.2	126	4	
2+170	57.75	57.10	0.65	3.0	-			3.3	5.0	117	1	+3.9%
+180	57.43	57.00		4.0	-			3.3	3.5	49	10	PCV ODRA
+140	50.53	50.49	0.04	2.5	-			3.3	3.6	10	10	PIV
+150	50.76	50.64	1.12	3.5	3.3			3.3	4.0	50	1	
+160	50.37	50.70	0.50	5.0	-			3.3	4.0	75		PTV
174.00	1761.72	175007	2.05	3.6	3.3	2.3	2.3	3.3	4.0	221		+0.6%

CI Residentes:

Recibi Contralistas:



Dirección Gral. de Obras y Mantenimiento
 Departamento de Obras
 Residencia General del Estado de México
 Residencia

Contrato No. 111-11-11-01-0000
 de 19...
 Camino 7...
 Tramo
 Contratista

Relación de Hojas de Estimación

Estimación No. 1 Hoja No. ÚNICA
 del 30 de 19... el 10 de 19...

No.	H O J A	U B I C A C I O N			MONTOS (\$)	OBSERVACIONES
	CONCEPTO	De Y. Metro	A. Metro	Origen		
1		0.000	1.210		11,200.00	
2		0.000	0.320		211,700.65	
3		0.320	0.400		100,100.10	
4		0.400	0.600		74,335.53	
5		0.600	0.000		100,000.75	
6		0.000	1.100		141,305.55	
7		1.100	1.310		75,240.05	
8		0.000	1.000		7,200.11	
					211,210.51	

NOTAS: 1. ...
 2. ...
 3. ...
 4. ...
 5. ...
 6. ...
 7. ...
 8. ...

Se retiene como fondo de garantía el \$
 Se descuenta por \$
 Saldo para efecto de pago \$ 211,210.51
 SUMA \$ 211,210.51
 IMPORTE ESTA HOJA \$ 211,210.51
 Lugar: ...
 Fecha: ...
 Form.: ...
 No. 10
 Vo. Bo. ...
 El Jefe del Grupo S. A. H. O. P.



Dirección Gral. de Caminos Rurales
 Departamento de Obras
 Presidencia General del Estado de México
 Pósteros ALBUQUERQUE EN ALTO

Licencia No. B1-CJ-14-010-CR de 19...
 Camino TIENTEPIPI-CAHUELO (Km. 27)
 Tramo (ALBUQUERQUE-CAHUELO)
 Contratista CONSTRUCTORA HAITIACO S.A.

DESMONE POR HECTAREA
 Km. 0+000 al Km. 1+340 Origen...
 Estación No. 1 Hoja No. 1
 Del 30 MAYO al 10 JUNIO de 19 61

UBICACION		DIMENSIONES			AVANCE (%)			DENSIDAD	Superficie Equivalente Ha. co. 100%	OBSERVACIONES
De Estación	A Estación	Longitud (m)	Ancho (m)	Sup. (Ha.)	Hasta esta Estación	Hasta Estm. Anterior	De esta Estación			
0+000	1+340	1,340	10	1.3	100	-	100	60 %	0.8	

SUMA 1,340 10 1.3 0.8

NOTAS
 PROGRAMA PDDR 81
 SE PAGAN P.U. SEGUN CONCURSO
 C1-14-PDDR-81-315

Precio 14,000.00 Importe 11,200.00
 IMPORTE ESTA HOJA OBTENIDA DEL LOCAL...
 Aceptó... JUNTA LOCAL DE CAMINOS...
 V. B. ... Jefe Depto. de Obras y Mantenimiento



Dirección Gen. de Caminos Rurales
Departamento de Obras
Residencia General del Estado de México
Residencia: **AHUQUILA DE ALBA**

Cuadro No. **01-01-010-01**
Tramo **AVIQUILA DE ALBA - AVILA DE ALBA**
Contrata **CONSTRUCCION DE CARRETERAS**

EXCAVACIONES
0+000 a 0+320
Cm. No. **1**
Hasta No. **2**
del **30 MAYO** al **10 JUNIO** de 19 **61**

ESTACION	VOLUMENES (m ³)			CLASIFICACION		VOLUMENES PAGAR (m ³)			OBSERVACIONES	
	Según Proyecto	Hasta esta Estimación	Hasta la Estim. Anterior	De esta Estimación	Según Proyecto (A-B-C)	Según Estimación (A-B-C)	Material A	Material B		Material C
0+000										
0+120	1729	1729	0	1729		0-50-10	0	1556	173	
0+220										
0+130	89	89	0	89		0-20-10	0	79	9	
0+130										
0+150	360	360	0	360		0-20-20	0	289	72	
0+150										
0+170	290	290	0	290		0-20-10	0	267	30	
0+170										
0+250	1419	1419	0	1419		0-70-50	0	973	426	
0+250										
0+320	1527	1527	0	1527		0-100-0	0	1527	0	
SUMA	5491	5491	0	5491			0	4751	710	

NOTAS: PROMESA DE OBRAS
SE PAGA D.E. SEGUN CONVENIO:
C-5-14-17-03-01-015

Material A (Inicio) 4781 m³ a \$ 20.55 = \$ 98,275.55
Material B (Inicio) 710 m³ a \$ 147.50 = \$ 103,725.00
Material C (Inicio) 1491 m³ a \$ 147.50 = \$ 218,922.50
SUMAS 1491 m³ a \$ 147.50 = \$ 218,922.50

IMPORTE A PAGAR (D.E.) \$ 218,922.50
Lugar: **AVILA DE ALBA**
Fecha: **17 JUNIO 1961**
ESTIMADO POR: **[Firma]**
Revisado por: **[Firma]**
El Jefe del Centro S. A. M. O. P.



Dirección Genl. de Caminos Rurales
 Departamento de Obras
 Residencia General del Estado de México
 Residencia: ALDAMA AL

Conjeto No. 01-01-17-016-01
 Tr. 17-01-17-016-01
 Camino: ...
 Tr.: ...
 Com. No. ...

EXCAVACIONES Lit. CCFF
 Km. 0+170 a Km. 0+470 Origen
 Estación No. 1 Hora No. 3
 Del 15 de JUNIO al 10 de JUNIO de 19 91

ESTACION	VOLUMENES (m ³)			CLASIFICACION		VOLUMEN POR PAGAR (m ³)			OBSERVACIONES	
	Según Proyecto	Haute este Estimación	Haute la Estim. Anterior	De esta Estimación	Según Proyecto (A,B,C)	Según Estimación (A,B,C)	Material A	Material B		Material C
0+320										
0+300	460	457	0	459		0-n0-70	0	375	94	
0+300										
0+410	1375	1375	0	1375		0-100-0	0	1375	0	
0+410										
0+450	1235	1235	0	1235		0-CC-40	0	741	494	
0+450										
0+450										
0+460	219	219	0	219		0-100-0	0	219	0	
0+460										
0+470	176	176	0	176		0-100-0	0	176	0	
0+470										
0+470										
0+480	100	100	0	100		0-60-40	0	100	70	
0+480										
SUMA	3654	3654		3654			0	2994	660	

NOTAS: ...
 ...
 ...

Material A (litro) ...
 Material B (litro) ...
 Material C (litro) ...
 SUMAS ...
 IMPORTE ESCA ...
 Valor ...
 Fecha ...
 ESTIMO ...
 Residencia ...
 REVISO ...
 El Jefe del Copia S. A. H. O. P.



Dirección Gral. de Caminos Rurales
 Departamento de Obras
 Residencia General del Estado de México
 Pcdencia ALMOLOYA DEL ALTO

Centro No. 01-01-10-010-08
 Contrato No. 01-01-10-010-08
 Contrato 27 (CUMPLIDA)

EXCAVACIONES EN CUERPO
 In. 0+400 a 0+600 Origen 4
 Fin. 1
 Del 23 DE MAYO al 10 DE JUNIO de 81

ESTACION	VOLUMENES (m ³)			CLASIFICACION		VOLUMEN DE PAGOS (m ³)			OBSERVACIONES
	Según Proyecto	Hasta esta Estación	Hasta la Est. Anterior	De esta Estación	Según Proyecto (A,B,C)	Según Estac. (A,B,C)	Material A	Material B	
0+400									
0+510	276	276	0	276		0-100-0	0	276	0
0+510									
0+550	484	484	0	484		0-00-20	0	307	97
0+550									
0+570	291	291	0	291		0-60-40	0	175	116
0+570									
0+570	121	121	0	121		0-100-0	0	121	0
0+570									
0+570	135	135	0	135		0-100-0	0	135	0
0+570									
0+590	100	100	0	100		0-70-30	0	126	54
0+590									
0+600									
SUMA	1437	1437	0	1437			0	1220	267

NOTAS: "1.000.000.000 C. 81"
 SE LEVA P.V. 5.000.000.000
 C-14-11025-81-015

Material A (licio) 120 m³ a \$ 20.65 = 2,478.00
 Material B (licio) 267 m³ a \$ 117.50 = 31,372.50
 Material C (licio) 1437 m³ a \$ 20.65 = 29,674.05
SUMAS 1437 m³ a \$ 20.65 = 29,674.05

IMPUESTO ESTADAL (CINCO POR CIENTO DEL VALOR DE LOS MATERIALES Y OBRAS) 1,483.50
 TOTAL 31,157.50

Lugar: ALMOLOYA DEL ALTO
 Fecha: 23 DE MAYO DE 1981
 ESTIMADO: [Firma]
 Revisado: [Firma]
 E.I.S.: [Firma]

Aceptado: [Firma]
 Contratista: [Firma]
 Vº Bº: [Firma]
 Jefe Depto: [Firma]
 Encargado: [Firma]
 Permite: [Firma]
 El Jefe del Centro S. A. H. O. P.



Dirección Gen. de Caminos Rurales
Departamento de Obras
Residencia General del Estado de México
Periferia

Control No. 11-01-11-010-21
Camino de Interoceánico de 12.5 km
Tramo 11-01-11-010-21
Control No. 11-01-11-010-21

EXCAVACIONES DE COTAS
0+000 a 0+900 Origen
Tramos 0+000 a 0+900 Hoja No. 5
Del 30 de Mayo al 17 de Junio de 1961

ESTACION	VOLUMENES (m ³)			CLASIFICACION		VERDUNTE A PAGAR (m ³)			OBSERVACIONES
	Según Proyecto	Hecho en el Terreno	Hecho en el Terreno	De clase	Según Proyecto (A+B+C)	Según Estimac. (A+B+C)	Material A	Material B	
0+600									
0+610	551	551	0	551	0-00-10	0	411	110	
0+620									
0+630	176	176	0	176	0-70-10	0	66	33	
0+640									
0+650	667	667	0	667	0-00-10	0	600	67	
0+660									
0+670	153	153	0	153	0-100-0	0	153	0	
0+680									
0+690	1971	1971	0	1971	0-90-10	0	1777	197	
0+700									
0+710	262	262	0	262	0-10-10	0	231	31	
SUMA	3733	3733	0	3733		0	3733	430	

NOTAS:
El presente informe es el resultado de un trabajo de campo realizado el día 17 de Junio de 1961 en el camino de Interoceánico de 12.5 km, Tramo 11-01-11-010-21, en el punto 0+710.

Material A (Inciso) 1.75 m³ a \$ 20.05 = \$ 35.09
Material B (Inciso) 1.75 m³ a \$ 147.50 = \$ 258.13
Material C (Inciso) 1.75 m³ a \$ 166.75 = \$ 291.91
SUMAS 3733 m³ a \$ 166.75 = \$ 620,430.75

IMPORTE DE ESTA HOJA \$ 77,710.75 Y DEL TOTAL \$ 1,710,000.00

Lugar: *[Firma]* Fecha: *[Firma]*
El Jefe del Grupo S. A. H. O. P.



Dirección Gen. de Caminos Rurales
Departamento de Obras
Residencia General del Estado de México
Residencia: ATLACAPULTEPEC

Contrato No. 01-01-14-010-CR
Cerro No. 1
Tramo 27 (V. de la Cruz - San Juan de los Rios)
Comitente SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

EXCAVACIONES EN COLETA
Km. 0+910 a Km. 1+100 Origen _____
Estación No. 1 Hoja No. G
Del 30 DE MAYO al 10 DE JUNIO de 1951

ESTACION	VOLUMENES (m ³)			CLASIFICACION		VOLUMEN POR PAGAR (M ³)			OBSERVACIONES	
	Según Proyecto	Hasta esta Estación	Hasta la Est. Anterior	De esta Estación	Según Proyecto (A-B-C)	Según Est. ant. (A-B-C)	Material A.	Material B.		Material C.
0+500										
1+000	917	917	0	917	0-10-70		0	750	169	
1+500										
1+640	708	708	0	708	0-65-35		0	400	244	
1+700										
1+760	215	215	0	215	0-70-30		0	151	64	
1+770										
1+800	266	266	0	266	0-10-40		0	100	166	
1+820										
1+840	230	230	0	230	0-70-30		0	157	73	
1+860										
1+880	624	624	0	624	0-20-20		0	501	123	
SUMA	3000	3000	0	3000				2197	633	

NOTAS: 1. Ver croquis de lotes.
2. Ver croquis de alineamiento.
3. Ver croquis de perfil.
4. Ver croquis de detalles.
5. Ver croquis de planos.
6. Ver croquis de secciones.
7. Ver croquis de detalles de obra.
8. Ver croquis de detalles de obra.
9. Ver croquis de detalles de obra.
10. Ver croquis de detalles de obra.

Material A (hecto) m³ a \$ m³ a \$
Material B (hecto) 2197 m³ a \$ 20.65 m³ a \$ 67,941.05
Material C (hecto) 633 m³ a \$ 127.50 m³ a \$ 80,602.50
SUMAS 3000 m³ \$ 148,543.55

IMPORTE TOTAL DE LA OBRA Y DE LOS MATERIALES \$ 148,543.55

Leg. [Firma] Acepta [Firma]
Int. [Firma] Comite [Firma]

EXPONIDO [Firma] No. Bo. [Firma]
F. de Em. [Firma] Jefe Depto. [Firma]
REVISADO [Firma] Pagado [Firma]
El Jefe del Cu. No. S. A. H. D. P.



Dirección Gen. de Caminos Rurales
Departamento de Obras
Residencia General del Estado de México
Residencia: AGUILAR, 05 Méx.

Control No. 81-01-12-019-01
Cant. 11206.00 (1777) de 19 51
Camino: AGUILAR, 05 Méx.
Tramo: AGUILAR, 05 Méx.
Contrata: CONTRATISTA PRIVADO S. A.

EXCAVACIONES
Km. 1+100 a Km. 1+310 Origen 7
Ejecución No. 1 Hoja No. 7
A. 30 MAYO al 10 JUNIO de 19 51

ESTACION	VOL. UMENOS (+)			De esta Estación	CLASIFICACION		VOLUMEN POR PAGAR (m ³)			OBSERVACIONES
	Según Proyecto	Hasta esta Estación	Hasta la Est. Anterior		Según Proyecto (A+B+C)	Según Est. med. (A+B+C)	Material A	Material B	Material C	
1+100 1+210	434	434	0	434		0-20-10	0	331	43	
1+210 1+212	005	005	0	005		0-20-10	0	725	00	
1+210 1+310	479	479	0	479		0-20-20	0	313	96	
SUMAS	1718	1718	0	1718			0	1469	219	

NOTAS: 1. Verificar el proyecto.
2. El trabajo se hizo en el terreno.
3. Verificar el proyecto.

Material A (linea) 1469 m³ a \$ 20.05 la \$ 29,456.35
Material B (linea) 219 m³ a \$ 147.50 la \$ 32,310.50
Material C (linea) 0 m³ a \$ 0.00 la \$ 0.00
SUMAS 1718 m³ a \$ 70.30 la \$ 121,766.85

IMPORTE TOTAL 121,766.85

Yo, [Firma] Jefe de Obra
Acepto, [Firma] Contrata
Fecha: 10 JUNIO 1951
Residencia: AGUILAR, 05 Méx.
El Jefe del Contrato S. A. C. P.



Dirección Genl. de Caminos Rurales
Departamento de Obras
 Presidencia General del Estado de México
 Presidencia de la República

Cuadro No. 111
 Compañía No. 111
 Trans. No. 111
 Contrato No. 111

Fecha de Emisión No. 111
 Lugar No. 111
 Folio No. 0
 de 1911

OBRA Ejecución y Descripción	CONCEPTO			CANTIDADES			EFICIO UNIDARIO (S)	IMPORTE (\$)
	INCISO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Según Proyecto	Hasta esta Ejecución	Hasta la Ejec. Anterior		
01010-01010			M	25	25	0	25	
01010-01010			"	0	0	0	0	
01010-01010			"	6	6	0	6	
01010-01010			"	105	105	0	105	
01010-01010			"	13	13	0	13	
01010-01010			"	12	12	0	12	
01010-01010			"	30	30	0	30	
11010-11010			"	60	60	0	60	
11010-11010			"	40	40	0	40	
11010-11010			"	25	25	0	25	
11010-11010			"	0	0	0	0	

SUMA: 251 251 0 251 20.01 2,51.11

NOTAS:
 1. 111-111-111
 2. 111-111-111
 3. 111-111-111

IMPORTE ESTA (10/11/11)
 Lugar: *[Signature]* Aprobó: *[Signature]*
 Fecha: 11/11/11 Coordinó: *[Signature]*
 ESTIMADO: *[Signature]* Vo. Bo: *[Signature]*
 Fe de Err: *[Signature]* Jefe del Centro S. A. J. P.
 El Presidente General: *[Signature]* El Jefe del Centro S. A. J. P.



Dirección Gral. de Caminos Rurales
Departamento de Obras
 Residencia General del Fondo de Inversión
 Presidente: T. P. A. S. S. S. S.

Contrato No. 01-11-010-01
 de 1981
 Centro: ALCANTARILLA-10
 Fecha: 19 DIC 1981
 Contrato: ALCANTARILLA-10

72-03-70-0 IVURESA
 No. 0-017 a No. 1-109 Origen 0-000
 Contrato No. 1 Hoja No. 2
 No. 19 DIC al 31 DIC de 1981

OBRA Estación y Descripción	CONCEPTO			CANTIDADES			PRECIO UNITARIO (\$)	IMPORTE (\$)
	PRECIO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Según Proyecto	Hay en Existencia	Hay en Existencia Anterior		
0-087		ALCANTARILLA 10	M3.	7.4	7.4	0	1353.87	10,092.64
ALCANTARILLA DE		DE 10 X 10	M3.	9.2	9.2	0	2700.00	22,260.00
TIPO DE BARRAS		DE 10 X 10	M3.	2.2	2.2	0	156.36	343.99
DE 10 X 10		DE 10 X 10	M3.	15	15	0	110.00	1,650.00
1-280 ALCANTARILLA		DE 10 X 10	M3.	2.1	2.1	0	123.17	258.66
ALCANTARILLA DE		DE 10 X 10	M3.	12	12	0	2700.00	32,400.00
DE 10 X 10		DE 10 X 10	M3.	2.9	2.9	0	151.06	438.07
DE 10 X 10		DE 10 X 10	M3.	17	17	0	111.33	1,892.61
1-100 ALCANTARILLA		DE 10 X 10	M3.	18.4	18.4	0	1363.87	25,095.11
111-10-10		DE 10 X 10	M3.	2.3	2.3	0	1300.00	2,990.00
112-10-10		DE 10 X 10	M3.	2.3	2.3	0	1071.05	2,461.42
113-10-10		DE 10 X 10	M3.	10.2	10.2	0	476.36	4,857.85
114-10-10		DE 10 X 10	M3.	10	10	0	35.16	351.60
SR-11-01		DE 10 X 10	M3.	2.3	2.3	0	1007.63	2,317.32
		DE 10 X 10	M3.	12	12	0	118.00	1,416.00
SUMA								135,458.73

NOTAS

IMPORTE ESTA HOJA: 135,458.73

Lugar: ALCANTARILLA-10 Fecha: 21 DIC 1981

Elm. No. 01-11-010-01 No. Hoja 2

Presidente: T. P. A. S. S. S. S. Jefe del Centro S. A. H. O. P.

El Jefe del Centro S. A. H. O. P.



Dirección Gral. de Caminos Rurales
 Departamento de Obras
 Residencia General del Estado de México
 Residencia ESTAPAN DE LA SAL

Convenio No. 81-2-16-210-02
 de 19...
 Camino...
 Tramo (M...)
 Contratista...

ACAFFLOS DE...
 Km. 0+237 a km. 2+200 Origen...
 Estimación No. 1 Hoja No. 1
 del 10 de 19... al 10 de 19...

OBRA EJECUTADA			A C A P R E O			UBICACION	Distancia		PRECIO	
ESTACION	DESCRIPCION Y CONCEPTO	VOLUMEN	Inicio	Material	Volumen (m3)	BANCO	Km	m3 Km.	UNITARIO (\$)	IMPORTE (\$)
0+237	EMP. 3m.	7.4	CR-17-06-3.7	ARENA	0.6	...	5	30	0.52	31.20
			" " " "	...	1.2	...	5	5	0.52	62.40
			CR-17-06-4.1	...	1.8	...	4	2	12.12	21.82
1+789	EMP. 3.	9.1	CR-17-06-3.7	ARENA	11.0	...	6	21	0.52	57.20
			" " " "	...	2.7	...	6	16	0.52	83.36
			CR-17-06-4.1	...	2.2	...	9	11	12.12	26.66
1+104	EMP. 3m.	18.4	CR-17-06-3.7	ARENA	23.0	...	6	13	0.52	119.56
			" " " "	...	6.1	...	6	21	0.52	317.52
			CR-17-06-4.1	...	4.4	...	6	26	12.12	53.32
	CONCRETO S.	2.3	CR-17-06-3.7	CONCRETO	2.0	...	6	19	0.52	104.00
			CR-17-06-3.7	ARENA	0.7	...	6	1	0.52	36.04
			CR-17-06-1.1	ARENA	0.6	...	6	3	12.12	72.76
	CONCRETO S.	2.3	CR-17-06-3.7	CONCRETO	2.3	...	6	14	0.52	117.28
			" " " "	ARENA	1.1	...	6	7	0.52	56.72
			CR-17-06-4.1	...	0.2	...	6	4	12.12	24.24
SUMA									\$	1,907.34

NOTAS:

IMPORTA ESTA HOJA (Cada vez que se haga una modificación a esta obra)

SE PASA P.O. TABULA CR. CAMINOS RURALES AREA 4

PROG. 210.P. 21

Lugar ESTAPAN DE LA SAL

Fecha 31 OCTUBRE DE 1981

Estimó ENG. J. J. ...

Revisó El Residencia General

Acceptó ...

Junta Local de Caminos de ...

Vo. Bo. Jefe del Centro S. A. H. O. P.

Píjuese Jefe del Centro S. A. H. O. P.

" BIBLIOGRAFIA "

BIBLIOGRAFIA

- 1.- "APUNTES DE LA CLASE DE CARRETERAS"
Facultad de Ingeniería U.N.A.M.
Ing. Bernardo Moguel Sarmiento
- 2.- "MANUAL DE CAMINOS VECINALES"
Representaciones y Servicios de Ingeniería
Ing. René Etcharren Gutiérrez
- 3.- "CAMINOS Y MANO DE OBRA"
Secretaría de Obras Públicas 1976
Colegio de México
- 4.- "PROMOCIÓN DE CAMINOS RURALES"
Secretaría de Asentamientos Humanos y O. Públicas 1978
Ing. Raúl Salas Rico
- 5.- "INSTRUCTIVO PARA LA CONSTRUCCION DE CAMINOS RURALES"
Secretaría de Asentamientos Humanos y O. Públicas 1978
- 6.- "MANUAL DE PROYECTO GEOMETRICO DE CARRETERAS"
Secretaría de Asentamientos Humanos y O. Públicas 1978
- 7.- "HIDRAULICA"
C.E.C.S.A. 1972
Ing. Samuel Trueba Coronel
- 8.- "VIAS DE COMUNICACION"
Líusa Wiley S.A. 1979
Ing. Carlos Crespo Villalaz
- 9.- "PROYECTOS TIPO DE ALCANTARILLAS Y PUENTES PARA CAMINOS RURALES"
Secretaría de Asentamientos Humanos y O. Públicas 1978

- 10.- "TOPOGRAFIA"
Representaciones y Servicios de Ingeniería.
Ing. Miguel Montes de Oca.
- 11.- "MOVIMIENTO DE TIERRAS"
CECSA 2976
Herbert Nichols
- 12.- "ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCION"
Secretaría de Asentamientos Humanos y O.Públicas 1978
- 13.- "EL PLAN GLOBAL DE DESARROLLO"
Poden Ejecutivo Federal 1980
- 14.- "EL PLAN DE DESARROLLO URBANO" VOL. I-II
Gobierno del Estado de México
Secretaría de Asentamientos Humanos y O.Públicas
- 15.- "EL PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO"
Gobierno del Estado de México
S. A. H. O. P.