

17  
170



# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE INGENIERIA

EFFECTOS DEL PROGRAMA DE CAMINOS RURALES  
EN EL DESARROLLO ECONOMICO DEL MEDIO RURAL

## TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el título de  
INGENIERO CIVIL

presenta

FELIPE DE JESUS RIVERA VALENZUELA

México, D. F.

1982



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



FACULTAD DE INGENIERIA  
DIRECCION  
60-1-349

Señor FELIPE DE JESUS RIVERA VALENZUELA,  
P r e s e n t e .

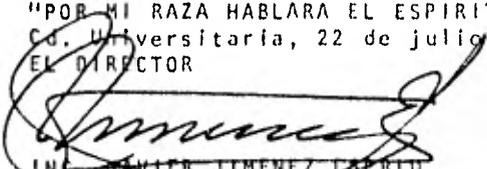
En atención a su solicitud, me es grato hacer de su conocimiento el tema que aprobado por esta Dirección propuso el Profr. Ing. Miguel Angel Nava Uriza, para que lo desarrolle como tesis para su Examen Profesional de la carrera de Ingeniero CIVIL.

"EFECTOS DEL PROGRAMA DE CAMINOS RURALES EN EL DESARROLLO ECONÓMICO DEL MEDIO RURAL"

- I. Introducción.
- II. Objetivos y alcances del programa de caminos rurales.
- III. Los caminos rurales, su influencia y el papel que han tenido en el desarrollo económico de México.
- IV. Especificaciones de caminos rurales.
- V. Conclusiones.

Ruego a usted se sirva tomar debida nota de que en cumplimiento con 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 Coordinación de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Cd. Universitaria, 22 de julio de 1982  
EL DIRECTOR

  
ING. JAVIER JIMENEZ CAPRIO

JJE/OBLH/ser

EFFECTOS DEL PROGRAMA DE CAMINOS RURALES EN EL DESARROLLO  
ECONOMICO DEL MEDIO RURAL

I N D I C E

- CAPITULO I .- INTRODUCCION
- CAPITULO II .- OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PROGRAMA DE CA  
MINOS RURALES
- CAPITULO III .- LOS CAMINOS RURALES, SU INFLUENCIA Y EL  
PAPEL QUE HAN TENIDO EN EL DESARROLLO -  
ECONOMICO DE MEXICO
- CAPITULO IV .- ESPECIFICACIONES DE CAMINOS RURALES
- CAPITULO V .- CONCLUSIONES.

C \_ A \_ P \_ I \_ T \_ U \_ L \_ O    I

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

Antecedentes de la Red Caminera Nacional.

Desde mediados del siglo pasado, en México ya existía la inquietud de estructurar una red caminera que conectara las principales ciudades y puertos con la Capital de la República y a estas ciudades y los puertos entre sí. Para ello, a fines de 1842 se estableció un decreto emitido por el Ministerio de Relaciones Exteriores y Gobernación, en el cual se dieron las bases de la estructura caminera nacional.

Los gobiernos emanados de la Revolución han mostrado, desde siempre, una gran vocación caminera, y así, en 1925 se crea la Comisión Nacional de Caminos, y se establece un impuesto federal de tres centavos por litro sobre las ventas de gasolina, los cuales se destinan a la construcción, conservación y mejora de los caminos nacionales.

En este marco se va delineando la actual política caminera del país, que se basa originalmente en un sistema de carreteras troncales de grandes ejes, que ligan al país a través de sus puertos y fronteras con los principales centros de producción, consumo y dirección política, financiados principalmente, con recursos provenientes del Gobierno Federal.

El reducido nivel tecnológico inicial, la escasez de recursos y el crecimiento paulatino del número de vehículos automotores, hicieron que al principio, la expansión de la red fuera lenta.

Para 1930 únicamente se contaba con 1,400 kms de caminos.

Dos años después, México empezó a construir caminos estatales, con el objeto de conformar su red principal; incorporando una modalidad de financiamiento de los caminos: la cooperación bajo el sistema bipartita, entre el gobierno federal y los gobiernos estatales, fortaleciendo la política caminera del país y logrando que para 1940 la red fuera ya de 10,000 kms y que para 1970 la longitud fuera de 71,520 kms de caminos.

En la década de los cuarenta, se crea el Programa de Caminos Vecinales. Este tipo de caminos se financian en forma tripartita con la colaboración a partes iguales, del gobierno federal, gobierno estatal y los particulares de las localidades beneficiadas. Esta etapa de construcción se caracterizó por propiciar la penetración vial hacia los lugares más apartados del país.

En el período entre 1925 y 1970, las inversiones en carreteras tendieron a establecer una red troncal y las redes secundarias de cada Estado. Con la primera se buscó ligar la Capital Federal con las Capitales de las Entidades Federativas, así como la Capital Federal con los puertos marítimos y fronterizos.

zos, las Capitales de los Estados entre sí, y con los puertos y ciudades importantes; con la segunda se priorizó la comunicación de la Capital del Estado con sus cabeceras municipales y con los principales polos generadores dentro de sus límites.

De acuerdo al marco descrito, se observa que grandes núcleos de población no podían participar de los beneficios que proporcionan la red troncal y la red estatal o vecinal, ya que las especificaciones con las que se venía contruyendo, no justificaban el servir áreas de poca población que, además, carecían de capacidad económica para participar en los programas de cooperación financiera. Lo anterior dió lugar a una importante reconsideración en la política caminera nacional, dando así paso a la creación del Programa de Caminos Rurales.

A más de una década de haberse iniciado los trabajos en los caminos rurales, su historia puede dividirse en tres etapas básicas: la inicial de Caminos Rurales de Acceso; la de Caminos de Mano de Obra y la actual de Caminos Rurales.

La primera etapa de Caminos Rurales de Acceso, se inicia en los años 1967 - 1968. Los caminos se construían con base en especificaciones técnicas importadas, ya que los estudios geométricos se hacían para caminos tipo "C" o "Vecinales", lo cual originaba altos costos por los grandes volúmenes de materiales que había que mover.

Este programa era financiado con fondos del Programa Directo de la Secretaría de Obras Públicas, a través de su Dirección General de Carreteras en Cooperación, y ejecutado en el campo por las Juntas Locales de Caminos, que -- funcionaban y hasta la fecha funcionan en todos los Estados de la República. Posteriormente, como parte de la conciencia nacional de generar empleos en el medio rural, se concibe la idea de mejorar miles de kilómetros de brechas existentes, que los propios habitantes del medio rural habían construído con tecnología rudimentaria, aprovechando para ello el uso intensivo de la mano de obra desocupada o subocupada de las localidades a beneficiar, -- dando paso a la segunda etapa de construcción de Caminos Rurales, la de Caminos de Mano de Obra.

Este programa requirió de un análisis socio-económico de las brechas para mejorar y de las localidades por servir, a fin de no afectar las propiedades y terrenos de cultivo de los habitantes, buscando el procedimiento de construcción que más propiciara el uso intensivo de la mano de obra local.

Dado que las brechas en la mayoría de los casos no son transitables en toda época del año, sólo se trataba de mejorar sus condiciones de transitabilidad, y convertirlas en vías de comunicación permanente. Para fijar las especificaciones del proyecto, se tomaron en cuenta dos elementos que en términos generales las definen claramente: intensidad de tránsito y velocidad de circulación. De la primera, se consideró que los caminos en sus inicios tendrían una baja afluencia de tránsito y que se esperaba una demanda máxima de 100 vehículos por día.

En cuanto a velocidad de circulación, se tomó en cuenta la "velocidad natural" del medio rural, es decir, el hecho de que los recorridos a "pie" o en "bestia de carga" se hacen a razón de 4 a 6 kilómetros por hora, por lo que se fijaron 60 a 30 kilómetros por hora para este tipo de caminos, de acuerdo a la topografía del lugar, y de acuerdo a la superficie de rodamiento.

Se consideró innecesario mantener los 6.0 metros de ancho de corona, y se propuso la construcción de caminos de un sólo carril de circulación (4.0 -- metros de corona) con libraderos a distancia adecuada para facilitar la circulación en ambos sentidos, modificando las especificaciones en cuanto a -- pendiente, curvatura, etc.

Los trabajos de estas dos primeras etapas se hicieron, por lo general, en zonas planas o de lomerío suave, en las que por las dimensiones del volumen a mover en terracerías, pudieran realizarse en forma intensiva a mano y, -- por excepción, con la ayuda de algún tipo de maquinaria. La participación de la comunidad fué fundamental en la realización de las obras, y se lograba a través de la organización de la comunidad en Comités Pro-Caminos, que se formaban mediante labor de promoción, con la cual se motivaba y sensibilizaba a la población en relación con la importancia de las obras.

Cabe mencionar, que a través de los Comités se lograron superar las dificultades de organización y administración propios de un sistema de uso intensivo de mano de obra, ya que este programa nació como un programa ambicioso -- que pretendía satisfacer las vastas necesidades del país, y para ello era -- necesario una gran capacidad técnica y administrativa para ponerlo a funcionar y, sobre todo, para que cumpliera con los objetivos planteados.

En la tercera etapa, denominada de Caminos Rurales, los objetivos más importantes son los de construir caminos para fomentar el desarrollo rural, utilizando para ello una tecnología adecuada a las características físicas, sociales y económicas de las regiones que integran el mosaico nacional.

Esta etapa del programa queda enmarcada en la política de Asentamientos Humanos, que tiende a fijar a los habitantes en sus lugares de origen; así como dentro del Plan Global de Desarrollo, propiciando el desarrollo económico y social de las poblaciones marginadas, y facilitando el acceso a todas aquellas zonas rurales potencialmente productivas, en particular, a aquellas que se refieren a la producción de alimentos, cuya prioridad es nacional.

En esta fase, se hizo patente la necesidad de implantar una nueva política de mayor justicia social, ya que hasta 1970, se habían acentuado los desequilibrios regionales, y se había favorecido la creación de una red troncal de altas especificaciones, utilizando en su construcción una tecnología importada, economizadora de mano de obra e intensiva en capital, que reforzó las graves disparidades y agudizó un índice creciente de desempleo y subocupación.

En esta fase de construcción de caminos que continua vigente, las especificaciones de proyecto y construcción se han dictado en relación directa a la economía de la consecución del objetivo básico, de que sean transitables durante cualquier temporada del año, y de que se utilice en su construcción una tecnología apropiada que puede ser: uso de maquinaria; uso de maquinaria y mano de obra y, uso intensivo de mano de obra, lo cual se determina de acuerdo con las experiencias y recursos de cada zona.

Así como fue creciendo la red de caminos alimentadores en el país fueron surgiendo nuevas necesidades, y simultáneamente crecen las actividades de conservación, pues una vez construido el camino, es indispensable mantenerlo en óptimas condiciones de servicio, ya que el uso, la topografía y los fenómenos físicos, inciden de manera determinante en su estado físico.

Es importante esta labor de conservación, puesto que cuando no es oportuna y adecuada, el camino se ve dañado y es necesario habitarlo mediante labores de reconstrucción, que son más lentas y costosas.

En algunos casos, el crecimiento normal de las poblaciones y de sus economías, han hecho que los caminos resulten insuficientes para soportar el tránsito tan elevado que registran, teniendo necesidad de actualizar esos caminos con especificaciones técnicas menos modestas, (ancho de corona de 6.0 metros; pendientes menos fuertes, etc.) de tal forma que el nivel de servicio que éstos den sea siempre el óptimo.

Programas Financieros.

Para cumplir con los objetivos fundamentales del programa de caminos rurales, fue necesario canalizar recursos económicos a través de distintos programas financieros, logrando con ello que los alcances obtenidos en el programa de caminos rurales rebasaran con creces las metas fijadas inicialmente, respondiendo no sólo como parte integrante del sector comunicaciones, sino siendo un instrumento eficaz para la consecución de los objetivos planteados. Esos programas financieros fueron: de Obras para el Desarrollo Rural, CUC, PIDER, SAHOP-COPLAMAR, PESCA, SONNTLAN, FIDELAC y de la MONTAÑA. Programa de Obras para el Desarrollo Rural.

Este programa se realizaba mediante la aportación de Fondos Fiscales provenientes de la Federación, también es conocida como Programa Normal o Directo de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas. Con él se financiaban una serie de obras que se realizaban con mano de obra, como salones de costura, casas del pueblo, plazas cívicas y caminos de mano de obra, entre otros.

Posteriormente pasó a ser un programa de emergencia, las obras se ejecutan según se requiera en zonas declaradas como de "desastre" y en algunas otras consideradas como prioritarias por el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, en congruencia con los planes de desarrollo estatales y regionales.

#### Programa Pider.

El Programa Pider (Programa de Inversiones Públicas para el Desarrollo Rural, actualmente Programa Integral de Desarrollo Rural) se crea para integrar actividades, con las cuales el Sector Público promueve un proceso de cambio económico y social en el medio rural. Este programa está orientado por los siguientes postulados:

- Promover y orientar el proceso de desarrollo económico y social de las regiones económicamente débiles, de acuerdo a sus necesidades y posibilidades.
- Optimizar el uso de los recursos buscando la adecuada combinación de las diversas actividades que refuercen los efectos de cada una de ellas y del conjunto que integran.

Las acciones del PIDER se ejecutan en el marco físico-técnico que brindan las micro-regiones, las cuales agrupan de 1 a 6 municipios, sin exceder un área de 7 000 Km<sup>2</sup>. A estas micro-regiones se les ha pretendido dar coherencia en las acciones que en ellas se ejecutan para lograr su desarrollo.

Así, el Programa de Caminos Rurales ha propiciado, mediante la construcción de la red caminera, la integración y el desarrollo económico de las micro-regiones, apoyando con ella el cumplimiento de los objetivos planteados.

Convenio Unico de Coordinación.

Este convenio surge con el objeto de ser la herramienta más importante del Sector Público, Federal, Estatal y Municipal, para impulsar el desarrollo económico y social de las entidades federativas. Con respecto a Caminos - Rurales, ha permitido atender las demandas locales de comunicación, propiciando la participación de la comunidad, tanto en la programación, como en la construcción y conservación de las obras.

#### SAHOP - COPLAMAR

La Coordinación General del Plan Nacional de Zonas Deprimidas y Grupos Marginados (COPLAMAR) y la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP), firmaron el primero de febrero de 1980, el Convenio que establece el Programa SAHOP-COPLAMAR de Agua Potable y Caminos para Zonas Marginadas.

El convenio SAHOP-COPLAMAR, en lo correspondiente a caminos, tuvo como objetivo fundamental proporcionar infraestructura caminera, con el propósito de asegurar que los grupos marginados tengan acceso a los mínimos de bienestar a que tienen derecho.

Persiguiendo esos objetivos, el Programa SAHOP-COPLAMAR se encauzó primordialmente a proporcionar comunicación adecuada y permanente a localidades en las que se ejecutan otras acciones de COPLAMAR, tales como: Bodegas y - Centros Distribuidores de Abastos del Programa CONASUPO-COPLAMAR; Unidades Médicas Rurales de IMSS-COPLAMAR; Casas Escuelas de SEP-COPLAMAR; y apoyar a los programas de Mejoramiento de la Vivienda, y al Programa de Capacitación y Empleo Cooperativo para el Fomento de Recursos Naturales en Zonas - Marginadas.

#### Programas Especiales.

En cuanto a caminos rurales, la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, a través de la Dirección General correspondiente, ejecutó labores de construcción por medio de programas financieros que pudieron clasificarse como especiales, que tuvieron como propósito apoyar el cumplimiento de objetivos específicos, determinado tanto por la naturaleza del programa, como por la magnitud de las acciones ejecutadas; estos programas son: PESCA; Fideicomiso Lázaro Cárdenas (FIDELAC); el Programa de atención a las Comunidades de la montaña de Guerrero y Oaxaca (MONTAÑA), y el Programa para el aprovechamiento de la energía solar (SONNTLAN).

Tipos de Caminos.

La imperiosa necesidad del hombre de trasladarse y transportar sus bienes, ha originado a través de la historia una estrecha relación entre hombre y vehículo, relación que a su vez está en función de la correspondencia que guardan el vehículo con el camino, mediante el cual aquel pueda cumplir su función de traslación o transportación.

En su origen el vehículo del hombre lo constituyó su propia humanidad, pasando por medios de transportes tales como: bestias, carretas, ferrocarril, automóviles, barcos, aviones, etc., los cuales han venido siendo perfeccionados para que con un máximo de eficiencia cumplan su cometido, teniendo adelantos tecnológicos, que han sido desarrollados a partir de la primera década del presente siglo, en el que se ha experimentado un cambio en la mentalidad humana, como consecuencia lógica a la adaptación a las nuevas escalas requeridas para relacionar las distancias, con los tiempos necesarios para la transportación y los volúmenes posibles que con costos convenientes se pueden efectuar.

El vehículo uno de los medios de transporte más convenientes para coadyuvar a resolver el problema de la discriminación geográfica, y con ello contribuir positivamente a la integración y al desarrollo del territorio nacional.

Así, cualquier acción que se lleve a cabo para equilibrar el desarrollo entre las distintas regiones, las diferentes entidades federativas, entre las zonas, municipios, y las diversas localidades no se pueden lograr sin la existencia de vías de comunicación.

Clasificación de Carreteras de acuerdo a su función.

Las carreteras de función social son las obras en las que las consecuencias de invertir se manifiestan principalmente en el campo social, por que la zona afectada sea de escasa potencialidad económica pero con fuerte concentración de población, allí la comunicación permanente extrañará un cambio decisivo en el modo de vida. Es pues natural, que en estos casos de criterio de evaluación se base en la relación entre el monto de la inversión y el número de habitantes por servir.

Carreteras de penetración económica. Son las obras en las que el impacto principal sea la incorporación al proceso de desarrollo general de zonas potencialmente productivas. Son obras que propician la realización de inversiones en sectores de rápido incremento en las actividades económicas y, por tanto, la principal consecuencia será el aumento de la producción, primero en las actividades primarias y después en las de transformación y ser

vicios. El método de evaluación en este caso se basa en el cálculo de la producción, que será agregada a la economía nacional, si se lleva a cabo la construcción de la obra considerada.

Las carreteras para zonas en pleno desarrollo, son aquellas ubicadas en una zona en la que ya existen vías necesarias para prestar el servicio de transporte y las cuales se desea mejorar o substituir. La consecuencia principal de su construcción será la disminución en los costos de transporte que los usuarios tienen necesidad de afrontar.

Clasificación de caminos de acuerdo al proyecto geométrico.

El factor fundamental que norma la clasificación referente a los tipos de caminos, es el volumen de tránsito, tomando como base el tránsito promedio diario anual (TPDA) para el horizonte de proyecto. A la fecha se han establecido cinco tipos de caminos (A, B, C, D, y E), correspondiendo el "E" al de tipo rural que se trata en este trabajo.

Son dos los casos que engloban a la mayoría de los caminos rurales, tal como se indica a continuación.

Mejoramiento de Brechas.

Nuestro país cuenta con un gran número de brechas que fueron construidos -- por los propios habitantes del medio rural, fundamentalmente para fines -- agrícolas, ganaderos, de explotación maderera, comerciales, a veces mineros y bien simplemente de comunicación.

Estas brechas originalmente hechas para el paso de bestias de carga y silla, se fueron posteriormente adaptando lo mejor posible para permitir el paso -- de vehículos, primero de tracción animal y después de motor. En la mayoría de los casos, esta adaptación se hizo con técnica rudimentaria, y por ello miles de kilómetros de brechas existentes en todo el territorio nacional, -- en general son transitables únicamente en épocas en que no llueve, pero son susceptibles de mejorarse para permitir su operación normal durante todo el año.

Por lo que al proyecto se refiere, se ha logrado una secuela que requiere -- poco personal especializado y que se realiza en poco tiempo, dando los resultados satisfactorios que el tipo de camino necesita. El procedimiento -- consiste en habilitar los tramos que dentro de la brecha, no cumplen con -- las especificaciones de Proyecto Geométrico, y que por lo general son tramos cortos. Las etapas para su estudio son las siguientes:

- Definir los tramos de estudio.

- Verificar si cumplen con lo especificado por la pendiente gobernadora, - en caso de ser necesario fijarla por medio de clisímetro.
- Definir el eje del camino alineándose por medio de balisas y determinando las distancias por medio de longímetro.
- Fijar un banco de nivel arbitrario cercano al tramo, encontrando las cotas de los puntos por nivelar del eje del camino con nivel de mano.
- Levantar las secciones transversales de construcción de acuerdo a la longitud requerida que generalmente va de 10 a 20 metros (a ambos lados del eje de trazo) de acuerdo al tipo de terreno y elevación de la rasante.

Como en estos tramos no hay movimientos longitudinales de tierra debido a que la subrasante se apega en lo más posible a las ondulaciones del terreno, los volúmenes de terracerías se determinarán geométricamente para establecer las jornadas de trabajo diarias y la distribución dentro del tramo de los trabajadores, así como la base de pago.

En términos generales son volúmenes bajos (menos de 4000 M<sup>3</sup>/Km) en los que se pueden utilizar la mano de obra masiva en la construcción.

Especial atención reviste en el caso de mejoramiento de brechas la solución al drenaje, ya que en la mayoría de los casos este no existe o es deficiente, y como se verá en el capítulo correspondiente, el drenaje en caminos rurales es vital.

Caminos Nuevos.

La prioridad dada al mejoramiento de brechas para su estudio y construcción, conduce a que muchas de las poblaciones cuyo problema de comunicación se resolvió con el mejoramiento de brechas, la necesidad de comunicar a centros de población con caminos nuevos, que no contaban con una brecha o que si existe no puede aprovecharse al no cumplir en forma mínima con los requerimientos de las especificaciones de proyecto de Caminos Rurales.

C A P I T U L O 11

OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PROQ  
GRAMA DE CAMINOS RURALES.

## PROBLEMATICA DE LA COMUNICACION RURAL.

La República Mexicana comprende casi 2 millones de Km<sup>2</sup> de accidentada superficie, en ella se ubican cerca de 100 mil localidades, 98% de ellas -- son menores de 2,500 habitantes. Podría considerarse al territorio mexicano como un mosaico multicolor con valles, desiertos y alturas como las Sierras Madres Oriental y Occidental, que dificultan el proceso de comunicación. Sus suelos van desde los calizos de la Península de Yucatán, hasta las montañas de Oaxaca, Chiapas, Veracruz y Guerrero, pantanosos de Tabasco y Campeche, y arenosos de la zona desértica del país.

Nuestro país no puede compararse con ninguna otra región del mundo y casi cada fracción del territorio posee su propia peculiaridad que la hace única.

El alto y complejo sistema orogénico que fracciona y hace abrupto el territorio es causa de que México sea uno de los países más montañosos de la tierra. A manera de un gran marco, dos grandes cadenas montañosas, -- las Sierras Madres Oriental y Occidental se extienden longitudinalmente -- por la parte Norte de la nación hasta llegar a la Cordillera Neovolcánica, que cruza el país de Este a Oeste, como una imponente barrera que constituye un límite físico, biótico y etnológico.

La diversidad del relieve hace que la descripción del territorio nacional aparezca llena de contradicciones y convierta a México en un país incomunicado y desconocido en parte, aún para los mexicanos.

Producto de estas condiciones generales, nuestras cuencas hidrográficas -- obedecen y se desarrollan consecuentes con los grandes marcos del sistema orogénico. A su vez, la climatología se desenvuelve en función de altitudes y latitudes y el régimen pluviométrico está condicionado por los farallones de las altas cordilleras que obstaculizan o dirigen los vientos.

Como un rasgo más, las diversas edades y el origen de los suelos que componen esta geografía atormentada y contrastante, tipifican de manera distinta la superficie de la tierra y el propio subsuelo que así ofrece al mexicano una amplia gama de posibilidades de asentamiento y rangos de variación de sus actividades, o le presentan difíciles problemas de resolver.

La concentración y dispersión excesivas de la población, limitan seriamente el aprovisionamiento de servicios básicos para asegurar un nivel mínimo de bienestar, tanto en las ciudades como en las pequeñas poblaciones.

Sólo en tres grandes urbes se concentra la cuarta parte de la población total del país, mientras que el 40% se localiza en 95 mil localidades menores de 2,500 habitantes.

A pesar del aumento explosivo de la población de los grandes centros de atracción demográfica, debido al crecimiento natural y en mayor proporción a las inmigraciones, México sigue siendo un país de pequeños poblados y localidades dispersas en el territorio, que nacieron y subsisten debido a un sin número de factores que poco tienen que ver con la disponibilidad y el aprovechamiento de los recursos naturales.

La multitud de factores humanos y físicos que se conjugan en cada porción del territorio, establece las innumerables clases y tipos de aprovechamiento del suelo, casi siempre de acuerdo con la distribución inadecuada de la población en el territorio y sólo en ocasiones conforme a la aptitud de este recurso. Al aumentar la presión de la población sobre los recursos, especialmente en las zonas aisladas, la agricultura requirió suelos donde sembrar y fué ampliándose a costa de la praderas y de las áreas forestales, y el crecimiento de las actividades ganaderas de tipo extensivo que se practican en nuestro país demandó espacios cubiertos de pasto, fuera de las áreas aptas para ese uso, y los pastizales se expandieron con perjuicio de las áreas forestales y a veces, aún de las tierras agrícolas.

En esta diversidad geográfica y ocupando espacios, amplios algunos estrechos otros planos o abruptos y venciendo serias dificultades en ocasiones, el mexicano se ha asentado para obtener del suelo los frutos indispensables. Esta lucha ha dado lugar a la formación de áreas aisladas, de diversas dinámicas y diferentes funciones.

Una parte considerable de los grupos étnicos se ha refugiado en zonas hostiles para la vida y para el trabajo. En esta situación se encuentran miles de localidades aisladas en las que habita un gran número de campesinos caracterizados por la marginalidad física y cultural, la desnutrición, la insalubridad, la reducida esperanza de vida, la ignorancia, el desempleo y subempleo.

Todavía muchas de las localidades rurales dispersas en el territorio subsisten en economías aisladas de autoconsumo, no pecuniarias y permanecen casi por completo al margen del mercado nacional.

Los campesinos producen sus propios artículos alimenticios, construyen --

sus propias casas, confeccionan el mísero mobiliario que constituye su -- ajuar y en ocasiones tejen las telas de sus vestidos o satisfacen en los mercados de las localidades vecinas las pequeñas necesidades que no pueden atender en sus propios poblados.

En común también que por la falta de caminos de servicio dentro de las explotaciones, cuando hay producción y la época de cosecha coincide con la ocurrencia de lluvias intensas, no es posible cosechar los productos oportunamente y con frecuencia se pierden, o sea que, si hay producto no se puede cosechar y si hay cosecha, no se puede llevar a los centros de comercialización o se vende en desventaja para el productor.

En cuanto a las explotaciones pecuarias de tipo extensivo que practican fuera de las áreas de influencia de la red troncal de caminos por lo general carecen de los indispensables caminos de servicio, destinados a intercomunicar mediante recorridos directos, los puntos claves de las unidades como los aguajes, los saladeros, los sombreados, etc., con grave detrimento de la eficacia de las empresas.

Por lo que se refiere a las áreas forestales, ya sea de bosque o de selva, la incomunicación propicia la explotación irracional con fines de autoconsumo y la destrucción paulatina de la cubierta vegetal, que precede al deterioro y a la destrucción del suelo. Prácticamente no existen caminos de acceso, ni los indispensables caminos para la conservación y vigilancia de éstas áreas, destinados a preservar el bosque y la selva y a -- combatir los incendios.

En un país como México, con características socioeconómico que lo definen como subdesarrollado y cuyas diferencias estructurales y orígenes históricos se deben tomar como premisa, tiene en la actualidad que racionalizar sus esfuerzos y recursos, a fin de buscar conductos que le permitan superar las limitaciones a las que se enfrenta.

Uno de los aspectos en el que el esfuerzo planificador ha de llevarse a -- cabo es el que surge de la estructura demográfica y su expresión física -- en asentamientos humanos.

#### Objetivos del Programa

Para encarar este fenómeno, se ha iniciado la planeación de los asentamientos humanos. Sus finalidades son regular y prever los desplazamientos de la población del país; atender en forma integral y coordinada los

requerimientos especiales de la población actual y futura; promover su distribución justa y racional en el territorio, arraigar a las familias del campo a su tierra; evitar la migración derivada de expectativas ocupacionales que impliquen ruina y frustración, buscar su desarrollo equilibrado en las áreas metropolitanas y promover la concentración de la población dispersa.

Conforme a esta política, nace el Plan Nacional de Desarrollo Urbano el cual aspira a llevar a cabo, en términos de la ley de origen, la ordenación y regularización de los asentamientos humanos mediante: el aprovechamiento de los elementos naturales en beneficio social; la armonización de las interrelaciones de la ciudad y el campo; la distribución equilibrada de los centros de población en el territorio; la más eficiente interacción de los sistemas de convivencia y de servicios en cada centro de población; el fomento de ciudades de dimensiones medias; la descongestión de las grandes urbes; la regularización del mercado de terrenos; la promoción de obras, etc.

Dentro del marco del Plan Nacional de Desarrollo Urbano, se comprenden una serie de programas que posibiliten el desarrollo rural integral. Es decir, se implementan entre otras acciones, la incorporación de grupos tradicionalmente marginados que viven en comunidades dispersas y aisladas con sus características propias de baja producción, autoconsumo y una disminución del nivel de vida, así como el apoyo a la producción del origen agropecuario, procurando comunicar zonas productivas o que potencialmente lo son, a fin de posibilitar la integración y diversificación de la economía rural. Finalmente, la consideración de estas políticas generales, el estudio y diagnóstico de la problemática del medio rural, así como el establecimiento de criterios sistematizados de asignación de recursos que considerando dichas políticas y probablemente, establezca prioridad y jerarquice acciones en un conjunto, ha dado lugar a la formulación del Programa Nacional de Caminos Rurales (PNCR), en el cual, conocido el marco de referencia, se plantean los objetivos, metas y estrategia en materia de caminos para los asentamientos rurales, de tal suerte que se cuenta con señalamientos claros que faciliten las acciones de programación, coordinación, ejecución y evaluación de los mismos.

Coordinadamente con el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, el Programa Nacional de Caminos Rurales contempla sus objetivos y contribuye con ellos en el área operativa, en la búsqueda de metas identificadas que se preten-

den alcanzar a través de estrategias particulares a nivel de programas de inversión. Ante un universo de 85 mil comunidades rurales dispersas de - menos de 500 habitantes cada una y que reúnen al 17.3% de la población total, y teniendo el Programa Nacional de Caminos Rurales como objetivo básico el ser un instrumento de la política de asentamientos humanos, se -- tienen los siguientes objetivos:

- Apoyar la alianza nacional para la producción, construyendo la infraestructura vial necesaria en las zonas rurales con potenciales productivos.
- Impulsar el desarrollo de las áreas rurales marginadas a través de la - integración vial de sistemas rurales, entendidos estos como el conjunto de poblados con características culturales, socioeconómicas y político-administrativas similares, que por sus condiciones geoeconómicas se interrelacionan y se complementan por la disponibilidad de infraestructura, servicios y equipamiento.
- Establecer densidades adecuadas de uso de la infraestructura, equipamiento y servicios públicos existentes en el medio rural, y de sus incrementos.
- Consolidar y fomentar el uso de una tecnología acorde con la estructura de nuestra disponibilidad de los factores mano de obra y capital, en -- consecuencia con el Plan Nacional de Empleo.

De acuerdo a estos objetivos generales, el programa se propone las siguientes metas:

- Disminuir los costo de transporte de la producción primario.
- Comunicar permanentemente zonas actualmente en producción y potencialmente productivas, principalmente en los distritos temporaleros.
- Promover la explotación de áreas boscosas actualmente improductivas.
- Promover la incorporación, al mercado interno de la producción pesquera litoral en pequeña y mediana escala.
- Integrar al Sistema Urbano Nacional nuevos centros de interés turístico
- Propiciar el arraigo de la población, y la atracción de corrientes migratorias, hacia las zonas abajo de la cota 1000 m.s.n.m., que es donde se localizan en mayor proporción los más estratégicos de nuestros recursos naturales.
- Facilitar el acceso permanente a los servicios públicos básicos que se localizarán en los centros de apoyo a la población rural dispersa coad-

yuvando simultáneamente a la permanencia y uso óptimo de servicios a --  
través de la ampliación de su área de influencia.

- Alcanzar una relación razonable de metros de camino por kilómetro cua-  
drado de territorio y de kilómetros de caminos alimentadores por kilóme-  
tro de carretera troncal.
- Coordinarse con los diferentes niveles de gobierno a fin de que, al ini-  
cio de un camino, comience o se consolide. Simultáneamente la organiza-  
ción y capacitación en su caso, de las comunidades beneficiadas.
- Crear fuentes de empleo a corto plazo en el medio rural, y contribuir -  
directa o indirectamente a la apertura de otras más en el mediano y lar-  
go plazo con sus consecuentes efectos en cuanto a redistribución de in-  
greso y ahorro de divisas.

La estrategia de asignación de recursos tiene dos áreas conceptuales y de  
aplicación.

- 1) Desde el punto de vista nacional, asignar recursos con criterios que  
nos permitan observar el comportamiento y respuesta a nivel regional  
del Programa de Caminos Rurales.
- 2) Elaboración de una metodología de evaluación de proyectos a nivel lo-  
cal, que permita cuantificar los efectos de cada uno de los caminos,  
desde el punto de vista de los objetivos planteados.

Las acciones a desarrollar en un país donde existen diversos contrastes -  
lleva a evitar generalidades, por lo que se hace necesario analizar las -  
realidades y efectos de los programas a nivel local y regional.

En este sentido es conveniente adoptar como marco físico-técnico la regio-  
nalización alabada por el Plan Nacional Hidráulico que subdivide al - -  
país en 102 subregiones de características físicas y socioeconómicas rela-  
tivamente homogéneas.

Se estimó conveniente esta regionalización ya que, además de considerar -  
en lo fundamental variables socioeconómicas, es el estudio más adecuado -  
para el medio rural en los aspectos de suelo y agua, que son condicinan-  
tes básicas para el desarrollo del sector agropecuario y forestal.

La regionalización representa el medio de aglutinar los factores heterogé-  
neos que caracterizan a nuestro país, delimitando zonas de estructuras si-  
milar, con lo cual es posible homogenizar sus recursos y grados de desa-  
rrollo, de tal manera que la localización de las secciones y sus respues-  
tas sean semejantes.

Es por eso que el PNCR, ha regionalizado al país tomando en cuenta una serie de indicadores físicos y socioeconómicos que se manifiestan como apoyo al desarrollo y consolidación de los asentamientos humanos.

Tradicionalmente, los caminos rurales que ha construido la SAHOP, han servido indiscriminadamente a dos propósitos, esto es, apoyar la producción e integrar a la comunidad mexicana al desarrollo del país.

El segundo de estos, de carácter social, ha sido predominante sobre el primero, en razón de ello se ha buscado como meta física el comunicar localidades.

En el Programa Nacional de Caminos Rurales se consideró como una medida estratégica, el atender estas dos políticas de comunicación por separado, -- por lo que se deberá considerar la ejecución de dos subprogramas operativos: el de Integración Social y el de Apoyo a la Producción.

**Subprograma de Integración Social.**

Se ha afirmado en diversas ocasiones que el camino por sí solo en forma -- aislada, no garantiza el desarrollo de las localidades, pero también se ha comprobado que esta infraestructura constituye uno de los principales estímulos para el cambio social, económico y cultural de los pueblos, ya que -- motiva y facilita la introducción de los servicios básicos proporcionados -- de justicia social, como son el agua, energía eléctrica, la educación, la asistencia médica y las instalaciones comerciales. En el último de los casos, aún cuando no se dotase a las comunidades de todos estos beneficios el camino rural permite el acceso ágil y permanente a los centros que ya -- cuentan con esas instalaciones. Por este solo hecho se justifica plenamente la preocupación de vigilar que el subprograma de Caminos de Integración Social alcance las metas más ambiciosas, ya que a pesar de los grandes logros obtenidos con los programas SAHOP-COPLAMAR, C.U.C. y PIDER, la población aún permanece marginada, requiere para su integración de un esfuerzo mayor, por tratarse de las comunidades más pequeñas o por enfrentarse con los mayores obstáculos de la naturaleza.

**Subprograma de Apoyo a la Producción.**

Actualmente resulta difícil realizar una actividad, ya sea social o económica sin que intervengan, en alguna forma, las vías de comunicación o cualquier medio de transporte de los que se dispone, de ahí la importancia de estructurar una red alimentadora que responda eficientemente a los requerimientos de comunicación.

A pesar que se ha creado un sistema de comunicaciones moderno, que no sólo ha sido significativo en términos económicos, sino que ha permitido una mayor integración política y social del país, y ha dado lugar a la ampliación del sector terciario, junto con una actividad comercial asociada a una agricultura para un amplio mercado y una industria en plena expansión, existe a la fecha una gran demanda de caminos hacia zonas de gran importancia como centros productivos fundamentalmente agropesqueros, pesqueros, silvícolas y mineros, que no han tenido acceso a la comercialización, y a veces ni siquiera a la explotación masiva de sus productos, por falta de vías adecuadas de comunicación, ocasionando la pérdida total o parcial de estos.

En razón de lo anterior, resulta conveniente presentar esta estrategia para apoyar a zonas productivas desde un punto de vista diferente al comunitario y con la idea de satisfacer objetivos de alta prioridad nacional, como es el de los alimentos y el empleo.

Como parte de la estrategia propuesta, se plantea la necesidad de realizar investigaciones documentales de campo, en algunos de los sectores, a fin de determinar cuáles son las necesidades mínimas y las deseables de comunicación. Es obvio que estas necesidades de comunicación en los sectores de carácter puntual (minero, pesquero, turístico y agroindustrial), no requiere de un gran análisis para determinarlas. Sin embargo en zonas regionales como las agrícolas, ganaderas y forestales, la configuración de la red no es tan clara, pues pudiera hablarse de un solo camino troncal o de una red de caminos como es el caso de los distritos de riego.

De esta manera pueden identificarse tres tipos de caminos: los de servicio, que permiten la comunicación dentro de las unidades productivas; los caminos de conexión que permiten sacar la producción y los caminos alimentadores para propiciar, en su caso, la comercialización de los productos fuera de la región.

#### Alcances del Programa de Caminos Rurales

Los efectos benéficos de la realización de los Caminos Rurales se pueden certificar en las propias comunidades rurales comunicadas por una de esas vías, al convertirse los propios campesinos en activos y positivos promotores de otras acciones complementarias a los caminos, lo cual asegura el éxito de la continuación e incremento del programa al ver las comunidades el beneficio que tienen en llevar a cabo este programa. Considerando también

que toda obra caminera produce en mayor o menor medida tres tipos básicos de beneficios:

- a) Ahorro para los usuarios del camino
- b) Desarrollo económico de la región que atravieza
- c) Mejoramiento en las relaciones sociales de las comunidades por ellos - servidos.

Algunos de estos beneficios que se analizaron son comunes a todo tipo de - camino; sin embargo, se observaron dos elementos que merecen atención particular:

- 1) Con frecuencia se trata del primero de uno de los primeros servicios - públicos que llega a las comunidades y, por lo tanto, ejerce una in--- fluencia que, aunque no sea decisiva para su desarrollo posee, en la - mayoría de los casos un carácter pionero.
- 2) La realización de un elevado, volumen de obra, en áreas con un gran ín dice de marginalidad, en las que según los criterios de construcción, no tenían perspectivas a corto y mediano plazo.

#### Beneficio Social.

Los caminos, cuyo objetivo primordial es romper con el aislamiento geográ- fico y aprovechando las oportunidades de comunicación que les brinda produ cirán siempre beneficios sociales positivos.

No obstante, a pesar de su gran importancia, no siempre pueden ser cuanti- ficados. Por ejemplo: para una localidad cuyos habitantes sólo pueden di- rigirse principalmente al centro de su área una vez al mes o cada quince - días, en ciertas épocas del año la posibilidad de hacerlo con mayor fre--- cuencia produce un adelanto tecnológico y cultural de importancia.

La construcción del camino estimula en la mayoría de las poblaciones el es tablecimiento de un servicio de transporte regular de pasajeros que, aún - cuando opere solamente uno diario o cada tercer día, en camiones de carga adaptados o no para tal fin, representa un avance apreciable en las rela- ciones de la población; así mismo, alienta a los transportistas de carga - a dar servicio a las comunidades, con lo cual se reduce el costo del trans- porte.

Obras como la introducción de energía eléctrica y agua potable, así como - la mejora y regularización de los trabajos escolares, servicios médicos y otros, depende en buena medida de la existencia de un camino, especialmen- te cuando el acceso a las poblaciones es muy difícil de comunicar por en- contrarse la población dispersa y por la orografía de nuestro país.

La norma de dar comienzo a obras de contenido social después de construido el camino resulta altamente positiva, pues permite ampliar los beneficios de éste, al dotar a las comunidades de letrinas, casas comunales, mercados plaza cívica, etc., esto es primordial para su desarrollo físico, social y cultural. Conocido es el hecho de que en muchas poblaciones no se respeta cabalmente los derechos de los ciudadanos consignados en la ley, entre las violaciones más frecuentes destaca el pago injusto de salario. A este respecto el programa de caminos rurales aporta un elemento de mayor importancia al instituir el pago con base en el salario mínimo local. Por ejemplo en cierta región donde los trabajadores agrícolas recibían en épocas de cosecha remuneraciones inferiores al mínimo, después de haber trabajado en la construcción del camino percibiendo lo establecido por la ley, realizaron la primera protesta cuando en la siguiente temporada de trabajo les pagaron menos del mínimo.

Es pues este resultado y el hecho de que estas obras llevan una orientación general hacia una mejoría en la distribución de ingresos, lo que alienta a continuar con el PNCR.

El Desempleo en México.

El desempleo y la subocupación en México se ha reconocido recientemente como uno de los grandes problemas nacionales. En tal virtud, se ha considerado explícitamente la necesidad de promover la creación de un mayor número de empleos y se ha tomado conciencia de que una de las principales medidas para lograrlo, es la orientación que se dé a una buena parte del gasto público.

Para ello se hizo necesario un rompimiento total de los criterios anteriores, en que el sector público en general pensaba en términos de realizaciones materiales y, en función de ello, empleaba tecnologías casi tan intensivas en el uso del capital como el sector privado, quien, desde luego, se rige exclusivamente por consideraciones de rentabilidad financiera.

Consideraciones Históricas y Situación Actual. A principios del siglo, la mayor parte de la población se encontraba dedicada a la agricultura y la minería; sólo un porcentaje muy reducido de la fuerza de trabajo a las manufacturas, y la mayoría de éstas eran más bien de tipo artesanal. Con posterioridad al movimiento revolucionario y a la Reforma Agraria, se inició en 1925, la política de caminos y un año después, grandes obras de riego, repercutiendo todo ello en la transformación de la estructura producti

va de la época. La agricultura se desplaza principalmente hacia el norte, atraída por la accesibilidad que brindan los 45 mil Kms, de la nueva red de carreteras, por los altos rendimientos de los 2.3 millones de hectáreas abiertas al riego, y por las ganancias que rinde el cultivo intensivo de los productos agrícolas de exportación, cuyos precios se mantienen altos a causa de una peculiar concatenación de circunstancias entre las que destacan la Segunda Guerra Mundial y la de Corea. La política norteamericana de soportes de precios de algodón antes del dumping iniciado en 1956 y las sucesivas devaluaciones del peso.

Simultáneamente, la agricultura del centro y el sur del país permanece con su carácter tradicional. Este trato desigual en cuanto a la inversión oficial para desarrollar la infraestructura agropecuaria, motivado fundamentalmente por consideraciones de carácter comercial ante la circunstancial conveniencia de orientar hacia el mercado de los Estados Unidos gran parte de los productos agrícolas que se producen en la zona norte del país, repercutió obviamente en un desplazamiento de la población hacia las zonas prósperas que ofrecían mayores oportunidades de trabajo; inclusive, la que propició la aceptación de mano de obra barata en las plantaciones al norte del Río Bravo. Así, la agricultura fué adoptando un carácter dual, ya que en las áreas de riego y con la aplicación de técnicas modernas, la producción aumentaba considerablemente, sobre todo la de artículos exportables, así como la de los que el Estado protegía a través de los precios de garantía. Por otra parte, existía un gran sector en que predominaba el minifundio, que se continuó explotando en forma tradicional, en virtud de que la dotación de tierra y capital por trabajador, era sumamente reducida. Consecuencia lógica fue que, su de por sí raquítica producción se viera desplazada de los mejores mercados, y que la alternativa de sus habitantes se redujera a permanecer en precarias condiciones de vida en su tierra o emigrar a las zonas de agricultura redituable y a las ciudades.

Considero que la situación planteada resultó crucial para la evolución del problema del desempleo.

Originado geográficamente en el campo, y principalmente en el centro, sur y zonas desérticas del norte de la República, se exportó además a las regiones que, por contradicción, no requerían grandes volúmenes de fuerza de trabajo, como en el caso de las de agricultura mecanizada; o que, como en el de las grandes ciudades, se fueron congestionando a tal grado que en --

ningún momento fueron capaces de absorber, a través de la oferta del empleo bien remunerado y de alta productividad en la industria y los servicios, la creciente demanda que, con escaso o nulo adiestramiento, representó la inmigración de desocupados. En consecuencia, la mayor parte obtuvo ocupaciones marginales, tanto en el sector transformación de tipo artesanal, como en el de servicios y en muy escasa proporción, en actividades aceptablemente remuneradas.

Sin embargo, a pesar de los desajustes en la estructura del empleo y de las áreas de mayor productividad económica, fue la agricultura, a partir de la década de los cuarentas, el sector que, apoyado en la infraestructura agrícola construida durante el gobierno del General Lázaro Cárdenas, se convirtió en el motor del desarrollo del país. A partir de 1950 lo ha sido la industria, cuyo desarrollo rápido se originó sustentado por la Segunda Guerra Mundial.

En cuanto a las empresas pequeñas y tradicionales, la dinámica del sistema capitalista ha acusado sus efectos a través de la falta de facilidades de crédito, de canales de distribución y de tecnologías de mayor eficiencia, - lo cual se conjuga e incide en niveles cada vez más bajos de productividad, así como en la incapacidad para competir en condiciones aceptables, con los poderosos consorcios industriales y comerciales.

Como contradictorio colorario a este crecimiento desequilibrado, en las últimas tres décadas, el país ha logrado un desarrollo de apariencia espectacular, reflejada por una tasa de crecimiento del Producto Nacional Bruto, - cuyo promedio se ha calculado en 6.5% anual; sustentando por una política - que favorece la acumulación de capitales del sector inversionista a través del mantenimiento de salarios bajos, materias primas baratas, exenciones - fiscales, protecciones arancelarias, construcción de obras de infraestructura, etc. Política clásicamente definida como el precio que se debe pagar - por el desarrollo de un país y que, como en muchas otras partes del mundo, con mejores o peores resultados, han tenido que pagar las grandes masas de nuestra población.

Ahora bien, desde hace tiempo se habla en México en términos de "desarrollo equilibrado", "desarrollo armónico", con "justicia social" etc., hace ya algunos sexenios que los estadistas en turno se refieren al pago de los sacrificios de la masa trabajadora, y, podría añadirse de la masa no trabajadora, que al fin y al cabo no ha sido más que consecuencia circunstancial del

sistema económico en que vivimos. Sin embargo, las medidas de política económica anteriormente señaladas han resultado ineficientes para que las elevadas tasas de desarrollo y de crecimiento del P.N.B., incidan en similares tasas de bienestar y progreso de las mayorías. Se tolera y protege una industria nacional que opera a bajos niveles de productividad, misma situación que prevalece en el sector agrícola y en el de servicios que, desde luego, incluye la rama oficial o burocrática.

Así pues, después de las propias dificultades de nuestro sistema económico capitalista, dependiente y colonial, consideró que el principal problema que afecta a México, efecto de dichas dificultades lo constituye el desempleo.

#### **Beneficio en Costo de Transporte.**

Dadas las características orográficas de la República Mexicana, los habitantes de un gran número de localidades sólo pueden comunicarse con el exterior caminando largas distancias, a lomo de animal o por avión, y solo donde el terreno es más favorable pueden servirse de vehículo automotor en ciertas épocas del año.

Los caminos rurales favorecen, en gran medida, a estas poblaciones al permitirles contar con un servicio regular de autotransporte en todo tiempo.

Existen casos sin embargo, donde los ahorros que cabría esperar no resultan tan evidentes, e inclusive algunos en que los costos se elevan después de realizada la obra. La construcción de gran número de caminos y consecuentemente la mayor demanda de transporte, produce un incremento repentino de las inversiones. Por otro lado, los dueños de los medios de transporte poseen casi siempre un nivel cultural, una habilidad organizativa y una experiencia que no disponen los campesinos.

Algunas dependencias y organizaciones de tipo sindical vienen, por otro lado, estimulando el establecimiento de cooperativas en los ejidos para que ellas mismas administren los camiones de carga y de pasajeros.

De esta manera se estaría logrando que los ahorros en transporte que el camino propicia, quedasen en manos de la localidad.

#### **Desarrollo Económico de la Comunidad.**

Cuando no se dispone de un camino, se pierden grandes volúmenes de producción al no trasladarse a los mercados con oportunidad, ya sea por falta de medios de transporte o porque en ciertas épocas del año las brechas existen

tes se vuelven intransitables.

Además, en las regiones incomunicadas se mantiene con mayor persistencia la economía de autoconsumo.

El camino significa por sí solo, un elemento importante para el desarrollo de la comunidad, pues ayuda a romper dicha situación al estimular el aprovechamiento de nuevas tierras y facilitar la competencia entre compradores y proveedores, hecho que coadyuva a mejorar los ingresos y capacidad de consumo de los campesinos.

De los aspectos positivos que el camino aporta, se destaca en el análisis - que se hizo, de las observaciones realizadas directamente, la mayor posibilidad de defensa del campesino frente al tradicional acaparamiento de productos. Ello gracias especialmente a la intervención del gobierno en la comercialización de los mismos, cuya actuación como oferente de artículos de consumo y comprador de productos agrícolas se facilita sin duda con la mayor disponibilidad de caminos. Pese a lo anterior, el problema del monopolio subsiste muchas veces porque siguen gravitando otros factores, como el crédito atado y la falta de información respecto a precios.

La construcción de caminos ha permitido instalar tiendas permanentes de la CONASUPO, con lo cual los campesinos no sólo disponen de artículos de primera necesidad a precios bajos, sino que pueden vender sus productos agrícolas a los precios garantía fijados por el gobierno.

Ahora bien, cuando se toman medidas capaces de remover los obstáculos básicos al libre desarrollo de la comunidad y se suministra la asistencia técnica y financiera necesaria, el camino produce entonces sus máximos beneficios.

Para obtener mayor información sobre el tema, se estima conveniente emprender investigaciones socioeconómicas, que arrojen luz sobre la forma como se distribuyen los beneficios de un camino.

Durante 1973 la S.O.P., promovió una encuesta entre cerca de mil comunidades\*, con el propósito de conocer los efectos cualitativos del programa sobre la vida de la comunidad. Los resultados (véase cuadro número uno) confirman en muchos aspectos lo comentado en líneas anteriores. Destaca, por ejemplo, la diversificación de los artículos de consumo popular familiar, - que seguramente fué viable gracias a la disponibilidad de transporte, al ingreso adicional de los pobladores por participación en la obra y, en general, como resultado del desarrollo propiciado por el camino. Así mismo, el

transporte de pasajeros se incrementó en 56% de las localidades, no obstante que el costo del pasaje se redujo sólo en 28.0% de ellas, subió en el 4% y se mantuvo igual en el 68.0%. Por otro lado, el ingreso personal creció en 56% de los casos y los servicios comerciales se ampliaron en un 44%.

CUADRO No. 1

Resultados de la encuesta realizada en comunidades beneficiadas por la construcción de caminos de mano de obra.

( P O R C E N T A J E S )

Parámetros de la Actividad Económica.	I	S	B
Fluctuación en los precios de oferta	53	38	9
Fluctuación en los precios de demanda	57	27	16
Diversificación de artículos de consumo popular	16	84	--
Superficie de cultivo	57	29	--
Valor de producción	67	33	--
Ingreso personal	41	59	--
Transporte de pasajeros	14	56	--
Costo del pasaje	68	4	28
Servicio comerciales	56	44	--
Servicios educativos - asistenciales	65	35	--

I = Permaneció igual

S = Incrementos

B = Decrementos

\* Tomado del análisis sobre la experiencia mexicana en caminos de bajo costo. Estudios hechos por CEPAL pág. No. 88

C A P I T U L O III

LOS CAMINOS RURALES , SU IN--  
FLUENCIA Y EL PAPEL QUE HAN  
TENIDO EN EL DESARROLLO ECO  
NOMICO DE MEXICO .

Efectos del Programa de Caminos Rurales.

El programa de Caminos Rurales en sus diferentes modalidades, ha sido un -- factor decisivo en el desarrollo logrado en la última década por la pobla-- ción rural de México, por lo que puede decirse que ha cumplido con los obje-- tivos mencionados en el capítulo anterior, no sin haber enfrentado algunas dificultades propias del proceso de búsqueda de mejores soluciones. Es evi-- dente que el desarrollo y los efectos percibidos por la población rural de México en los últimos años, no pueden ser atribuidos en forma exclusiva a -- la realización de los caminos rurales, pero sí se puede decir que ellos han sido elementos relevantes, y en la mayoría de las ocasiones, indispensables para posibilitar la realización de los programas generales de la política -- del gobierno en el medio rural.

El Programa de Caminos Rurales se ha desarrollado en tres etapa característi-- cas, que marcan la evolución de esa actividad en nuestro país, cuyos rasgos principales se describen en el presente trabajo.

La primera de ellas, situada entre 1968-1971, tenía como objetivo principal la integración de zonas discriminadas geográficamente. El principio base -- del programa era comunicar físicamente el mayor número posible de localida-- des que, a pesar de pertenecer en pleno derecho al territorio nacional, te-- nían una muy escasa participación práctica en la vida del país.

Tales comunidades, en razón de su propio aislamiento, estaban impedidas de colaborar activamente al progreso general, y naturalmente, tenían la posi-- bilidad de recibir los beneficios que nuestro grado de desarrollo económico social y político, había hecho ya posibles para el resto de la población.

En dicho período se influyó en forma determinante para eliminar el aisla-- miento de comunidades rurales. A partir de estas acciones, se liberó a las regiones de ataduras tradicionales, tales como el cacicazgo y el autoconsu-- mo, permitiéndole un acceso al aparato productivo nacional y a los servi-- cios que brinda el desarrollo.

En este sentido, el efecto logrado correspondió plenamente al objetivo tra-- zado en esta etapa del programa.

La respuesta de las comunidades a la presencia del camino fué de lo más va-- riado; en ocasiones excepcionales, llegó a originar que las actividades pro-- ductivas de la región se incentivaran aceleradamente. Este no fué un resul-- tado espontáneo y generalizado, sino que fué consecuencia de la disponibili-- dad de importantes recursos naturales susceptibles de explotación, o de la

coincidencia de acciones paralelas a la construcción del camino, tales como extensionismo agrícola, créditos y otros servicios que han permitido aprovechar cabalmente las posibilidades que el camino ofrece para el intercambio de productos.

Por otra parte, la tecnología de construcción empleaba un alto porcentaje de maquinaria, sin una preocupación especial por ocupar la mano de obra local y, por consiguiente, no generó beneficios directos a los habitantes de la localidad como consecuencia del proceso mismo de construcción.

A partir de esta primera experiencia, se buscó lograr beneficios adicionales, tanto en la construcción del camino como en el tipo de resultados.

Una temporada larga en que los rendimientos de las actividades agrícolas disminuyeron en forma notable, fué coyuntura propicia y al mismo tiempo necesidad urgente, para que decisiones técnicas encontraran eco en planteamientos sociales y se buscara contribuir, en lo posible, a disminuir los altos índices de desempleo y subempleo de los campesinos mexicanos, situación que estaba provocando una acelerada emigración hacia los centros urbanos y además el éxodo a los centros de trabajo de los Estados Unidos de Norteamérica.

En tales condiciones, se consideró la factibilidad económica y social de continuar la construcción de caminos enfatizando el empleo intensivo de mano de obra, en un nuevo equilibrio trabajo-capital, lo cual constituyó la segunda etapa del programa.

Esta modalidad constructiva, a la que se llamó caminos de mano de obra, se conjugó con nuevos sistemas de organización tendientes a emplear precisamente la mano de obra local desocupada, buscando su participación tanto en la construcción como en la programación y conservación del camino. El beneficio más inmediato fué, desde luego, la derrama salarial en la región, efecto particularmente importante dadas las duras condiciones económicas que en mucho de los casos se presentaban y que, al menos en principio, hubieran podido agravarse hasta llegar a un punto crítico, en el cual las carencias materiales se tradujesen en actividades negativas, generalizadas en la población rural, creando un riesgo de perturbación de la estabilidad social y política, condición indispensable para la continuidad de los programas generales de desarrollo.

Esta etapa estuvo caracterizada también, por la mayor prioridad que se otorgó a aquellas zonas con potencial de desarrollo, en las cuales el ca-

mino pudiera complementarse con otros elementos importantes para el desenvolvimiento económico. Lo anterior, aunado a una importante participación de la comunidad, otorgó una mejor probabilidad de éxito en estas obras, para integrar definitivamente a los grupos marginados a los beneficios del desarrollo.

El efecto global de esta acción es una transferencia de recursos al campo, lo que ha dado lugar a un proceso de capitalización y producción en diferente forma e intensidad, según las condiciones que se han presentado en cada caso particular.

Considerando que el ingreso real del campesino suele ser, en ocasiones, hasta una quinta parte del salario mínimo oficial, esta derrama permitió, al menos temporalmente, un ingreso varias veces mayor al tradicional. Ese trabajo temporal concientizó a la población acerca del valor de su propio trabajo, y por consiguiente, provocó una actitud de resistencia entre los bajos salarios pagados habitualmente por los empleadores locales. La misma participación activa en el proceso de ejecución proporcionó, al menos a una parte de los trabajadores, nuevos conocimientos sobre técnicas de construcción, pero quizás el aspecto más importante de aprendizaje se refiere a la concientización cívica, ya que, por regla general, las comunidades participantes aprendieron a organizarse y adquirieron un mayor espíritu de solidaridad del trabajo en equipo y de la responsabilidad compartida.

Se ha podido comprobar un efecto que, aunque difícilmente mensurable, tiene una significación de gran alcance. Se han dado frecuentes casos en que los habitantes de una localidad especialmente aislada y pequeña ni siquiera tenían conciencia clara de pertenecer a un país llamado México; su vida familiar y social había transcurrido durante largos años en el círculo cerrado de su incomunicación, teniendo apenas vagas noticias de otras poblaciones de los alrededores. En suma, estas poblaciones lograron adquirir al menos inicialmente el sentido de integración social y política a la realidad nacional.

Los efectos en materia de promoción de las actividades económicas pueden especificarse en los siguientes términos: en el renglón agrícola, los caminos rurales han hecho posible la apertura de áreas nuevas al cultivo en los lugares donde la falta de comunicación constituía un obstáculo determinante. En este caso, el camino resultó una verdadera inversión productiva, y se intensificó la explotación de las tierras cultivadas como re-

sultado de la introducción de las técnicas agrícolas.

Estos efectos han sido, en general, de proporciones modestas aunque no por ello poco significativas. Hay que tomar en cuenta la enorme resistencia - al cambio que presentan los habitantes de regiones aisladas, con tradiciones históricas muy arraigadas, que impone un ritmo más o menos lento de -- transformación y adaptación.

Un ejemplo típico\* de estos resultados lo constituye la población llamada La Calera, en el estado de Guerrero; tiene apenas 500 habitantes distribuidos en 116 familias; sus actividades tradicionales eran la siembra de ajonjolí y la pesca.

La vida de este pueblo se ha visto transformada por el mejoramiento del camino terminado en 1972; una línea de autobuses tiene cuatro corridas diarias que conectan al pueblo con la población de Zirándaro y la capital de país.

El cultivo del ajonjolí se incrementó por el uso de fertilizantes, insecticidas y semillas mejoradas, además, en lugar de venderse el producto a compradores intermediarios se entrega directamente en bodegas que el Banco -- Ejidal construyó en el mismo pueblo.

A partir de la fecha de construcción del camino hay una significativa corriente continua de visitantes que acuden a conocer la presa situada en -- las cercanías del pueblo, con ello, se presentó una oportunidad más de trabajo para los habitantes.

La misma comunidad se beneficia también notablemente en cuanto a sus propios patrones de consumo, prácticamente todas las familias adquirieron radios de transistores, varias familias compraron refrigerador y tienen ya -- la posibilidad de incluir en su dieta frutas y legumbres llevadas de otros lugares.

Como puede notarse, la mera posibilidad de realizar intercambios comerciales y culturales con otras regiones, permite la incorporación al mercado -- nacional de las zonas beneficiadas por el camino, tanto en la modalidad de productores como en la de consumidores. Ello se ha traducido en el acceso a bienes de consumo antes no disponibles en el mercado local, en el abatimiento de precios de esos mismos productos al abrirse la puerta a la competencia, y en la posibilidad de comercializar en mejores condiciones los -- productos de la región al concurrir a un número mayor de mercados.

\* Tomado de folleto Programa Caminos de Mano de Obra, editado por la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.

La estrategia de desarrollo escogida por México ha exigido mayor dinamismo en la incorporación de estos grupos a los beneficios del desarrollo, por lo que fué necesario plantear la necesidad de acelerar el proceso, mediante la programación de acciones de diferente índole en las regiones rurales, que se complementarían y apoyarían mutuamente. A ésta se le ha definido como la tercera etapa del Programa de Caminos Rurales.

Los objetivos actuales del desarrollo socioeconómico en México, persiguen la plena incorporación de la población rural al proceso productivo nacional, para alcanzar niveles mínimos de bienestar en términos de alimentación, salud, educación y vivienda. La estrategia para lograrlo incluye como elementos básicos, la creación acelerada de empleos productivos suficientemente remunerados, y un crecimiento económico y vigoroso, apoyado en la autosuficiencia alimenticia y en la producción de hidrocarburos.

Tomando en cuenta este marco referencia, lo que la experiencia derivada del programa de caminos rurales aconseja, es establecer un desarrollo integral de las comunidades, avanzando en dos direcciones; armonizar un conjunto de acciones que giren en torno a las actividades productivas, las que deberán ser el principal punto de partida en la generación de riqueza y ocupación y, complementar con los servicios sociales indispensables, para mejorar el nivel de vida de la población, dando una expectativa de realización personal aceptable.

En un programa como este, es difícil alcanzar una situación tal que en que hayan sido eliminadas todas las fallas en la planeación, programación y ejecución de las obras. Más aún, puede darse el caso de que esas mismas fallas originen costo o resultados menos atractivos; sin embargo, aún en estos casos, los beneficios globales recibidos por los poblados de la región donde se construye el camino, son de una magnitud tal que justifican plenamente la inversión realizada y, de la misma manera, justifican cualquier empeño puesto en la continuación del programa.

Selección de Comunidades por comunicar.

Al iniciarse la construcción de Caminos Rurales, se planteó de inmediato la necesidad de aplicar los criterios adecuados para la selección de las localidades que serían comunicadas con este tipo de caminos.

Ya se ha mencionado que el rango de población al cual se había previsto dar atención prioritaria sería el de las poblaciones de menos de 2,500 habitantes y de más de 500, en razón de que las localidades mayores por lo

general tienen tránsito que ya no hace recomendable las características de los Caminos Rurales y las de menos de 500 habitantes, por el contrario, -- tienen una concentración de actividades tan reducidas que el número de vehículos que pudieran utilizar los caminos sería demasiado bajo.

Por supuesto, en lo anterior hay una gran generalización, estudios que se pueden llevar a cabo podrán definir localidades mayores de 2,500 habitantes, cuya necesidad de comunicación quede perfectamente satisfecha con un Camino Rural y hay, desde luego, localidades de menos de 500 habitantes -- que justifiquen plenamente la construcción de un camino. En realidad los márgenes sobre las cuales se trabaja son como límite superior 2,500 a 3,000 habitantes y como límite inferior de 500 a 300 habitantes, además debe -- considerarse las excepciones a esa regla.

Para asignar los recursos correspondientes, se observó la necesidad de considerar un doble problema; por una parte, distribuir entre los diferentes estados de la República los recursos correspondientes y después, dentro de cada entidad seleccionar las localidades por servir.

Para el primer caso, es decir, la selección de los estados en los que se - aplicaría el programa y la distribución de los fondos correspondientes a - esas entidades, se hizo un análisis con base en unos indicadores de carácter social económico y vial, para tratar de definir los estados en los que hubiera mayor necesidad de ese tipo de camino y al mismo tiempo en los que mayor provecho pudiera obtenerse de su construcción.

El segundo problema, es decir, la definición de localidades específicas a las que aplicarían los fondos correspondientes, se resolvió en una primera etapa, seleccionando la de mayor tamaño y las que requerían menor longitud de construcción.

El problema se fué complicando a medida que las poblaciones, cuya selec--- ción resultaba obvia, iban siendo atendidas y a medida que aumentaba el -- monto de los recursos asignados al programa y se veían los beneficios que acarrea la construcción del camino.

Las medidas de efectividad consideradas fueron las personas comunicadas, - el desarrollo agrícola, los empleos generados y el nivel económico que - podría alcanzarse.

El aspecto de desarrollo agrícola se consideró a través de las nuevas su-- perficies de cultivo que, al quedar comunicadas, se incorporarían a la pro-- ducción agropecuaria, tomando en cuenta tanto la cantidad como la calidad

de esas tierras. Los empleos generados serían los que en forma permanente se crearían en las zonas servidas por los caminos, como consecuencia de la aparición de actividades productivas. Por último, el nivel económico se analizaría mediante el ingreso regional e indicadores de tipo social, que reflejaran el tipo de efecto que el camino pudiera tener en su zona de influencia.

Conocido el qué y el para qué de lo expuesto anteriormente, se debe de dar a determinar algunos indicadores de tal manera que, seleccionados los más convenientes, se intente su adecuada integración, ponderación y aplicación

Tabla 1: Localidades y Habitantes por Estado.

El universo de acción de los efectos del programa de Caminos Rurales está constituido por todas las localidades rurales y los centros productivos -- agrícolas, pecuarios, silvícolas, mineros, turísticos y artesanales, que requieren para su integración de un camino rural.

Como se mencionó con anterioridad, no es fácil definir el universo total de la demanda de caminos para apoyar las zonas productivas, de ahí que en esta primera tabla se presenta la demanda de comunicación rural integrada por la población rural, considerada como tal aquella que se ubica en localidades con menos de 2500 habitantes.

Hasta el momento de elaborar este trabajo no fué posible contar con los resultados definitivos del X Censo General de Población y Vivienda 1980, por lo que inicialmente se hizo uso del Censo de 1970 para definir la demanda. Se excluyó la información del Distrito Federal, porque no presenta problemas de incomunicación (aunque sí de saturación de sus vías) y no se han -- realizado, ni se prevé, la realización de inversiones dentro del programa de caminos rurales, en esa área geográfica.

Existen en el país 95.188 localidades rurales con 19.7 millones de habitantes, representan más del 98% de las localidades de la República y el 47% de la población total. Se espera que en el Censo de 1980 la participación porcentual de la población rural disminuya, aunque no así el número absoluto de habitantes del medio rural.

Con el fin de asignar prioridades, se estratificaron las localidades, formando un estrato, las que tenían menos de 100 habitantes y otro las que -- comprendían entre 100 y 2500 habitantes. Existen 55,628 localidades con menos de 100 habitantes, alcanzando un millón 470 mil habitantes y 41 un mil con población entre 100 y 2500 habitantes que suman 18.2 millones de

habitantes.

Tabla 2: Comunicación por Caminos no Rurales.

La necesidad de comunicación terrestre en el medio rural la satisfacen, -- además de los caminos rurales, otros caminos que se consideran con el objeto de obtener la visión integral de la demanda satisfecha, agrupándoseles bajo el nombre de caminos no rurales, y comprende a las carreteras federales, a las carreteras estatales y a una gran gama de caminos, agrupados bajo el nombre de "otros", construidos por dependencias federales distintas de la SAHOP, y empresas para estatales o compañías privadas.

En la generalidad de los casos, o los caminos no rurales han beneficiado a localidades rurales en forma incidental, sin embargo han logrado comunicar a 11 mil 755 localidades con 6 millones 46 mil de habitantes del medio rural, distribuidos de la siguiente forma:

Carreteras federales: 4,157 localidades, con 2.2 millones de habitantes.  
Carreteras en cooperación: 6,046 localidades, con 2.9 millones de habitantes.

Otro tipo de caminos: 1,552 localidades con 0.94 millones de habitantes.

Para atender la demanda insatisfecha de caminos que presenta el medio rural, no se considera impactante la cobertura que pudiesen crear este tipo de caminos. Es el camino rural el deseable, en virtud de que en una década de ejercicio ha alcanzado una cobertura mayor en términos de localidades y habitantes rurales que lo alcanzado por caminos no rurales a lo largo de más de 50 años.

Tabla 3: Caminos Rurales Terminados.

Con el registro de los caminos rurales terminados es posible obtener además de su número, longitud y costo, el uso actual del camino.

Es así como se detectan caminos que logran sacar de la incomunicación a -- las comunidades y caminos que además, las apoyan en su proceso productivo, facilitando el traslado de los productos, así como los insumos necesarios, y aportando el medio para que se amplíe el intercambio comercial

El total de la red de 10 074 caminos rurales terminados con 74 914 kilómetros, benefician a 13 790 localidades con 8.4 millones de habitantes.

La erogación registrada desde los inicios del programa hasta 1981, alcanza la cifra de 18 mil quinientos millones de pesos anclados a precios corrientes. Actualizados a costo de 1981, se obtiene la cifra de 84 mil millones de pesos. Aún así, hay que tener mucho cuidado si se requiere hacer uso -

de esta cifra para hacer pronósticos, ya que es evidente el torbellino inflacionario en el que se encuentran los precios, no sólo en México sino en el mundo.

Otro resultado importante que relaciona caminos con localidades es el que marca las localidades que se benefician por más de un camino rural, y a las que se ha propuesto tal vía con el fin de que los habitantes se trasladen a zonas productivas o acorten tiempos de recorrido a centros de atracción comercial o lugares donde existan medios de salud y educación.

El Estado de Michoacán es el que mayor número de localidades y habitantes reporta como beneficiados por comunicación secundaria, pues del total nacional de 799 localidades beneficiadas por más de un camino, Michoacán reporta 154, con 122 mil habitantes de un total nacional de 553 mil.

Tabla 4: Caminos Rurales Terminados Según su Función.

En los caminos construídos hasta 1980, los objetivos del programa se estructuraban enfocando a los incomunicados, sin embargo se registra alto el número de caminos que se encuentran apoyando la producción de sus comunidades; esto se debe a la definición que se dió en el diagnóstico, para etiquetar los caminos asignándole la función productiva, si se juzgaba que la comunidad producía no sólo para autoconsumo sino que era sensible la incorporación de producción excedente al mercado regional, utilizando el camino intensivamente. Ellos representan el 46% de los caminos rurales terminados, con 36 104 kilómetros, beneficiando a 6205 localidades con una población de 3.64 millones de habitantes. El porcentaje complementario del 54% corresponde a 38 809 kilómetros de caminos que han sacado de la incomunicación a 7585 localidades con una población de 4.75 millones de habitantes, caracterizándose estos caminos porque aún en la actualidad, sus comunidades no han logrado la explotación agrícola, pecuaria, o de otro tipo más que para autoconsumo, utilizando el camino para cubrir sus necesidades mínimas de salud y educación.

No es fácil aducir argumentos para sustentar los impactos socioeconómicos que produce un camino rural, y poder etiquetarlo con respecto a la función que desempeña. En la bibliografía, se menciona el libro Caminos y Mano de Obra, donde se presentan estudios realizados para que fuese irrefutable la clasificación de los caminos. Caso análogo se presenta a continuación con los caminos saturados y los que requieren reconstrucción.

Tabla 5: Caminos Rurales que Requieren Reconstrucción.

La Dirección General de Conservación de Obras Federales de la Secretaría - de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, lleva un registro del estado que guarda la red de caminos rurales por Estado, calificando las obras de drenaje, terracerías y revestimiento; sin embargo, es conocida la insuficiencia de recursos para atender los caminos rurales originando que, a nivel nacional, a esta red se le identifique como una vía de comunicación que se interrumpe constantemente, ya sea por el propio castigo del paso de vehículos, o por los agentes climatológicos que en algunas regiones son rigurosos.

Igualmente habría que diseñar un programa de conservación de caminos rurales para evitar su destrucción y bajar al mínimo el número de ellos que requieran reconstrucción integral; aquí al igual que para caminos saturados, las residencias generales de caminos rurales aportan los caminos que son bien conocidos por su grado de destrucción. Para obtener datos más exactos, tendría que haberse recorrido camino por camino para diagnosticar su estado físico y costos con toda certidumbre. Aún así, los 1150 caminos -- que se encontraron requieren reconstrucción, representan el 11% de la red total de caminos, y alcanza el 16% en kilómetros, con 11 640 Kms de longitud total.

Son grandes las longitudes de los tramos que requieren reconstrucción para cada camino; de esos 11 640 kilómetros analizados, 8400 kilómetros requieren reconstruirse, que representa un poco más del 70% de la longitud total por reconstruirse.

Tabla 6: Caminos Rurales Saturados.

Como se mencionó; puede también señalarse un camino de este tipo saturado; para ello se impone un aforo que registre el número de vehículos.

De los 317 caminos con sus 3 094 kilómetros que se registraron como saturados, se identificarían aquellos que serían los primeros en los que se debe evaluar la necesidad de modificar las especificaciones, ampliando el ancho de corona de 4 m. hecha para un sólo carril, con superficie de rodadura para su volumen de tránsito de 100 vehículos diarios (promedio diario anual) y donde pueden circular camiones de dos ejes y 8 toneladas de peso.

Con respecto a la función que desempeñan estos caminos en sus comunidades, casi van a la par: son 180 caminos con 1 787 Kms los de integración social y 137 caminos con 1 307 Kms los que se encuentran sirviendo de vía de comunicación para la explotación y comercialización de algún tipo de producto.

A primera vista se podría intruír que debería ser mayor el número de caminos que apoyan la producción, los que requieren un cambio de especificaciones por soportar paso de vehículos más pesados y de mayores dimensiones pero no hay que perder de vista que los caminos saturados a los que hay -- que cambiarle ya sus especificaciones, es una lista que proporciona los -- primeros caminos a los que se les debe aplicar un estudio para ver la factibilidad de su modificación.

Tabla 7: Avances en la Comunicación Rural.

El total de las localidades y habitantes comunicados en el país, tanto por caminos no rurales como por caminos rurales, son aquí presentados - aunque ya se dieron algunas cifras a fin de que, se tenga una visión más integral de lo realizado y poder así compararlo con su complemento: lo incomunicado.

Los datos asentados en el censo de 1970 (tabla primera de resultados), sirvieron, al no contar con el X censo, para definir en forma inicial el universo de acción; sin embargo, fué necesario reunir información de campo, para obtener datos más actualizados, aún cuando no oficiales. Con ellos se estructuró la nueva demanda que contenía, con frecuencia más localidades, pero hubo otros casos en donde fué imposible las localidades del censo. Así, se obtuvieron 16 Estados sobrepasando cifras del censo y 15, sólo se aproximaban.

Similarmente, para los habitantes se hacía uso del Censo como último recurso, después de agotar posibilidades para obtener datos actualizados.

La tabla de avances agrupa lo total comunicado y comprende 24746 localidades y 13.9 millones de habitantes. Aquí es conveniente mencionar que el diagnóstico detectó 24.3 millones de habitantes rurales y por lo tanto el avance alcanza un 57%.

Adicionalmente, se observa que los caminos rurales superan en 1236 localidades y en 1.8 millones de habitantes, a lo comunicado por caminos no rurales.

Tabla 8: Incomunicación en el Medio Rural.

Como se definió con anterioridad, se entiende por localidad incomunicada - aquella que no cuenta al menos con un camino rural, y quedan comprendidas dentro de esta clasificación todas aquellas localidades que estén ligadas con una brecha, aún cuando ésta permita, intermitentemente, el tránsito de vehículos.

Se registraron en el diagnóstico 71 076 localidades incomunicadas con 10.4 millones de habitantes. Si se observa en forma aislada, es alto el número de localidades incomunicadas; se debe hacer notar que 48 759 de ellas tienen menos de 100 habitantes por localidad; el promedio resulta de 25 habitantes por localidad; en cambio existen 22 317 localidades mayores de 100 habitantes, en las que se ubican más de 9.15 millones de personas.

Analizando estas cifras, se obtienen que aún se encuentra incomunicada el 15% de la población total del país y el 43% de la población rural.

Tabla 9: Demanda Registrada de Caminos Rurales.

El método que se revisó para incluirlo en este trabajo, consistió en utilizar las hojas de control en las que se encontraban todas las localidades del Estado bajo estudio, y una vez marcadas las comunicadas, se procedía a proponerle camino a las incomunicadas, investigándose todas las que tuvieran entre 100 y 2500 habitantes y las que tuvieran alguna importancia por su producción, independientemente del número de habitantes.

De esta forma, se detectaron 9 244 caminos con 93 526.5 kilómetros, para comunicar a 14 475 localidades incomunicadas con 5.54 millones de habitantes. El diagnóstico también discrimina en la demanda, las localidades y habitantes que se benefician por primera vez, siendo 11 446 localidades -- con 4.2 millones de habitantes y 3 029 con 1.33 millones de habitantes las beneficiadas por más de un camino.

Tabla 10: Demanda Registrada de Caminos Rurales Según su Función.

De los caminos registrados en la demanda, sobresalen los que apoyan la producción, sumando a nivel nacional 60 073 kilómetros contra 33 453 kilómetros de caminos de integración social, logrando los caminos productivos, además comunicar a 8 431 localidades con 3.2 millones de habitantes contra 6 044 localidades con 2.3 millones de habitantes.

Al analizar estas cifras y compararlas con las de los caminos terminados, se puede observar un importante crecimiento en el porcentaje de caminos de apoyo a la producción.

Tabla 11: Cobertura de la Demanda Registrada y Demanda no Registrada.

De las localidades y habitantes que comprende la demanda registrada de caminos rurales, se toma sólo las que requieren comunicación primaria para que, al adicionarlos con las localidades y habitantes de la demanda no registrada, se totalice lo incomunicado, es así como se obtiene 11 446 localidades con 4.2 millones de habitantes de la demanda registrada y 59 630 -

localidades con 6.2 millones que componen la demanda no registrada.

Nuevamente es importante resaltar la composición de los estratos, con el objeto de discriminar las localidades con menos de 100 habitantes por localidad.

Para el estrato de entre 100 y 2500 habitantes se obtienen 9 240 localidades con 4.1 millones para la demanda registrada y 13 077 localidades con 5.1 millones de habitantes no registrados para llegar a un total en ese estrato, de 22 317 localidades con 9.1 millones de habitantes comunicados. De lo anterior se concluye que los 94 000 kilómetros de caminos registrados, cubren más del 40% de la demanda aún insatisfecha, sin contar que muchos de ellos se proponen para beneficiar localidades pequeñas, en posibilidades de incorporar producción o la integración de zonas exclusivamente productivas y sin población.

Se incluyen por último las tablas 12, 13 y 14 que contienen indicadores, tanto para los caminos terminados como para los propuestos, relativos al tamaño de las poblaciones, la dispersión de las localidades y la dispersión de los habitantes.

LOCALIDADES Y HABITANTES POR ESTADO  
( TOTAL Y RURALES )

TABLA 1

ESTADO	TOTAL		RURALES		ENTRE 100 Y 250 HABITANTES		MENORES DE 100 HAB.	
	LOC.	HABITANTES	LOC.	HABITANTES	LOC.	HABITANTES	LOC.	HABITANTES
AGUASCALIENTES	889	338 142	882	122 998	257	107 112	625	15 886
BAJA CALIFORNIA	684	870 421	667	136 616	225	129 424	442	7 192
BAJA CALIFORNIA SUR	1 536	128 019	1 531	58 963	105	38 470	1 426	20 493
CANPECHE	643	251 556	629	91 028	176	83 072	453	7 956
COAHUILA	2 019	1 114 956	1 987	303 862	663	275 781	1 324	28 081
COLIMA	590	241 153	576	74 223	156	66 890	420	7 333
CHIAPAS	7 740	1 569 053	7 689	1 133 179	2 842	1 005 475	5 207	128 244
CHIHUAHUA	5 403	1 612 525	5 360	557 269	1 357	470 651	4 003	86 618
DURANGO	3 107	939 208	3 070	549 693	1 158	499 056	1 912	50 637
GUANAJUATO	4 828	2 270 370	4 764	1 087 003	2 545	999 124	2 219	87 879
GUERRERO	3 434	1 597 360	3 368	1 028 215	2 136	980 037	1 232	48 178
HIDALGO	2 409	1 193 845	2 366	856 884	1 836	834 602	530	22 282
JALISCO	9 726	3 296 586	9 588	1 038 054	2 163	830 770	7 425	207 284
MEXICO	3 024	1 833 185	2 722	1 443 282	2 036	1 422 009	686	21 273
MICHOACAN	6 103	2 324 226	5 988	1 252 027	2 583	1 140 548	3 405	111 569
MORELOS	352	616 119	295	185 151	234	182 434	61	2 717
NAYARIT	1 442	544 031	1 411	217 960	466	249 644	945	22 316
NUEVO LEON	4 554	1 694 689	4 493	397 846	874	329 887	3 619	67 959
OAXACA	3 690	2 015 424	3 605	1 470 685	2 824	1 435 789	781	34 896
PUEBLA	3 034	2 508 226	2 889	1 340 178	2 115	1 313 574	774	26 604
QUERETARO	1 122	485 523	1 109	312 715	735	295 640	374	17 075
QUINTANA ROO	547	88 150	544	55 944	121	47 876	423	8 078
SAN LUIS POTOSI	3 642	1 281 996	3 607	782 052	1 821	721 860	1 786	60 192
SINALOA	3 754	1 266 528	3 706	657 789	1 408	590 683	2 298	67 106
SONORA	4 930	1 098 720	4 891	367 945	716	291 299	4 175	76 646
TABASCO	1 141	768 327	1 115	510 990	1 006	504 902	109	6 088
TAMAULIPAS	5 254	1 456 858	5 221	452 423	1 100	373 658	4 121	78 765
TLAXCALA	612	420 638	578	211 547	272	204 509	306	7 038
VERACRUZ	5 770	3 815 422	5 606	2 107 637	4 097	1 956 830	1 509	60 807
YUCATAN	1 717	758 355	1 667	265 388	467	242 123	1 280	23 265
ZACATECAS	3 298	951 462	3 264	653 150	1 426	593 386	1 838	59 764
T O T A L E S :	96 994	41 351 073	95 188	19 687 236	39 560	18 217 015	55 628	1 470 221

\* FUENTE: SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

LOCALIDADES Y HABITANTES RURALES  
COMUNICADOS POR CAMINOS NO RURALES

TABLA 2

ESTADO	TOTAL		CARRETERA FEDERAL		CARRETERA EN COOPERACION		OTROS	
	LOC.	HABITANTES	LOC.	HABITANTES	LOC.	HABITANTES	LOC.	HABITANTES
AGUASCALIENTES	34	35 057	43	12 035	51	23 022	0	0
BAJA CALIFORNIA	294	118 980	105	48 084	189	70 896	0	0
BAJA CALIFORNIA SUR	266	6 800	90	3 000	76	2 500	100	1 300
CAMPECHE	104	59 772	86	44 220	10	8 640	8	6 912
COAHUILA	462	93 123	14	2 793	392	79 154	56	11 176
COLIMA	217	58 744	84	33 128	123	24 116	10	1 500
CHIAPAS	649	169 060	243	64 830	387	77 130	19	27 100
CHIHUAHUA	226	141 966	131	82 306	95	59 660	0	0
DURANGO	337	262 330	204	180 734	91	65 492	42	16 104
GUANAJUATO	341	212 433	32	20 005	307	191 028	2	1 400
GUERRERO	148	130 829	81	65 989	64	52 215	3	12 625
HIDALGO	139	153 127	46	61 772	95	87 234	38	4 121
JALISCO	404	127 979	229	74 766	136	40 002	39	13 211
MEXICO	1 375	807 636	46	31 822	1 235	659 594	94	116 220
NICHOACAN	577	353 274	284	176 256	230	140 760	59	36 258
MORELOS	100	122 466	31	33 364	67	88 443	2	659
NAVARRIT	191	158 552	86	71 380	72	59 760	33	27 412
NUEVO LEON	735	207 092	480	116 746	205	56 442	50	33 904
OAXACA	475	97 213	350	70 382	114	21 876	11	4 976
PUEBLA	140	182 722	48	64 196	73	92 017	19	26 509
QUERETARO	70	35 191	52	27 744	13	6 578	5	872
QUINTANA ROO	109	28 480	40	16 000	27	9 688	42	2 792
SAN LUIS POTOSI	348	209 892	189	109 570	123	87 118	36	13 204
SINALOA	1 119	523 689	131	63 108	644	339 741	344	130 850
SONORA	502	92 214	87	19 710	344	55 974	71	16 530
TABASCO	393	281 248	157	169 944	185	46 677	51	64 627
TAMAULIPAS	308	117 592	160	57 980	92	39 651	56	19 961
TLAXCALA	112	89 892	44	45 079	59	40 955	9	3 858
VERACRUZ	1 225	891 479	451	271 105	442	269 967	332	350 407
YUCATAN	185	192 504	22	143 610	86	45 709	7	3 185
ZACATECAS	110	82 924	37	27 661	59	44 897	14	10 166
T O T A L E S :	11 755	6 046 283	4 357	2 209 519	6 046	2 888 925	1 552	947 839

\* FUENTE: SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

## CAMINOS RURALES TERMINADOS

TABLA 3

E S T A D O S	No. DE CAMINOS	LONGITUD (KI)	COSTO (MILES)	T O T A L		COMUNICACION PRIMARIA		COMUNICACION SECUNDARIA	
				LOC.	HABITANTES	LOC.	HABITANTES	LOC.	HABITANTES
				AGUASCALIENTES	159	784.9	119'424	361	89 489
BAJA CALIFORNIA	65	1 131.6	268'351	64	15 869	46	11 384	18	4 485
BAJA CALIFORNIA SUR	62	1 040.9	227'421	222	24 131	191	21 922	31	2 209
CAMPECHE	147	1 123.3	218'692	226	60 054	212	48 269	14	11 785
COAHUILA	293	4 137.1	539'012	510	143 920	503	141 894	7	2 026
COLIMA	91	473.9	116'739	110	30 900	95	22 351	15	8 549
CHIAPAS	400	3 895.2	1 994'805	497	257 055	492	251 980	5	5 075
CHIHUAHUA	238	2 520.3	371'012	262	200 101	262	200 101	0	0
DURANGO	386	3 849.4	761'328	398	224 409	398	224 409	0	0
GUANAJUATO	378	2 169.6	358'188	557	328 531	534	319 574	23	8 957
GUERRERO	417	3 249.9	795'602	610	443 366	567	421 575	43	21 791
HIDALGO	404	2 203.4	813'444	487	270 928	482	258 328	5	12 600
JALISCO	513	4 420.5	885'959	654	267 557	637	263 218	17	4 339
MEXICO	515	2 421.2	739'044	610	560 055	568	523 223	42	36 832
MICHOACAN	645	3 051.0	1 132'500	720	777 459	574	655 054	154	122 405
MORELOS	165	754.0	261'768	173	122 420	95	60 558	78	61 862
NAYARIT	191	1 270.1	412'152	310	241 976	308	241 146	2	830
NUEVO LEON	252	2 431.4	339'834	289	100 153	285	98 769	4	1 384
OAXACA	578	3 687.9	867'100	651	527 957	647	527 142	4	815
PUEBLA	550	3 643.0	1 236'649	701	683 976	701	683 976	0	0
QUERETARO	299	1 719.9	354'958	440	316 761	359	240 448	81	76 313
QUINTANA ROO	197	1 493.4	229'025	201	80 971	201	80 971	0	0
SAN LUIS POTOSI	419	3 304.4	523'840	699	425 687	699	425 687	0	0
SINALOA	185	1 837.3	640'249	422	174 765	329	93 854	93	80 911
SONORA	116	1 491.8	497'125	325	156 176	325	156 176	0	0
TABASCO	120	825.2	325'027	192	145 401	192	145 041	0	0
TAMAULIPAS	301	2 429.9	397'902	454	165 441	452	164 991	2	450
TLAXCALA	401	2 505.4	152'688	343	230 209	340	226 467	3	3 742
VERACRUZ	353	3 059.6	1 621'081	517	346 072	504	340 766	13	5 306
YUCATAN	461	3 308.7	386'920	865	407 869	843	393 143	22	14 726
ZACATECAS	773	5 060.2	641'624	912	572 604	824	515 268	88	57 336
T O T A L E S	10 074	74 914.1	18 428'463	13 790	8 392 262	12 991	7 839 076	799	553 186

\* FUENTE: SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

CAMINOS RURALES TERMINADOS  
SEGUN SU FUNCION

TABLA 4

E S T A D O	DE INTEGRACION SOCIAL					DE APOYO A LA PRODUCCION				
	No. DE CAMINOS	LONGITUD (KM)	COSTO (MILES)	LOC.	HABITANTES	No. DE CAMINOS	LONGITUD (KM)	COSTO (MILES)	LOC.	HABITANTES
AGUASCALIENTES	44	205.7	47'692	66	12 737	115	578.9	71'732	295	76 752
BAJA CALIFORNIA	35	668.4	84'912	35	8 554	30	463.2	183'439	29	7 315
BAJA CALIFORNIA SUR	19	473.5	85'450	52	7 200	43	567.4	141'971	170	17 931
CAMPECHE	52	332.1	47'883	84	37 081	95	791.2	170'809	142	22 973
COAHUILA	285	3 773.4	503'853	499	139 651	8	363.7	35'159	11	4 269
COLIMA	80	405.2	15'592	94	20 428	11	68.7	101'147	16	10 472
CHIAPAS	59	737.7	203'003	166	16 845	341	3 157.5	791'802	331	240 210
CHIHUAHUA	9	110.6	21'500	9	5 940	229	2 409.7	349'512	253	194 161
DURANGO	4	15.0	522	10	13 579	382	3 834.4	760'806	388	210 830
GUANAJUATO	71	506.1	94'399	88	65 945	307	1 663.5	263'789	469	262 586
GUERRERO	376	2 841.3	738'425	545	390 717	41	408.6	57'177	65	52 649
HIDALGO	297	1 791.9	374'251	359	185 519	107	411.5	439'193	128	85 409
JALISCO	35	226.6	29'073	40	63 849	478	4 193.9	856'886	614	203 708
MEXICO	434	1 997.0	562'674	526	504 146	81	424.2	176'370	84	55 909
MICHOACAN	516	2 440.7	1 065'750	438	532 091	129	610.3	266'750	290	245 458
MORELOS	48	195.0	101'873	69	46 024	117	559.0	159'895	104	76 396
NAYARIT	159	1 052.9	366'145	258	205 902	32	217.2	46'007	52	36 074
HUEVO LEON	209	2 020.7	292'819	247	81 806	43	410.7	47'015	42	18 347
OAXACA	471	2 783.7	297'053	542	434 333	107	904.2	570'347	109	93 624
PUEBLA	226	1 648.9	288'623	305	277 165	321	1 994.1	948'026	396	406 811
QUERETARO	2	7.0	2'126	2	996	297	1 732.9	352'832	438	315 765
QUINTANA ROO	119	896.1	137'415	120	48 583	78	597.3	91'610	81	32 368
SAN LUIS POTOSI	305	2 531.9	331'540	510	328 160	114	772.5	191'300	189	97 527
SINALOA	113	1 112.5	416'790	301	108 649	72	724.8	223'459	121	66 116
SONORA	86	997.0	321'805	226	105 225	30	494.8	175'370	99	60 951
TABASCO	81	570.3	102'746	137	106 790	39	255.1	222'281	55	38 611
TAMAULIPAS	202	1 586.9	219'702	332	121 461	99	843.0	187'200	122	43 980
TLAXCALA	349	1 284.0	125'942	285	158 518	52	220.5	26'776	58	71 691
VERACRUZ	29	188.1	78'949	31	27 126	324	2 911.5	1 542'136	486	318 946
YUCATAN	356	2 212.2	206'767	702	365 178	105	1 091.3	126'153	163	42 691
ZACATECAS	404	3 266.1	302'921	507	332 726	369	2 394.1	338'703	405	239 878
T O T A L E S :	5 475	38 809.2	7 513'161	7 585	4 752 834	4 599	36 104.9	10 915'302	6 205	3 639 428

\* FUENTE: SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

CAMINOS RURALES QUE REQUIEREN RECONSTRUCCION

TABLA 5

ESTADO	No. DE CAMINOS	LONGITUD TOTAL (KM)	LONGITUD QUE REQUIERE RECONSTRUCCION ( KM )	COSTO DE LA RECONSTRUCCION ( MILES DE \$ )
AGUASCALIENTES	16	89.5	89.5	34'300
BAJA CALIFORNIA	9	63.0	63.0	19'500
BAJA CALIFORNIA SUR	10	281.5	149.0	9'050
CAMPECHE	18	180.4	180.4	162'500
COAHUILA	24	752.0	265.3	115'810
COLIMA	11	63.5	15.9	3'954
CHIAPAS	40	917.6	297.0	72'830
CHIHUAHUA	32	320.0	320.0	150'600
DURANGO	14	96.0	96.0	48'650
GUANAJUATO	29	230.9	230.9	134'635
GUERRERO	43	271.4	542.4	332'818
HIDALGO	64	893.8	222.6	144'500
JALISCO	38	228.0	228.0	80'900
MEXICO	71	288.5	288.5	115'220
MICHOACAN	180	900.0	900.0	424'300
MORELOS	3	76.0	76.0	44'370
NAYARIT	12	70.7	40.0	22'400
NUEVO LEON	6	70.0	70.0	13'000
OAXACA	33	444.5	281.0	141'030
PUEBLA	68	407.5	407.5	190'000
QUERETARO	42	337.2	337.2	108'670
QUINTANA ROO	8	172.5	135.1	30'189
SAN LUIS POTOSI	73	507.8	507.8	284'850
SINALOA	70	843.5	843.5	321'849
SONORA	8	297.2	50.9	43'850
TABASCO	11	72.6	72.6	39'000
TAMAULIPAS	35	464.5	386.0	64'590
TLAXCALA	21	209.1	209.1	80'114
VERACRUZ	101	790.3	266.1	277'450
YUCATAN	18	624.0	600.0	366'780
ZACATECAS	42	226.0	226.0	124'800
T O T A L E S :	1 150	11 639.5	8 397.7	4 002'149

\* FUENTE: SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

## CAMINOS RURALES SATURADOS

TABLA 6

E S T A D O	T O T A L		INTEGRACION SOCIAL		PRODUCTIVO	
	No. DE CAMINOS	LONGITUD ( KM )	No. DE CAMINOS	LONGITUD ( KM )	No. DE CAMINOS	LONGITUD ( KM )
AGUASCALIENTES	2	30.5	2	30.5	0	0.0
BAJA CALIFORNIA	3	50.0	3	50.0	0	0.0
BAJA CALIFORNIA SUR	4	54.0	0	0.0	4	54.0
CAMPECHE	1	5.7	0	0.0	1	5.7
COAHUILA	8	209.4	8	209.4	0	0.0
COLIMA	3	16.6	2	12.5	1	4.1
CHIAPAS	7	172.0	0	0.0	7	172.0
CHIHUAHUA	0	0.0	0	0.0	0	0.0
DURANGO	0	0.0	0	0.0	0	0.0
GUANAJUATO	0	0.0	0	0.0	0	0.0
GUERRERO	11	184.1	11	184.1	0	0.0
HIDALGO	0	0.0	0	0.0	0	0.0
JALISCO	14	252.1	3	23.1	11	229.0
MEXICO	64	301.8	56	261.5	8	40.3
MICHOACAN	0	0.0	0	0.0	0	0.0
MORELOS	9	64.3	1	24.0	8	40.3
NAYARIT	0	0.0	0	0.0	0	0.0
NUEVO LEON	19	208.7	15	177.5	4	31.2
OAXACA	18	132.7	18	132.7	0	0.0
PUEBLA	22	119.4	10	55.2	12	64.2
QUERETARO	58	469.9	1	2.6	57	467.3
QUINTANA ROO	0	0.0	0	0.0	0	0.0
SAN LUIS POTOSI	20	403.7	20	403.7	0	0.0
SINALOA	0	0.0	0	0.0	0	0.0
SONORA	0	0.0	0	0.0	0	0.0
TABASCO	4	62.7	2	25.0	2	37.7
TAMAULIPAS	4	21.2	0	0.0	4	21.2
TLAXCALA	16	94.2	16	94.2	0	0.0
VERACRUZ	13	96.5	0	0.0	13	96.5
YUCATAN	17	145.0	12	101.5	5	43.5
ZACATECAS	0	0.0	0	0.0	0	0.0
T O T A L E S :	317	3 094.5	180	1 787.5	137	1 307.0

\* FUENTE: SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

AVANCES EN LA COMUNICACION RURAL.  
( PRIMARIA )

TABLA 7

E S T A D O	TOTAL DE COMUNICADOS		CAMINOS NO RURALES		CAMINOS RURALES	
	LOC.	HABITANTES	LOC.	HABITANTES	LOC.	HABITANTES
AGUASCALIENTES	420	116 088	94	35 057	326	81 031
BAJA CALIFORNIA	340	130 364	294	118 980	46	11 384
BAJA CALIFORNIA SUR	457	28 722	266	6 800	191	21 922
CAMPECHE	316	108 041	104	59 772	212	48 269
COAHUILA	965	235 017	462	93 123	503	141 894
COLIMA	312	81 095	217	58 744	95	22 351
CHIAPAS	1 141	421 040	649	169 060	492	251 980
CHIHUAHUA	488	342 067	226	141 966	262	200 101
DURANGO	735	486 739	337	262 330	398	224 409
GUANAJUATO	875	532 007	341	212 433	534	319 574
GUERRERO	715	552 404	148	130 829	567	421 575
HIDALGO	621	411 455	139	153 127	482	258 328
JALISCO	1 041	391 197	404	127 979	637	263 218
MEXICO	1 943	1 330 859	1 375	807 636	568	523 223
MICHOACAN	1 151	1 088 328	577	353 274	574	655 054
MORELOS	195	183 024	100	122 466	95	60 558
NAYARIT	499	399 698	191	158 552	308	241 146
NUEVO LEON	1 020	305 861	735	207 092	285	98 769
OAXACA	1 122	624 375	475	97 233	647	527 142
PUEBLA	841	866 698	140	182 722	701	683 976
QUERETARO	429	275 642	70	35 194	359	240 448
QUINTANA ROO	310	109 451	109	28 480	201	80 971
SAN LUIS POTOSI	1 047	635 579	348	209 892	699	425 687
SINALOA	1 448	617 543	1 119	523 689	329	93 854
SONORA	827	248 390	502	92 214	325	156 176
TABASCO	585	428 649	393	283 248	192	145 401
TAMAULIPAS	760	282 583	308	117 592	452	164 991
TLAXCALA	452	316 359	112	89 892	340	226 467
VERACRUZ	1 729	1 232 245	1 225	891 479	504	340 766
YUCATAN	1 028	585 647	185	192 504	843	393 143
ZACATECAS	934	598 192	110	82 924	824	515 268
T O T A L E S :	24 746	13 885 359	11 755	6 046 283	12 991	7 839 076

\* FUENTE: SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

INCOMUNICACION EN EL MEDIO RURAL

TABLA 8

E S T A D O	TOTAL DE INCOMUNICADOS		FNTRE 100 Y 2500 HABITANTES		MENORES DE 100 HAB.	
	LOC.	HABITANTES	LOC.	HABITANTES	LOC.	HABITANTES
AGUASCALIENTES	469	19 859	38	9 199	431	10 660
BAJA CALIFORNIA	323	8 042	22	4 300	301	3 742
BAJA CALIFORNIA SUR	1 074	30 241	33	11 058	1 041	19 183
CAMPECHE	390	72 100	109	64 774	201	7 326
COAHUILA	1 151	63 325	123	39 935	1 028	23 390
COLIMA	281	11 178	26	7 473	255	3 705
CHIAPAS	6 328	874 306	1 649	755 982	4 679	118 324
CHIHUAHUA	4 911	385 194	1 092	302 890	3 819	82 304
DURANGO	2 440	371 767	721	323 971	1 719	47 796
GUANAJUATO	3 898	858 609	1 908	836 409	1 990	22 200
GUERRERO	2 648	472 012	1 454	428 489	1 194	43 523
HIDALGO	1 745	582 661	1 269	560 738	476	21 923
JALISCO	8 351	676 078	1 395	487 457	6 956	188 621
MEXICO	1 048	287 451	575	272 531	473	14 920
MICHOACAN	4 837	648 271	1 497	542 497	3 340	105 774
MORELOS	39	2 227	1	601	38	1 626
NAYARIT	1 080	212 594	262	189 655	818	22 939
HUEVO LEON	3 594	175 656	304	122 540	3 290	53 116
OAXACA	2 757	1 108 076	2 066	1 072 411	691	33 665
PUEBLA	1 981	717 696	1 283	693 459	698	24 237
QUERETARO	636	150 535	317	136 395	289	14 140
QUINTANA ROO	342	24 415	40	19 434	302	4 981
SAN LUIS POTOSI	2 556	359 663	923	304 273	1 633	55 390
SINALOA	1 817	151 015	84	103 826	1 733	47 189
SONORA	4 162	154 091	196	80 242	3 966	73 849
TABASCO	595	102 926	547	100 328	48	2 508
TAMAULIPAS	4 488	280 824	574	201 941	3 914	78 881
TLAXCALA	256	8 819	4	2 894	222	5 925
VERACRUZ	3 951	1 219 789	2 696	1 166 373	1 255	53 416
YUCATAN	702	50 000	81	31 621	621	18 406
ZACATECAS	2 296	306 893	998	278 090	1 298	28 043
T O T A L E S :	71 076	10 385 542	22 317	9 151 746	48 759	1 233 794

\* FUENTE: SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

DEMANDA REGISTRADA DE CAMINOS RURALES

TABLA 9

E S T A D O S	No. DE CAMINOS	LONGITUD ( KM )	COSTO (MILES)	T O T A L		COMUNICACION PRIMARIA		COMUNICACION SECUNDARIA	
				LOC.	HABITANTES	LOC.	HABITANTES	LOC.	HABITANTES
AGUASCALIENTES	90	400.1	260'065	117	26 890	46	7 832	71	19 058
BAJA CALIFORNIA	149	3 935.1	4 722'120	183	28 382	69	4 922	114	23 460
BAJA CALIFORNIA SUR	65	1 411.0	1 792'070	273	28 000	200	20 000	73	8 000
CAMPECHE	87	1 321.1	980'262	123	45 157	78	28 641	45	16 516
COAHUILA	160	1 724.2	564'140	196	44 057	196	44 057	0	0
COLIMA	41	317.6	957'533	48	10 512	15	3 280	33	7 232
CHIAPAS	449	4 847.9	10 665'380	490	226 538	188	87 011	302	139 527
CHIHUAHUA	561	14 136.5	4 548'316	727	281 967	659	255 601	68	26 366
DURANGO	169	2 435.4	1 939'202	149	67 829	132	60 103	17	7 726
GUANAJUATO	378	2 170.1	4 159'692	818	374 085	701	320 578	117	53 507
GUERRERO	585	7 230.0	8 069'457	885	303 949	752	258 357	133	45 592
HIDALGO	297	1 633.4	5 673'501	348	160 502	285	131 456	63	29 046
JALISCO	815	5 042.5	8 550'790	861	168 073	846	165 138	15	2 935
MEXICO	630	2 678.9	2 200'008	689	291 523	526	222 576	163	68 947
MICHOACAN	384	3 029.8	5 150'660	850	320 065	579	217 704	271	102 361
MORELOS	136	608.7	426'090	53	40 389	6	1 029	47	39 260
HAYARIT	125	1 557.5	3 592'377	445	178 110	342	126 704	103	51 406
NUEVO LEON	300	3 133.8	1 422'420	406	72 020	289	47 895	117	24 125
OAXACA	320	3 530.2	3 013'238	403	218 031	354	198 660	49	19 371
PUEBLA	810	6 049.1	5 142'535	1 096	704 761	985	489 643	111	215 118
QUERETARO	134	1 364.1	1 977'974	185	82 050	95	44 794	90	37 256
QUINTANA ROO	45	473.5	284'100	45	15 438	12	4 837	33	10 601
SAH LUIS POTOSI	519	3 460.5	2 422'350	628	247 183	543	216 085	85	31 095
SINALOA	159	1 820.5	5 407'430	501	140 050	195	50 876	306	89 174
SONORA	159	3 530.8	2 175'984	253	69 407	231	58 322	22	11 085
TABASCO	81	813.0	1 044'753	131	64 833	114	56 510	17	8 323
TAMAULIPAS	315	2 066.9	1 113'434	697	215 118	563	181 944	134	33 174
TLAXCALA	56	356.3	231'595	13	8 368	3	1 673	10	6 695
VERACRUZ	915	10 256.6	14 937'950	2 466	985 220	2 139	842 990	327	142 230
YUCATAN	141	1 236.8	1 236'800	174	76 263	86	14 901	88	61 362
ZACATECAS	169	924.6	648'438	222	42 687	217	41 917	5	700
T O T A L E S :	9 244	93 526.5	105 310'664	14 475	5 537 454	11 446	4 206 036	3 029	1 331 418

\* FUENTE: SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

DEMANDA REGISTRADA EN CAMINOS RURALES SEGUN SU FUNCION

TABLA 10

E S T A D O S	DE INTEGRACION SOCIAL					DE APOYO A LA PRODUCCION				
	No. DE CAMINOS	LONGITUD (KMS)	COSTO (MILES)	LOC.	HABITANTES	No. DE CAMINOS	LONGITUD (KM)	COSTO (MILES)	LOC.	HABITANTES
AGUASCALIENTES	8	38.5	25'025	14	5 200	82	361.6	235'040	103	21 690
BAJA CALIFORNIA	14	449.8	539'760	18	3 258	135	3 485.3	4 182'360	165	25 124
BAJA CALIFORNIA SUR	4	48.4	29'200	5	260	61	1 392.6	1 762'870	268	27 740
CAMPICHE	37	449.8	317'579	47	24 396	50	871.3	662'683	76	20 761
COAHUILA	89	1 246.7	407'907	188	19 719	71	477.5	156'231	78	24 338
COLIMA	34	299.6	904'512	47	10 200	7	18.0	53'021	1	312
CHIAPAS	243	3 051.7	713'740	307	111 230	206	1 796.2	3 951'640	183	115 308
CHIHUAHUA	76	1 145.6	718'307	113	43 896	485	12 990.9	3 830'009	614	238 071
DURANGO	31	399.2	237'225	32	7 084	138	2 036.2	1 701'977	117	60 745
GUANAJUATO	148	1 284.2	406'277	571	263 253	230	885.0	1 753'415	247	110 832
GUERRERO	197	6 145.5	859'019	752	258 356	88	1 084.5	1 210'418	133	45 593
HIDALGO	252	1 388.2	822'475	296	136 427	45	245.3	851'026	52	24 075
JALISCO	62	329.9	654'100	67	11 717	751	4 712.6	7 896'690	794	156 356
MEXICO	401	1 733.1	385'914	434	227 387	229	945.8	814'094	255	64 136
MICHOACAN	47	344.2	585'140	92	40 781	317	2 685.6	4 565'520	758	279 284
MORELOS	17	115.5	117'926	17	9 706	119	493.2	308'164	36	30 683
NAYARIT	97	1 208.6	787'649	345	138 085	28	348.9	804'728	100	40 025
NUEVO LEON	239	2 150.3	931'220	326	58 374	61	983.5	491'200	80	13 646
OAXACA	218	2 296.9	744'309	264	136 139	102	1 231.3	1 268'929	139	81 892
PUEBLA	230	3 776.2	756'375	340	188 453	580	4 272.9	3 586'160	756	516 308
QUERETARO	80	814.4	180'880	160	70 975	54	549.7	797'094	25	11 075
QUINTANA ROO	27	284.1	170'360	27	9 263	10	189.4	113'640	18	6 175
SAN LOIS POTOSI	402	2 758.2	930'740	487	191 684	117	782.1	491'610	141	55 496
SINALOA	121	1 385.4	115'051	434	118 236	38	475.1	1 292'377	67	21 814
SONORA	53	844.3	478'074	106	16 613	106	2 868.5	1 697'910	147	52 794
TABASCO	3	11.0	9'869	3	2 228	78	802.0	1 034'873	128	62 605
TAMAULIPAS	35	409.1	235'255	398	133 821	280	1 057.8	878'179	299	81 297
TLAXCALA	8	49.0	31'859	5	3 518	48	307.3	199'745	8	4 850
VERACRUZ	3	20.0	19'891	3	5 820	912	10 326.0	14 918'146	2 463	979 700
YUCATAN	110	760.0	760'703	133	52 891	31	476.8	476'097	41	23 372
ZACATECAS	65	215.5	228'073	83	16 696	104	709.1	420'365	139	25 991
T O T A L E S :	3 651	33 453.0	33 104'450	6 044	2 315 366	5 593	60 073.5	62 206'213	8 431	3 222 088

\* FUENTE: SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

COBERTURA DE LA DEMANDA REGISTRADA Y DEMANDA  
NO REGISTRADA

TABLA 11

ESTADOS	DEMANDA REGISTRADA						DEMANDA NO REGISTRADA					
	TOTAL		ENTRE 100 Y 2500 HABITANTES		MENORES DE 100 HAB.		TOTAL		ENTRE 100 Y 2500 HABITANTES		MENORES DE 100 HAB.	
	LOC.	HAB.	LOC.	HAB.	LOC.	HAB.	LOC.	HAB.	LOC.	HAB.	LOC.	HAB.
AGUASCALIENTES	46	7 832	26	7 435	20	397	423	12 027	12	1 764	411	10 263
BAJA CALIFORNIA	69	4 922	22	4 300	47	622	254	1 120	0	0	254	3 120
BAJA CALIFORNIA SUR	200	20 000	33	11 058	167	8 942	874	10 241	0	0	874	10 241
CAMPECHE	70	28 641	58	26 840	20	1 801	312	43 459	51	37 934	261	5 525
CONHUILA	198	44 057	119	39 530	77	4 527	955	19 268	4	405	951	18 863
COLIMA	15	3 280	12	3 201	3	79	266	7 898	14	4 272	252	3 626
CHIHUAPAS	180	87 011	173	85 850	15	1 161	140	787 295	1 476	670 132	4 664	117 163
CHIHUAHUA	659	255 601	610	253 142	49	2 459	4 252	129 593	482	49 748	3 770	79 845
DURANGO	132	60 103	108	57 937	24	2 186	2 308	311 664	613	266 054	1 695	45 610
GUANAJUATO	701	320 578	531	306 117	170	14 461	3 197	538 031	1 377	530 292	1 820	7 739
GUERRERO	752	258 357	646	251 613	106	6 744	1 896	213 655	808	176 876	1 088	36 779
HIDALGO	289	131 456	258	128 928	27	2 528	1 460	451 205	1 011	431 810	449	19 395
JALISCO	846	165 138	710	156 513	136	8 625	7 505	510 940	685	330 944	6 820	179 996
MEXICO	520	222 576	518	222 429	8	147	522	64 875	57	50 102	465	14 773
MICHOACAN	579	217 704	402	206 361	177	11 343	4 258	430 567	1 095	336 136	3 163	94 431
MORELOS	0	1 029	1	601	5	428	33	1 198	0	0	33	1 198
NAYARIT	342	126 704	169	119 067	173	7 637	738	85 890	93	70 588	645	15 302
NUEVO LEON	284	47 895	148	40 285	141	7 610	3 305	127 761	156	82 255	3 149	45 506
OAXACA	354	198 660	332	197 199	22	1 461	2 403	909 416	1 734	875 212	669	34 204
PUEBLA	985	489 643	934	485 342	51	4 301	996	228 053	349	208 117	647	19 936
QUERETARO	94	44 794	77	43 079	18	1 715	541	105 741	270	93 316	271	12 425
QUINTANA ROO	12	4 837	4	4 106	8	731	330	19 578	36	15 328	294	4 250
SAN LUIS POTOSI	543	216 085	507	213 845	36	2 240	2 013	143 578	416	90 428	1 597	53 150
SINALOA	195	50 876	49	45 115	146	5 761	1 622	100 139	35	58 711	1 587	41 428
SONORA	231	58 322	159	55 367	72	2 955	1 931	95 769	37	24 875	3 894	70 894
TABASCO	114	56 510	106	55 978	8	532	481	46 416	441	44 350	40	2 066
TAMAULIPAS	563	181 944	484	176 291	79	5 653	3 925	98 880	90	25 650	3 835	73 230
TLAXCALA	3	1 673	3	1 673	0	0	223	7 146	1	1 211	222	5 925
VERACRUZ	2 139	842 990	1 811	824 668	328	18 522	1 812	376 799	885	341 905	927	34 894
YUCATAN	80	14 901	47	11 764	39	3 137	616	35 128	34	19 859	582	15 269
ZACATECAS	217	41 917	183	40 117	34	1 800	2 039	264 176	815	237 933	1 224	26 243
T O T A L E S :	11 440	4 206 036	9 240	4 075 531	2 206	130 505	59 630	6 179 506	13 077	5 076 217	46 553	1 103 289

\* FUENTE: SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

TAMAÑO DE LAS POBLACIONES

TABLA 12

E S T A D O	HABITANTES/LOCALIDAD	HABITANTES/LOCALIDAD	HAB/LOC. DEMANDA
	EN CAMINOS TERMINADOS	EN DEMANDA REGISTRADA	HAB/LOC. TERMINADOS
AGUASCALIENTES	247.8	229.8	0.9
BAJA CALIFORNIA	247.9	155.0	0.6
BAJA CALIFORNIA SUR	108.6	102.5	0.9
CAMPICHE	265.7	367.1	1.3
COAHUILA	282.1	224.7	0.8
COLIMA	280.9	219.0	0.7
CHIAPAS	517.2	462.3	0.8
CHIHUAHUA	763.7	387.8	0.5
DURANGO	563.8	455.2	0.8
GUANAJUATO	589.8	457.3	0.7
GUERRERO	726.8	343.4	0.4
HIDALGO	556.3	461.2	0.8
JALISCO	409.1	195.2	0.4
MEXICO	918.1	423.1	0.4
NICHOACAN	1 067.9	376.5	0.3
MORELOS	751.0	782.0	1.0
NAYARIT	780.5	400.2	0.5
NUEVO LEON	346.5	177.3	0.5
OAXACA	810.9	541.0	0.6
PUEBLA	975.7	643.0	0.6
QUERETARO	719.9	443.5	0.6
QUINTANA ROO	402.8	341.0	0.8
SAN LUIS POTOSI	608.9	391.5	0.8
SINALOA	414.1	279.5	0.6
SONORA	380.5	274.3	0.5
TABASCO	757.2	494.9	0.6
TAMAULIPAS	364.4	308.6	0.8
TLAXCALA	671.1	643.6	0.9
VERACRUZ	669.3	399.5	0.6
YUCATAN	473.5	438.2	0.9
ZACATECAS	627.8	129.2	0.3
TOTALES:	608.5	382.5	0.6

\* FUENTE: SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

DISPERSION DE LAS LOCALIDADES

TABLA 13

E S T A D O	LONGITUD / LOCALIDAD EN CAMINOS TERMINADOS	LONGITUD / LOCALIDAD EN DEMANDA	LONG/LOC. DEMANDA
			LONG/LOC. TERMINADA
AGUASCALIENTES	2.1	3.4	1.6
BAJA CALIFORNIA	17.6	21.5	1.2
BAJA CALIFORNIA SUR	4.6	5.2	1.1
CAMPECHE	4.9	10.7	2.1
COAHUILA	8.1	8.7	1.0
COLIMA	4.3	6.6	1.5
CHIAPAS	7.8	9.8	1.2
CHIHUAHUA	9.6	19.4	2.0
DURANGO	9.6	16.3	1.6
GUANAJUATO	3.8	2.6	0.6
GUERRERO	5.3	7.1	1.5
HIDALGO	4.5	4.6	1.0
JALISCO	6.7	5.8	0.8
MEXICO	3.9	3.8	0.9
MICHOACAN	4.1	3.5	0.8
MORELOS	4.6	11.4	2.4
NAYARIT	4.0	3.5	0.8
NUEVO LEON	8.4	7.7	0.9
OAXACA	5.6	8.7	1.5
PUEBLA	5.1	5.0	1.5
QUERETARO	3.9	7.3	1.8
QUINTANA ROO	7.4	10.5	1.4
SAN LUIS POTOSI	4.7	5.5	1.1
SINALOA	4.3	3.6	0.8
SONORA	4.5	13.9	3.0
TABASCO	4.2	6.2	1.4
TAMAULIPAS	5.3	2.9	0.5
TLAXCALA	4.3	27.4	6.3
VERACRUZ	5.9	4.1	0.6
YUCATAN	3.8	7.1	1.8
ZACATECAS	6.2	4.1	0.6
TOTALES :	5.4	6.5	1.2

\* FUENTE: SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

DISPERSION DE LOS HABITANTES

TABLA 14

E S T A D O	HABS/KM. EN CAMINOS TERMINADOS	HABS/KM. EN DEMANDA REGISTRADA	HAB/KMS. DEMANDA HAB/KMS. TERMINADOS
	AGUASCALIENTES	114.0	67.2
BAJA CALIFORNIA	14.0	7.2	0.5
BAJA CALIFORNIA SUR	23.1	19.4	0.8
CAMPECHE	53.4	34.1	0.6
COAHUILA	34.7	25.5	0.7
COLIMA	65.2	33.0	0.5
CHIAPAS	65.9	46.7	0.7
CHIHUAHUA	79.3	19.9	0.2
DURANGO	58.2	27.8	0.4
GUANAJUATO	151.4	172.3	1.1
GUERRERO	136.4	42.0	0.3
HIDALGO	122.9	98.2	0.8
JALISCO	60.5	33.3	0.5
MEXICO	231.3	108.8	0.4
MICHOACAN	254.8	105.6	0.4
MORELOS	162.3	66.3	0.4
NAYARIT	190.5	114.3	0.6
NUEVO LEON	41.1	22.9	0.5
OAXACA	143.1	61.7	0.4
PUEBLA	187.1	116.5	0.6
QUERETARO	182.0	60.1	0.3
QUINTANA ROO	54.2	32.6	0.6
SAN LUIS POTOSI	128.8	71.4	0.5
SINALOA	95.1	76.9	0.8
SONORA	104.0	19.6	0.1
TABASCO	176.2	79.7	0.4
TAMAULIPAS	68.0	104.0	1.5
TLAXCALA	152.9	23.4	0.1
VERACRUZ	113.1	96.0	0.8
YUCATAN	121.2	61.6	0.5
ZACATECAS	101.1	46.1	0.4
T O T A L E S :	112.0	59.2	0.5

\* FUENTE: SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS

C \_ A \_ P \_ I \_ T \_ U \_ L \_ O    I V

ESPECIFICACIONES DE CAMINOS  
RURALES .

## Especificaciones de Proyecto.

En los Caminos Rurales las especificaciones son modestas; sin embargo, constituyen las normas físicas que debe cumplir un camino al ser construído. El camino más modesto que se considera es el Tipo "E", capaz de admitir volúmenes de tránsito hasta 100 vehículos por día, superior al que demandan las poblaciones que se trata de beneficiar y sus zonas de influencia.

En virtud de las circunstancias actuales del país, es necesario establecer -- con claridad y precisión nuevos tipos de caminos modestos, cuyas características geométricas (ver tabla número uno) estén de acuerdo con el servicio que van a prestar. Para tal efecto se tendrán que efectuar las modificaciones necesarias correspondientes a las especificaciones aprobadas para los caminos tipo "E".

El cambio que se pueda efectuar no debe significar una disminución en la calidad de las obras, sino solo que éstas se ajusten a la realidad económica del país. El hecho fundamental de que son caminos de desarrollo no quiere decir que las obras sean transitorias, ya que cumplen estrictamente con los reglamentos de ejecución que se les han fijado. Son permanentes y transitables en toda época del año, y serán incorporados a la red vial del país para su conservación a través de las dependencias oficiales designadas para ello.

A continuación se describen en forma resumida, los aspectos básicos de las especificaciones de las obras que conforman el Programa de Caminos Rurales.

**Selección de Ruta.** Se entiende por ruta la franja de terreno de ancho variable entre dos puntos obligados, dentro de la cual es factible hacer la localización del camino.

El estudio de la selección de ruta tiene por objeto determinar la más conveniente para definir la localización del camino, que proporcione dentro de su zona de influencia, los mayores beneficios sociales, políticos y económicos - al menor costo posible. Los reconocimientos terrestres deben de realizarse con la amplitud necesaria para tener datos suficientes de la zona, en cuanto a sus características topográficas, hidrológicas, geológicas, uso de la tierra, población, producción agropecuaria, minería, artesanía, etc. Estos censos físicos y socioeconómicos servirán para definir la ruta del camino, que proporcione los mayores beneficios a la zona. Un criterio para seleccionar la ruta en Caminos Rurales, no es siempre buscar la más corta, sino aquella que desarrollándola ubique en firme la sección, abata las pendientes y baje los volúmenes y terracerías.

## CLASIFICACION Y CARACTERISTICAS PARA CAMINOS RURALES

TABLA I

CONCEPTO		UNIDAD	CARRETERA TIPO "E"					
T.D.P.A. EN EL HORIZONTE DE PROYECTO		Veh/ dia	HASTA 100					
TIPO DE TERRENO MONTAÑOSO LOMERO PLANO								
VELOCIDAD DE PROYECTO		Km/h	30	40	50	60	70	
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE PARADA		m	30	40	55	75	95	
DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE REBASE		m	-	-	-	-	-	
GRADO MAXIMO DE CURVATURA		°	60	30	17	11	7.5	
CURVAS VERTICALES	K	CRESTA	m/%	4	7	12	23	36
		COLUMPIO	m/%	4	7	10	15	20
	LONGITUD MINIMA	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					

Reconocimiento y trazo. Una vez que la ruta ha sido aprobada, los pasos a seguir son los siguientes:

- Proporcionar los datos a la brigada de localización.
- Efectuar en el campo el reconocimiento de la ruta aprobada.
- Llevar el trazo al terreno por medio del sistema convencional utilizado por las brigadas de localización.
- Obtener en el campo los datos mínimos que se requieren para elaborar el proyecto, de acuerdo a la simplicidad o el detalle que el caso lo requiera.
- Elaborar el proyecto, mismo que deberá contar con los planos ejecutivos que son necesarios para construir el camino.

Velocidad de proyecto. La velocidad norma el diseño de los elementos del camino. La función de los caminos consiste en satisfacer la necesidad de comunicación de miles de pequeños centros de población que carecen de servicios - de transporte permanente, la solución a los problemas de incomunicación se basa en elecciones relativamente bajas, lo cual implica también velocidades de proyectos bajas, y ello permite mayores grados de curvatura y mayores pendientes.

En cuanto a las características del terreno, los costo de construcción crecen a medida que el terreno se vuelve más abrupto, por lo que la velocidad de proyecto disminuye conforme el terreno pasa de plano a montañoso. Con base en - lo anterior, se han seleccionado velocidades de proyecto de 60, 40 y 30 kilómetros por hora para terrenos plano, lomerío y montañoso respectivamente.

Distancia de visibilidad. La distancia de visibilidad de un camino debe ser efectiva para que un vehículo pueda pasar a otro que circule en sentido contrario, usando las respectivas ampliaciones de la corona y que en cualquier - punto del camino se tenga la distancia de visibilidad de parada sin obstáculos.

En general se consideran dos tipo de distancias de visibilidad: la de rebase y de parada.

- a) Distancia de visibilidad de rebase: para estos caminos no se considera ya que por ser de un sólo carril, los rebases y cruzamientos se deben de resolver con la construcción de libraderos, ubicados con separación entre - ellos a cada 200 ó 300 metros, de manera que puedan garantizar la visibilidad del camino y seguridad para el usuario.
- b) Distancia de visibilidad de parada. En este tipo de caminos de un sólo - carril es importante considerar la distancia mínima de visibilidad de pa-

rada, ya que en terreno plano, estando en buenas condiciones el camino, - es posible que se alcancen velocidades altas, tanto en un sentido como en otro, y por el ancho de corona que es de 4 metros sería posible la ocurrencia de percances. En terrenos muy abruptos por la poca visibilidad - que permiten, se debe considerar dicha distancia o sea la distancia de -- reacción más la de frenaje.

## A L I N E A M I E N T O

Las terracerías se proyectan plegándose al terreno, ondulando la rasante tanto como sea posible. En general se procuran evitar curvas verticales en lugares donde existen curvas horizontales. Existen dos tipos de alineamientos: - el horizontal y el vertical, cuya descripción es la siguiente:

a) Alineamiento horizontal: Es la proyección sobre un plano horizontal del eje de la corona del camino, y está formado por tangentes, curvas circulares y curvas o zonas de transición.

Para terrenos planos y sin problemas de localización, el trazo puede consistir en alineamientos con balizas y mediciones con cinta y nivel a mano: en cambio, en terrenos, montañosos el proyecto podrá desarrollarse -- con base en trazo hecho con tránsito, nivelaciones con nivel fijo, y seccionamientos para elaborar planos y determinar el mejor de los trazos y - valorar los volúmenes de obra.

a.1) Tangentes. Son los tramos rectos que resultan de la proyección sobre - un plano horizontal de las rectas que unen las curvas.

No hay longitud mínima en tangentes en caminos alimentadores, ya que su trazo se procura plegar lo más posible en la ruta existente.

La tangente de transición es la distancia medida a partir del PC, hacia tras y del PT hacia adelante, de la que se pasa paulatinamente de la -- sección en curva a la sección en tangente.

a.2) Curvas circulares: Son los arcos de círculo que forman la proyección - horizontal de las curvas empleadas para unir dos tangentes consecutivas. Las curvas circulares que se emplean son simples de un sólo radio, por la ventaja de su facilidad en el trazo y por permitir mayores economías en el proyecto.

Elementos de una Curva Circular.

ELEMENTO	ABREVIACION	EXPRESION PARA EL CALCULO
Grado de Curvatura	G	$G = \frac{360}{20} = \frac{360}{2 (3.14) R}$ $G = \frac{1145.92}{R}$
Radio de Curva	R	$R = \frac{1145.92}{G}$
Longitud de curva	LC	$LC = \frac{20A}{G}$
Sub-tangente	ST	$SR = R \tan. \frac{A}{2}$
Externa	E	$E = R (\sec \frac{A}{2} - 1)$
Deflexión	A	Deflexión en el PI.

a.3) Grado máximo de curvatura. Es aquel que de acuerdo con la velocidad de proyecto y la sobre elevación máxima, permite circular con seguridad. Las especificaciones establecen como máximo para este tipo de camino los siguientes grados de curvatura:

Tipo de Terreno	Plano y Lomerío	Montañoso	Escarpado
Grado máximo	17°	30°	60°

Estos valores tienen carácter limitativo y su utilización no debe ser rutinaria, ya que ello puede llevar a proyectos de baja calidad. Al analizar varias alternativas de trazo, se elegirá aquella que, sin elevar los costos de construcción, permita mayores grados de curvatura; además, es un error proyectar, por economía, un camino en montaña con grado de curvatura alto o radio reducido, por ejemplo: 50, 60, 70 grados; en primer lugar porque se pone en peligro la vida del conductor, por ejemplo con vehículos largos necesitan de maniobras excesivas para dar vuelta, y así en el instante de hacerlo, cruzara en sentido contrario otro vehículo puede verificarse un percance; todo lo cual provoca una transportación lenta.

b) Alineamiento vertical. Es la proyección sobre un plano vertical, del desarrollo del eje de la sub-corona. Al eje de la sub-corona en alineamiento vertical se le llama línea sub-rasante y está formada por tangentes y curvas parabólicas.

b.1) Tangentes. Tiene como característica su longitud y su pendiente; y es tan limitada por dos curvas sucesivas. La longitud de una tangente -

es la distancia medida horizontalmente entre el PTV de la curva anterior y el PCV de la curva siguiente.

La pendiente de la tangente, es la relación entre el desnivel y la distancia entre dos puntos de la misma. La pendiente es el elemento geométrico que tiene mayor influencia en los costos de construcción, conservación y operación del camino; sin embargo, cuando los volúmenes de tránsito son bajos, como en los caminos rurales el costo de operación representa un porcentaje mínimo del costo total, y el proyecto de alineamiento vertical estará regido principalmente por las gobernadoras máximas y mínima, cuya definición es la siguiente:

- b.2) **Pendiente gobernadora.** Es la que sirve de norma reguladora de las diferentes pendientes del proyecto, con las que se ajusta en el terreno para lograr una rasante económica. La pendiente gobernadora óptima para caminos rurales es la que originará un costo menor en las etapas de construcción y conservación, ya que el costo por operación no debe considerarse.
- b.3) **Pendiente máxima.** Es la mayor pendiente que se permite en el proyecto del camino, y queda determinada por el volumen y la composición del tránsito previsto, así como la configuración del terreno, y sólo se emplea cuando, desde el punto económico, es conveniente, o bien para salvar obstáculos locales como fallas y zonas inestables, cantiles, etc. Esto será posible siempre y cuando no se rebase con esa pendiente una determinada longitud.

Concepto	Plano y Lomerío	Montañoso	Escarpado
Velocidad de Proyecto	60 Km/h.	40 Km/h.	30 Km/h.
Pendiente Gobernadora	4%	5%	7%
Pendiente Máxima	6%	10%	12%

La pendiente máxima recomendable para estos caminos es de 12%, pero deberá utilizarse sólo en casos críticos y en tramos cortos, como máximo 60 metros, aconsejándose el empedrado o embaldosados de la superficie de rodamiento en pendientes mayores de 8%, para así evitar que los vehículos patinen sobre todo cuando la superficie de rodamiento se humedece.

- b.4) **Pendiente máxima.** Es aquella que garantiza un buen funcionamiento del

drenaje por escurrimiento longitudinal, tanto en el caso de cunetas, - como en la construcción de bordillos para evitar encharcamientos. Esta pendiente por lo general se considera de 0.5% y tanto la longitud - de los cortes como la precipitación pluvial en la zona serán elementos que motiven aumentar la pendiente mínima.

b.5) Curvas verticales. Son aquellas que sirven para ligar dos tangentes - verticales consecutivas; se emplean parábolas de ejes verticales que - permiten el paso gradual de la pendiente de tangente de entrada a la - de salida, proporcionando seguridad, comodidad y buena apariencia, ade más de condiciones adecuadas para el drenaje.

La longitud mínima de curvas verticales serán de dos estaciones de 20 metros; sin embargo, como los caminos rurales son de un sólo carril, - la curvatura vertical en cresta se daría en función de la visibilidad, distancia de parada, etc.

Las curvas verticales pueden ser cóncavas o convexas. (En columpio, - en cresta), las primeras cuando la diferencia algebraica de las pen--- dientes es positiva, y las segundas cuando dicha diferencia es negati- va.

Con la práctica se ha establecido las siguientes limitaciones:

La diferencia algebraica de pendientes, cuyos valores absolutos son menores que 0.5% no requieren curva vertical.

Cuando la diferencia algebraica de pendientes, son mayores de 0.5% pero la longitud necesaria resulta menor de 40 metros, se dará la curva de 40 metros. (La longitud mínima de curva vertical es de 40 metros).

#### Sección Transversal.

La sección transversal de un camino, es un punto cualquiera de este; es un - corte vertical normal al alineamiento horizontal. Permite definir la dispo- sición y dimensiones de los elementos que forman el camino, en el punto co-- rrespondiente a cada sección y su relación con el terreno natural.

Los elementos que lo integran son la corona, cunetas, contracunetas, taludes partes complementarias. (Ver figura No. 1, 2 y 3).

La corona, es la superficie comprendida entre las aristas superiores de los taludes de terraplén e interiores de las cunetas de un corte. La sección -- transversal queda definida por la rasante, el ancho y la pendiente transver- sal, cuya descripción es la siguiente:

# SECCION TRANSVERSAL EN CORTE EN TANGENTE PARA CAMINOS TIPO "E"

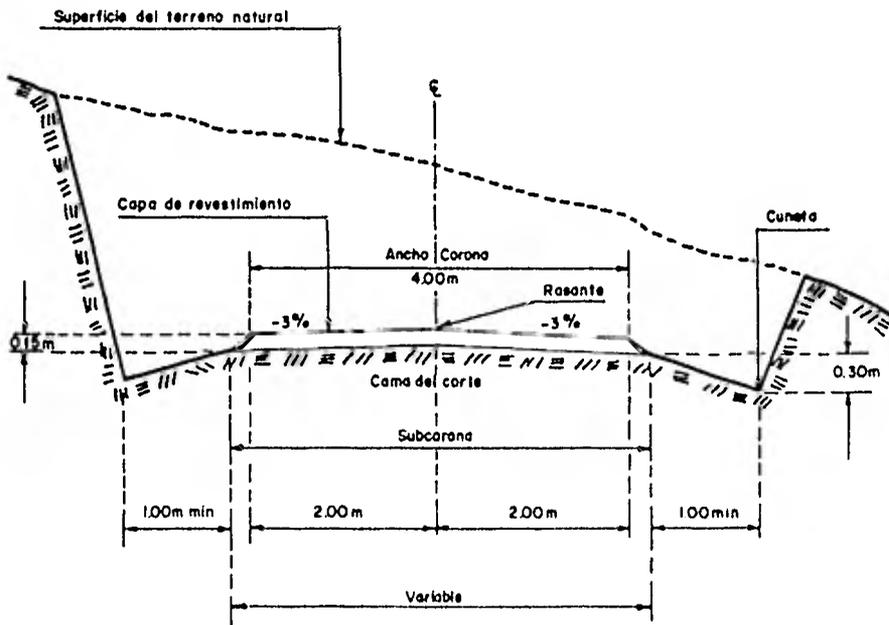


FIG. No. 1

SECCION TRANSVERSAL "LLANERA" EN TANGENTE PARA CAMINOS TIPO "E"

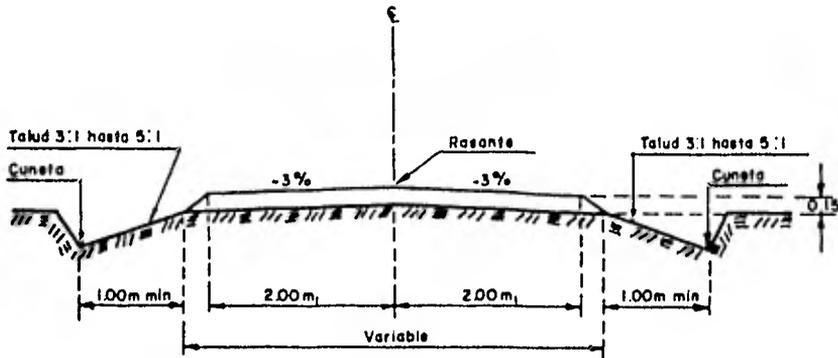
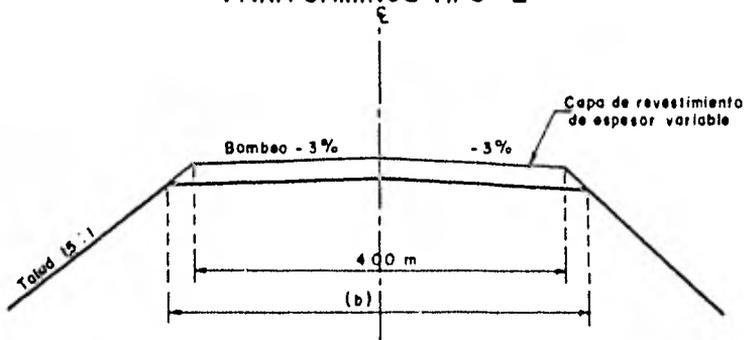


FIG. No 2

SECCION TRANSVERSAL EN TERRAPLEN PARA CAMINOS TIPO "E"

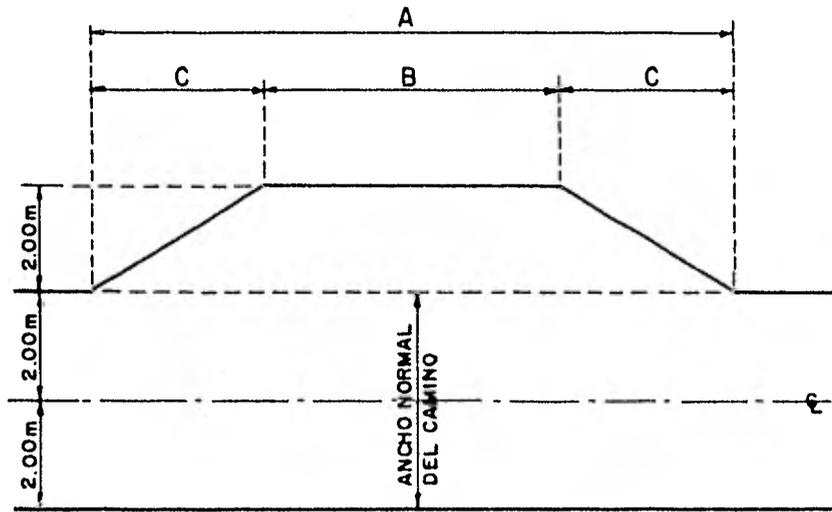


(b) En función del espesor de la capa del revestimiento y del talud del terraplen

FIG. No 3

- a) Rasante. El proyecto de la rasante está condicionado por el drenaje general, y debe procurarse que implique espesores mínimos en terraplén. Esto conduce a una conservación más fácil, debido a que los asentamientos presentados por falta de compactación son menores.
- b) Ancho. El ancho de corona es siempre de 4.0 metros.
- c) Pendiente Transversal. La pendiente transversal, es aquélla que permite desalojar en un tiempo corto, el agua que cae sobre la corona del camino se recomienda una pendiente transversal de 3 a 5%, hacia ambos lados del eje, cuando el tramo del camino está en tangente; y además, que su superficie sea revestida.
- d) Sobreelevación. La sobreelevación máxima en las curvas horizontales es del 10%, se recomienda darle un tratamiento especial a la superficie de rodamiento para que los vehículos no resbalen. El ancho de 4.0 metros - de corona no permite el cruzamiento o rebase de vehículos, entonces para permitir estas maniobras, es necesario proyectar ampliaciones a las dimensiones y separaciones que fije el proyecto en función de la visibilidad y al volumen de tránsito, que está sujeto el camino. Estas ampliaciones constituyen los libraderos, en la figura 4, se ilustra un ejemplo de ampliación de corona; en terreno plano o lomerío suave es factible - construir libraderos cada 200 ó 300 metros, en terrenos montañosos y escarpado se localizan en lugares, que se domine un tramo de camino hacia adelante, para que dos vehículos que transiten en sentido contrario se - encuentren en los libraderos, ya que por lo angosto del camino cualquier maniobra se dificulta.
- e) La cuneta, es una zanja de sección triangular, construida paralelamente al eje del camino y se aloja a partir de la corona; tratándose de una -- sección en balcón solamente se construye la cuneta del lado del corte. El objeto de la cuneta es recoger y encauzar hacia afuera del corte, el agua que escurre de la superficie del camino debido al bombeo, así como la que escurre por los taludes de los cortes. (Figura No. 5).
- f) Contracuneta. Es importante para la protección del camino. Son zanjas de sección trapezoidal paralelas al camino, se construyen en las laderas del lado aguas arriba del camino, canaliza las aguas evitando que lle--- quen a la obra, procurar que por pendiente no se originen fuertes socava-- ciones, deberá tenerse cuidado de que la construcción de estas, no oriqi

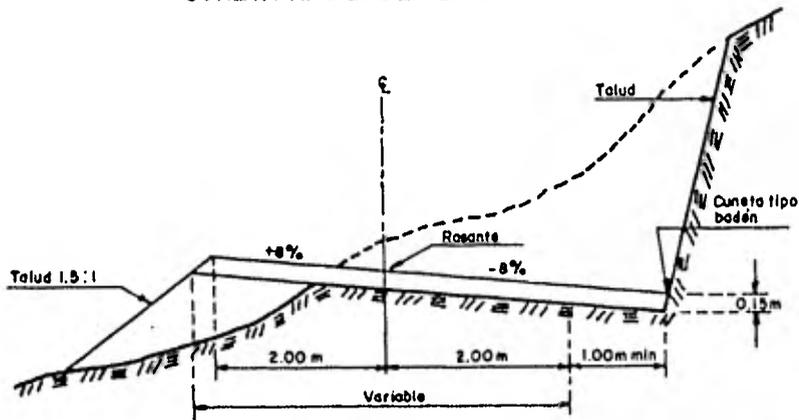
MODELO TIPO DE LIBRADERO  
PARA CAMINOS RURALES



TIPO DE TERRENO	DIMENSIONES (m)		
	A	B	C
PLANO	40	20	10
LOMERIO	24	12	6
MONTAÑOSO	16	8	4

FIG. No 4

### CUNETA TIPO BADEN EN CURVA



### CUNETA TIPO BADEN EN TANGENTE

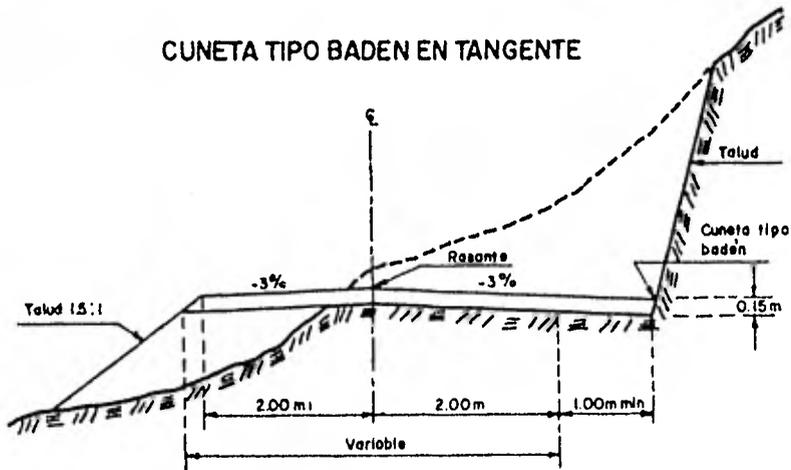


FIG. No 5

nen inestabilidad de talud motivado por filtraciones, cuando llega a ocurrir este caso, debe estudiarse la conveniencia de impermeabilizarlas, - substituir las por bordos o buscar alguna alternativa de construcción.

(Figura No. 6).

El talud de las terracerías de los caminos, son superficies inclinadas que limitan un corte o un terraplén. En caso de corte, el talud tiene una inclinación que garantice la estabilidad del material que forma el terreno natural; el talud de terraplén, es aquel cuya inclinación la fija el derrame natural del material que forma el propio terraplén.

Procedimiento de Construcción.

Se han descrito las principales especificaciones del proyecto geométrico de caminos rurales, a continuación se hace el análisis de los procedimientos de construcción, que se clasifican en cuatro grupos principales: Desmote, Terracería, Obra de Drenaje y Revestimiento.

Desmote. Es la primer etapa de construcción de un camino, con el fin de esclarecer por donde va a pasar, se requiere nada más una faja que pueda alojar el camino.

Cuando por razones técnicas, haya necesidad de derribar muros o casas habitación u otro tipo de edificación, es conveniente efectuar un nuevo estudio de trazo, no solamente por que pueda tomarse en cuenta el aspecto económico que ello significa, si no el social, que representa destruir inmuebles o parte de ellos en el medio rural.

El desmote consiste en despejar la vegetación existente en la zona que ocupará el camino, y en las áreas de los bancos de materiales; comprende la ejecución de uno o varias de las operaciones que siguen:

- a) Tala, corte de árboles y arbustos, cuando se corten árboles de cierto tamaño, se promueve que los vecinos del lugar retiren y aprovechen esa madera, si legalmente les pertenece. Cuando se requiera se recabará el permiso de las autoridades forestales de acuerdo a las disposiciones vigentes.
- b) Roza, eliminación de la maleza, hierba, zacate o residuos de siembras.
- c) Desenraice, extracción de troncos y tocones.
- d) Limpia y quema, retiro del producto de desmote fuera del área del camino, estiba si procede, y quema de lo no utilizable.

El producto aprovechable del desmote, se coloca en lugares que no obstruyan

CUNETA TIPO DE SECCION TRIANGULAR Y  
 CONTRACUNETA TRAPEZOIDAL PARA  
 CAMINOS TIPO "E"

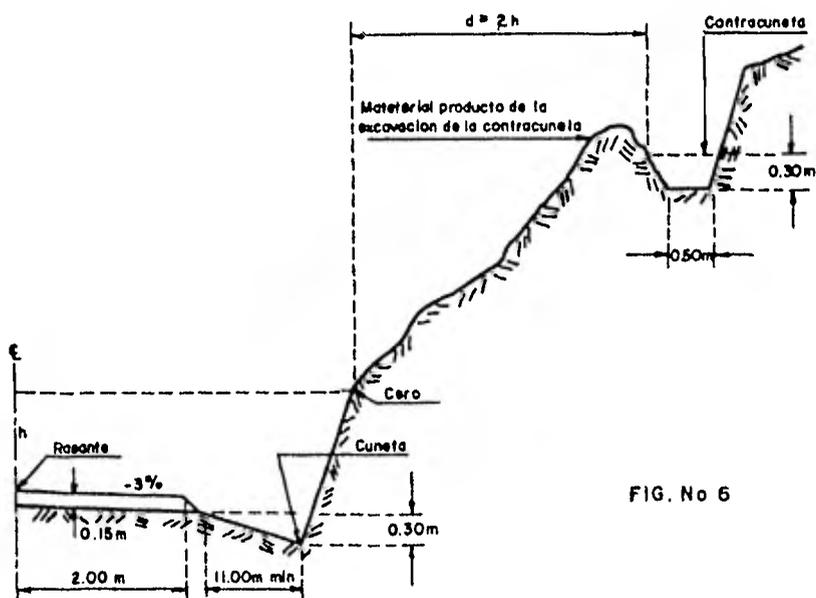


FIG. No 6

el funcionamiento de las obras de drenaje, incluidas las contracunetas. Cuando haya quema, se extramarán las preocupaciones para evitar que se propague el fuego.

#### Terracerías.

La terracería del camino, forma parte integral de los elementos estructurales que lo constituyen, y se le puede definir como el conjunto de cortes y terraplanes, ejecutados hasta la subrasante de acuerdo a un proyecto específico. Al referirse esta, como un factor determinante en el costo de un camino, habrá que considerar que en caminos rurales, es un concepto cuyo costo se trata de abatir al máximo, como condición de conseguir la economía de la construcción del camino. Ahora bien, de acuerdo a la clasificación general establecida, para los tipos de terreno que son:

Terreno plano, lomerío y montañoso, se indican las recomendaciones para cada tipo, a mencionar.

#### Terreno Plano.

En este tipo de terreno, el proyecto de la subrasante lo norma el drenaje, ya que la condición es permitir alojar vados, alcantarillas y puentes.

Resuelto este problema considerado como fundamental, hay que contemplar el segundo objetivo, conseguir el mínimo volumen de terracerías que se resuelva a través de préstamos laterales o de banco. En este tipo de terrenos esta la posibilidad de utilizar mano de obra masiva en la construcción. Como condición especial establece que la subrasante busque siempre el máximo apego al terreno natural. Nuestro objetivo es comunicar, no buscar mayor velocidad.

Lomerío. La particular recomendación de apegarse a las ondulaciones del terreno, y usar el recurso de los contrapendientes, respetando lo especificado por la pendiente gobernadora, da la posibilidad de obtener en este tipo de terreno, un volumen inferior a los 4000 M<sup>3</sup>/Km, y es factible la utilización de mano de obra masiva en la construcción. El drenaje transversal está bien de finido, y es recomendable de establecer en forma clara, construir o no las contracunetas.

#### Terreno Montañoso.

El proyecto de la subrasante para este tipo de terreno, está generalmente -- condicionado a la pendiente transversal del terreno.

El drenaje está definido con claridad. Será conveniente inspeccionar la obra de drenaje, de caminos construidos en la región, que permita definir el

tipo de solución adecuada. El análisis de las secciones transversales críticas, indica la conveniencia que la sección se aloje en terreno firme (corte), o bien si el material es estable, proyectar la sección compuesta.

#### Movimiento de Tierra.

El recurso de usar las contrapendientes, y la recomendación de apegarse al máximo a las ondulaciones del terreno, elimina la posibilidad de movimientos longitudinales de terracerías, por lo que es poco frecuente el estudio de diagrama de masas, en este tipo de caminos. Los volúmenes por determinar se reducen a préstamos laterales o de banco, y secciones en corte.

Los materiales de corte, de acuerdo con la dificultad que presentan para su extracción, se clasifican tomando como base los tres tipos siguientes:

Cortes en Material A.

Cortes en Material B.

Cortes en Material C.

#### Sección Terraplén.

Si el proyecto de la sección, se encuentra a mayor altura del terreno natural, se tiene la sección en terraplén, y se construirá con préstamo lateral o bien de banco. En lugares donde abunda la piedra, el cuerpo del camino puede construirse con este tipo de material (pedraplén).

#### Préstamo Lateral.

Son excavaciones que se ejecutan dentro de las fajas ubicadas fuera de los cerros, en uno o ambos lados del camino. Este material se utiliza exclusivamente en la formación de terrapanes no compensados, si el volumen no es suficiente, o por mala calidad del material no puede ser utilizado, se recurre a materiales procedentes de banco.

#### Drenaje.

La obra de drenaje es fundamentalmente importante en el funcionamiento del camino, es por ello que, debe construirse con la capacidad suficiente, y en número adecuado, de tal manera que el camino quede perfectamente drenado.

El drenaje, es factor decisivo en la vida del camino, por ello es indispensable proyectar la obra necesaria definitiva o semidefinitiva, con el fin de resolver el problema que la participación pluvial, y los escurrimientos presentan para su existencia, o para proporcionar el servicio adecuado a los vehículos que transitan por el camino, y se garantice el tránsito en toda época del año. Un drenaje eficiente lo protege de los efectos destructores del agua, durante la temporada de lluvias; mientras que un drenaje inadecua-

do o incompleto, origina que los caminos resulten dañados perdiendo su eficiencia o inutilizándose.

Para lograr los objetivos adecuados de un buen drenaje, se requiere hacer un recorrido previo a la brecha existente, o de la posible ruta para ubicar el camino, que permita localizar oportunamente la obra de drenaje y determinar el tipo más conveniente de cada una de ellas.

En el anteproyecto es necesario indicar la disponibilidad, ubicación aproximada, y calidad de los materiales que en el futuro puedan ser utilizados en la construcción de obras de drenaje, lo más completa posible; agregando la condición en la que se llevará a cabo la ejecución de las obras.

Es conveniente elaborar varios anteproyectos, y comparar sus respectivos costos, seleccionando la estructura que reúna las mejores condiciones de funcionamiento a un costo menor.

Para la selección de tipo de obra más conveniente, se utilizará el manual de Alcantarillas y Puentes para Caminos Rurales, y los materiales utilizados deberán cumplir con las especificaciones generales de construcción de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas.

Elementos para determinar el tipo de obra de drenaje.

- a) Área hidráulica. Este primer elemento significa que el área hidráulica necesaria, debe permitir el paso del máximo caudal de agua existente en cada caso, de tal manera que no cause trastornos al camino, lo deslave o cauce daño a la obra por ser insuficiente.
- b) Altura de terraplén (proyecto de rasante).
  - b.1) Cuando se trate de mejoramiento de brecha, debe verificarse que la rasante existente, permita alojar la obra de drenaje seleccionada, sino se cumple, se hará la modificación que requiera la rasante, o se cambiará de tipo de obra si esto es posible.
  - b.2) En el caso de caminos nuevos, no se debe seleccionar arbitrariamente el tipo de obra, puede ocasionar una rasante elevada, lo que siempre es inconveniente en caminos rurales.
- c) Condiciones de la sección del cauce: La forma de la selección del cauce, íntimamente ligadas a las condiciones topográficas, influyen en la selección de la obra de drenaje.
  - c.1) En cauces angostos, bien definidos y con profundidad sensiblemente mayor de un metro, el tipo indicado es la bóveda de mampostería, siempre que exista piedra adecuada cerca de la obra.

Si el caudal lo permite, por reducido que sea, se proyecta tubo de mampostería o bien, como excepción, tubos de concreto o de láminas.

- c.2) Cuando se pueda cruzar el cauce con terraplén de poca altura, se da -- preferencia a las losas de concreto con estribos de mamposterías, sin colchón, es decir, al nivel de la rasante.
- c.3) Si las condiciones del cauce reflejan en forma natural las de un vado, el régimen y características de la corriente en tiempo de lluvias las confirman, se proyecta un vado.
- c.4) Si se trata de un cauce amplio con tirantes bajos permanentes y sólo - considerables durante crecientes de baja frecuencia, y además el cauce principal está bien definido y algo profundo, puede diseñarse un puente - vado.
- c.5) Si se requiere cruzar un cauce relativamente amplio con tirantes grandes y frecuentes, es necesario proyectar un puente, que podría cons--- truirse por medio de losas apoyadas en pilas y estribos, o a base de - bóvedas, si el material de la región lo permite.
- d) Condiciones de cimentación. Antes de adoptar como definitivo un determi<sup>n</sup>ado tipo de alcantarilla, es necesario saber si el terreno le proporci<sup>o</sup>nará un apoyo adecuado. En terreno firme se puede desplantar cualquier tipo de obra, pero debe tomarse en cuenta la dificultad para efectuar -- las excavaciones requeridas por alguna alcantarilla. En terreno húmedo y de baja capacidad de carga se pueden construir tubos, pero debe cons-- truirse una plantilla de material de buena calidad para apoyarlos; en es<sup>te</sup> caso el tipo más adecuado de alcantarilla puede ser el cajón de con-- creto.

Para el proyecto de bóvedas debe tomarse en cuenta que la mampostería posee baja resistencia a la flexión y que por lo tanto sus apoyos no deben sufrir asentamientos diferenciales fuertes.

- e) Aprovechamiento de materiales. La proximidad o lejanía de los centros de aprovisionamiento de los materiales industrializados como cemento, va<sup>r</sup>rilla, cimbra, así como la posibilidad de su obtención oportuna, pueden ser factores decisivos en la elección del tipo de obra.
- f) Tiempo disponible para la construcción. La proximidad de la temporada - de lluvias, la urgencia de dar paso en un tramo determinado, o la limita<sup>c</sup>ión en el tiempo de ejecución del camino, debida a una programación es<sup>pe</sup>cial y justificada, pueden influir también en la selección del tipo de

obra, ya que por la premura del tiempo, podría descartarse la construcción de una obra adecuada para el problema particular por su largo tiempo de ejecución, y adoptarse otro tipo de obra que aunque menos apropiada, sería de construcción relativamente rápida.

El drenaje se divide en superficial y subterráneo. El drenaje superficial a su vez es: longitudinal y transversal.

El longitudinal, comprende obra de captación y defensa, las cuales pueden ser: cunetas, contracunetas, canales, encauzamientos y obras complementarias. Dentro del transversal, están las obras de cruce, y pueden ser: alcantarillas, vados, puentes. Con lo que respecta al drenaje subterráneo, subdrenes.

A continuación se resumen algunas consideraciones sobre los tipos de obras más importantes.

#### Drenaje Longitudinal.

Comprende obras de captación y defensa, para ubicar el tipo de obra hay que calcular el área hidráulica necesaria, sección, longitud, pendiente, elevación del fondo, tipo y proyecto consecutivo.

a) Cuneta. Las cunetas, son zanjas en los extremos de la superficie de rodamiento en los cortes al pie de los taludes, son obras de protección a drenar longitudinalmente los escurrimientos del talud y de la corona, cuando la pendiente transversal es hacia dentro; cuando la pendiente transversal es hacia fuera no deben construirse cunetas.

b) Contracunetas. Son obras de protección, destinadas a evitar que el agua escurra por las laderas, resbale por el talud del corte erosionándolo e invada el camino humedeciendo la superficie de rodamiento, las contracunetas se excavan en la ladera, aguas arriba y a distancia razonable de los cerros del corte.

Su localización debe ser adecuada, para captar totalmente los escurrimientos laminares, encauzándolos hacia los vados, alcantarillas o puentes para cruzar el lado opuesto a la ruta, procurando que por pendiente no se originen fuertes socavaciones.

c) Obras complementarias. Se denominan obras complementarias a los bordillos, lavaderos, canales de salidas de cunetas, zampeado de las mismas y de los taludes, aprovechando los materiales que se desperdician, etc.

Terminada la terracería queda expuesta a los agentes atmosféricos que ocasionan su destrucción, erosionándola, saturándola, etc., y para protegerlas adecuadamente se pueden construir obras complementarias, que en-

caucen el agua de lluvia hacia los lavaderos y le den salida hacia zonas donde no perjudiquen a las terracerías.

Los bordillos, son poco recomendables en este tipo de caminos de corona angosta, pues significan un estrechamiento que se traduce en una disminución de velocidad de operación.

Durante la integración del anteproyecto, es prudente efectuar estudios geotécnicos detallados, estimar el volumen y la ubicación aproximada de las obras complementarias, especialmente de aquellas que representan un incremento en el costo total de la obra.

#### Drenaje Transversal.

Este viene a constituir una obra de cruce y tiene por objeto, dar paso adecuado al agua, que por no poder desviarse hay que transportarla de un lado a otro del camino. Son diversos los tipos de obra, cuyas características de construcción pueden variar desde permanentes hasta provisionales. A continuación se resume algunas consideraciones sobre los tipos de obra más importantes.

**Alcantarillado.** Se denomina alcantarillado, a la obra de drenaje transversal de longitud menor de 6 metros; que permiten el paso de agua de un lado a otro del camino sin perjudicarlo. Su proyecto debe resolver suficientemente el paso del flujo previsible, y sus características geométricas estarán de acuerdo con el tipo de camino en desarrollo, se alojarán en su alineamiento horizontal como vertical.

a) Alcantarillas de tubo. Se consideran tres tipos.

a.1) De mampostería. Es una obra recomendable para los casos de cauce definido, caudal reducido y rasante suficiente para alojarla.

Se requiere que pueda disponerse de piedra en la zona del camino.

Su construcción es sencilla y no requiere de mano de obra especializada, se requiere que tenga un colchón de 60 cm como mínimo.

a.2) 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. Su acarreo a distancias largas pueden ser antieconómico.

a.3) De lámina acanalada. Son materiales industrializados no aconsejables, eliminan el empleo de mano de obra, utilizan lámina que en muchos casos es difícil que esté a tiempo en la obra, por lo difícil de obtenerse en el mercado, tiene la ventaja de la rapidez de su colocación.

b) Bóvedas y arcos. En el manual de proyectos tipo de alcantarillas y puentes existen numerosos ejemplos, los arcos y bóvedas se pueden dimensionar con bastante elasticidad. Su uso es aconsejable cuando el terraplén es alto, o la barranca profunda, cuando abundan los materiales de construcción en la región, y se pueden conseguir maestros albañiles. Tiene la inconveniencia de una construcción lenta, para su realización se utilizan los proyectos tipo para cada caso en particular, y su elección dependerá del cauce del arroyo y de la rasante.

c) Losas de concreto reforzadas. Se apoyan en estribos de mampostería, son recomendables para cauces un poco tendidos, y rasante relativamente baja, de manera que no lleven colchón; si podría llevar, hay que hacer otro tipo de proyecto.

También su uso es aconsejable, cuando la magnitud y forma de la corriente no permite el uso de tubos, o por economías, cuando es posible conseguir en el lugar de la obra los albañiles, y los materiales de construcción necesarios, piedra, arena, grava, agua.

d) Vados. Existen en el país una gran cantidad de ríos y arroyos secos con escurrimientos insignificantes durante el estiaje, es decir, que permanecen prácticamente sin agua o con una pequeña lámina durante gran parte del año, y solo en una o más ocasiones durante horas alcanza un espesor de dimensiones considerables; obviamente se interrumpe el tránsito de vehículos. En estos casos la elección debe enfocarse hacia los vados que permite el paso de vehículos, cuando el espesor de la lámina de agua es hasta 30 cms, por lo que en raras ocasiones y seguramente solo por horas se interrumpirá el tránsito.

Su construcción es sencilla y económica, si se compara con la de un puente y sus terracerías de acceso. Deben tomarse en cuenta las siguientes recomendaciones.

d.1) Es congruente proyectar los vados a nivel de arrastre (aguas arriba), protegidos por dos dentellones y su superficie de rodamiento, con longitud suficiente para que el tirante del fluido normalmente no sea mayor de 30 cms.

d.2) Con el fin de no alterar, hasta donde sea posible el régimen de la corriente, los vados se proyectan en columpio o catenaria, esta se traza con un hilo fijo en los extremos, al nivel de la rasante en la entrada

y salida, donde la parte más baja de la curva vertical o flecha máxima coincida con el fondo del cauce.

- d.3) Los vados tienen influencia notable en la superficie de rodamiento, representan generalmente un obstáculo, que obliga al usuario a disminuir en forma brusca la velocidad, lo cual representa un peligro y puede -- convertirse en una trampa mortal.
- d.4) La superficie de rodamiento del vado, se zampeará ó protegerá con concreto simple, según sea más económico, también es muy importante en la construcción de los vados, evitar el esviajamiento este produce efectos de torsión en los vehículos y en forma especial, en los bastidores de los camiones cargados.
- e) Puente vado. Ocurre en ocasiones, que un vado a nivel del cauce, especialmente en los casos de escurrimientos importantes, no satisfaga las - condiciones de tránsito permanente, y lo interrumpa debido a una capa de agua de más de 30 cms, sobre el vado, si esto sucede se adopta un vado - elevado sobre el cauce, que permite alojar tubos, y una losa, que conjugando los dos forman el puente vado, tiene la ventaja que cuando la crecien - te es grande puede pasar por arriba de la losa.
- f) Puentes. En base al bajo volumen de tránsito, solo por excepción se - - construyen puentes, en aquellos cruces en que el fluido permanente, sig - nifique un gran peligro para garantizar la seguridad o permanencia del - tránsito.

Los puentes, requieren proyecto especial según los datos previos que se reca - ben del cruce, y de los estudios topohidráulicos que realicen las brigadas - respectivas, debe ser el adecuado para dar cabida al flujo previsible y sus arrastres.

Se debe tener siempre presente para tomar una decisión que los caminos rura - les tienen poco tránsito, esto norma el bajo costo y los puentes son obras - costosas por lo general.

Drenaje Subterráneo. Tiene funciones similares al drenaje superficial, tra - ta de impedir que el agua llegue a las estructuras del camino, por lo regu - lar es posible mejorar las condiciones de estabilidad de cortes y terrapla - nes mediante drenes, convenientemente colocados ya que el comportamiento de los suelos es más satisfactorio mientras menos agua contenga.

Revestimiento.

- a) Generalidades de los revestimientos.

Inmediatamente después de la construcción de las terracerías, debe protegerse para evitar su destrucción, ya sea por el tránsito o por los agentes atmosféricos. La protección se efectúa mediante el revestimiento, para lo cual se utilizan materiales seleccionados, de acuerdo con las especificaciones generales de construcción de la Secretaría de Asentamientos Humanos y -- Obras Públicas.

Las terracerías del camino pueden reunir características favorables, para -- ser utilizadas como superficie de rodamiento, sin embargo, estas condiciones son excepcionales.

En muchos caminos construidos, en zonas donde no se dispone de materiales de buena calidad y las condiciones de clima son severas, se tienen problemas con -- tinuos por deformación de la superficie de rodamiento, a pesar de las labo-- res periódicas de conservación.

Estos problemas se producen por deformación de la subrasante o por despla-- zamientos del revestimiento. Durante la construcción, estos problemas deben -- ser previstos y proceder a evitarlos mediante las estabilizaciones convenien -- tes.

En muchos casos la estabilización necesaria puede ser de tipo mecánico, es -- decir, de simple compactación. En muchos otros casos es necesario estabili-- zar mediante la adición de alguna sustancia cementante; las más usuales son la cal y el cemento. La forma en que actúan estas sustancias en los mate-- riales muy plásticos, es modificando algunas de sus características químicas reduciéndoles la plasticidad y haciéndola menos susceptible, a los cambios columnétricos; en los materiales de baja o nula plasticidad actúan como aglu-- tinantes.

Las estabilizaciones con sustancias cementantes son más apropiadas en las -- subrasante, mientras que los revestimientos, salvo pocas excepciones sólo re -- quieren compactación. En la construcción de un camino donde se prevén pro-- blemas, lo adecuado será pensar primero en estabilizar la subrasante y con -- ello se logra un buen apoyo, sobre el que casi cualquier revestimiento fun-- ciona bien.

#### b) Localización de Bancos.

Inmediatamente después de terminada las terracerías, se deberá tender el -- revestimiento, con el objeto de que no exista destrucción de las mismas, ya sea por tránsito o por agentes atmosféricos, para ello, simultáneamen-- te con la iniciación del camino, se localizan varios bancos con las mis-

mas características de calidad, se elige el que quede más cerca y presente mayor facilidad de extracción del material, se pretende que este banco sea el más económico.

La relación de bancos se anota, la ubicación y longitud de las desviaciones para llegar a ellos, el tipo de material, su clasificación aproximada, la capacidad estimada de los bancos, el posible volumen de despalme y la superficie por desmontar, también se incluyen los informes del laboratorio.

Para determinar el volumen de despalme y extracción, se hace una nivelación y seccionamiento antes y después de atacar.

c) Estudio granulométrico.

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; además, debe ser de bajo costo. Los materiales que cumplen con estas exigencias son mezclas de grava, arena, limo y arcilla.

Estos materiales más comunes provienen de lechos de ríos o de bancos, se criban o se patea en el tramo si es necesario, a fin de que el tamaño máximo sea de siete centímetros. La eliminación del desperdicio de material debe hacerse en el lugar de extracción, de otra forma, se acarrea material inútil, con el consecuente incremento en el costo y el desagradable aspecto de un exceso de desperdicio a los lados del camino.

La porción de finos, 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 35%, índice plástico entre 4 y 9%.

d) Extracción, carga y tendido de materiales.

Antes de iniciar el ataque del banco, se secciona, desmonta y despalma, durante el seccionamiento se dan las referencias necesarias para apoyar los seccionamientos futuros.

La extracción de material se inicia simultáneamente a la construcción de las terracerías, para que todo tramo terminado de éstas se proteja de inmediato. El procedimiento de extracción es semejante a la excavación de

los cortes, en cuanto al uso de herramientas.

En ocasiones, los trabajadores prefieren formar cuevas, lo cual significa -- siempre un gran riesgo para ellos y debe impedirse.

Si el tipo de material lo permite, se puede aflojar con pico y pala, previniendo que el sistema de explotación del banco, que la excavación de los frentes se haga en escalones de no más de 2 mts, o con talud suficiente para permitir el trabajo sobre ellos; este talud es en general no mayor de 3:1.

Lo anterior es de primordial importancia, ya que a veces la falta de observancia de esta precaución ha originado accidentes fatales. Además, la explotación escalonada del banco permite que las personas que laboran se encuentren en un plano superior al del camión y la carga se haga a nivel o hacia abajo, con el consiguiente aumento en el rendimiento.

De acuerdo con la política de utilizar la mano de obra regional, en los conceptos de trabajo en que sea posible, la extracción, cuando la clasificación del material lo permite, debe ejecutarse siempre a mano.

Cuando la mano de obra no es abundante, y la clasificación del material impide su uso, se acepta la utilización de cargadores frontales para la extracción y carga del material de revestimiento.

Cuando se emplean los cargadores frontales, el equipo de transporte se programa de tal forma que los tiempos inactivos sean mínimos, aumentando o disminuyendo el número de camiones.

Antes de tender el revestimiento se corrigen las deformaciones que presente la subrasante, como resultado del tránsito sobre las terracerías, asimismo -- de erosiones o azolves producidos por las lluvias y el viento. Es decir, se hace un afinamiento de la subcorona que comprenda la restitución del bombeo en caso de que hubiera perdido. Inmediatamente después de descargado un camión, el material debe tenderse para que los camiones que le sigan pasen sobre él y mejoren su acomodo.

Es conveniente de que en todos los casos se haga lo posible por compactar el revestimiento, pues con ello se pueden evitar muchos problemas que se originan con la deformación de la superficie, que propicia el encharcamiento y la infiltración de agua a la estructura del camino.

Aún cuando se carezca de maquinaria especializada, se puede aplicar compactación utilizando el equipo disponible; por ejemplo, se puede utilizar algún camión de los que se usan para el acarreo del material, cargado al máximo posible y paseándolo de manera que las ruedas cubran varias veces todo el an-

cho del camino, cuando se dispone de tractor, la compactación puede lograrse mediante un procedimiento de bandeado.

En los caminos donde el movimiento de tierra es importante, los espesores de corte y terraplén hacen indispensables la utilización de maquinaria y procedimientos más completos.

Se comprueba que la capa de material tenga el espesor fijado, cubra todo el ancho del camino, cuente con el bombeo necesario y cumpla con los requisitos de calidad establecidos.

C \_ A \_ P \_ I \_ T \_ U \_ L \_ O    V

C O N C L U S I O N E S .

Por sus características y los efectos que producen, mediante la construcción de caminos rurales se ha estado implementando en México una tecnología acorde con nuestros recursos y que, en términos generales, satisface las necesidades de comunicación en el medio rural, tanto en un futuro inmediato como en el mediano plazo.

Al usar esta tecnología, propia de países en vías de desarrollo como evidentemente México lo es, se obtienen beneficios que son esenciales para un mejor desenvolvimiento del país. Se proporciona empleo en el medio rural en el que existe desocupación y subempleo disfrazado. Además, se logra la comunicación de aquellas localidades que se encuentran aisladas, eliminándose la discriminación geográfica.

Con la introducción del camino, la comunidad integra su infraestructura para el transporte, que en términos muy sencillos puede precisarse como el conjunto de vías de comunicación, que sirve para la movilidad de personas y el intercambio de bienes, entre los habitantes de distintas localidades de una zona y de un país.

La infraestructura para el transporte, es uno de los soportes primordiales para lograr el desarrollo económico de los pueblos.

Los objetivos y alcances establecidos por el programa de caminos rurales, implica redoblar los esfuerzos realizados a la fecha.

Tadavía falta mucho por hacer para lograr la integración física del país. Sin una red de transporte carretero suficiente será casi imposible y a costos -- muy elevados, dotar a los habitantes del medio rural de los beneficios sociales y económicos, que ya gozan otros extractos de la población; la introducción de energía eléctrica, la dotación de agua potable, construcción de escuelas, instalación y operación de centros de salud, mejoramiento de la vivienda, difusión de actividades culturales, capacitación para aumentar la -- productividad y lograr la autosuficiencia alimentaria, el intercambio de productos y cualquier otra actividad que requiera el traslado de bienes o individuos necesita en primer lugar, para poder cumplir su objetivo con eficiencia, disponer de un camino que le garantice el tránsito en cualquier momento.

La problemática del medio rural, si no recibe la atención debida aumentará -- el flujo migratorio campo-ciudad, seguirá la tendencia decreciente de su participación dentro del ingreso nacional, no obstante su crecimiento poblacional en términos absolutos.

Es necesario para obtener resultados óptimos en el ahorro de divisas por la adquisición de equipo importado, fomentar la generación de empleo y evitar el uso excesivo de maquinaria, en favor de una mayor utilización de la mano de obra, siempre y cuando las alternativas de construcción no afecten la calidad requerida para la obra de acuerdo a su función; asimismo, que dichas alternativas no alteren en forma importante el costo real, y no substraigan a las personas que proporcionan su colaboración, de su trabajo habitual en el campo.

Por otra parte, los estudios realizados para evaluar los resultados, llevan a la conclusión de que los caminos de mano de obra han cumplido, primeramente, los objetivos de comunicación que originalmente se habían planteado, y han permitido a las comunidades rurales, la obtención de otros servicios como, electricidad, tiendas, mejoramiento de semillas, cambios radicales en la construcción de casas, mejoramiento de plazas y calles; igualmente, se ha notado un mejoramiento en la actividad agrícola al hacer realidad el ejercicio comercial directo de los habitantes de las comunidades, obteniendo mejores precios, al eliminar gradualmente acaparamientos y desterrando definitivamente a los intermediarios.

Las características modestas de los caminos rurales, pero no por ello importantes, han planteado la necesidad de revisar cuidadosamente las técnicas de proyecto y los procedimientos de construcción, a fin de que las obras correspondan al tamaño justo de la demanda y a la realidad económica y social del país.

En este sentido se ha avanzado como lo permiten ver las normas de proyecto que se mencionan en el capítulo correspondiente, pero que, no obstante ello, los ingenieros deben seguir buscando mejores técnicas y procedimientos que abaraten las obras y den oportunidad de emplear mano de obra.

La importancia del programa de caminos rurales es proponer alternativas que impliquen una mayor intensidad de mano de obra, no va a ser fácil lograrlo si se piensa que los caminos faltantes son lo que se ubican en condiciones físicas más adversas, por ello se requiere más ingeniería, en cuanto a ingenio para usar mejor la mano de obra y los materiales, y así diseñar equipo para la construcción y la conservación de caminos rurales con tecnología apropiada y que además pueda servir a los campesinos en sus labores cotidianas.

Los caminos rurales se han construido, y actualmente se siguen construyendo,

bajo distintos programas administrativos - financieros, lo que ha provocado en ciertas ocasiones que una misma obra sea programada en forma repetida. La descentralización y desconcentración de las actividades del sector público en el país constituyen un proceso irreversible; los gobiernos de los estados serán responsables, cada vez en mayor medida de la construcción de los caminos rurales. Se deben tomar medidas para apoyar esta tendencia, pero será necesario reglamentar las responsabilidades de cada una de las instancias del gobierno, correspondiendo a los estados garantizar la calidad de los trabajos, y dando suficiente autoridad a las dependencias federales para supervisar ampliamente las obras y proponer modificaciones a las desviaciones observadas.

La conservación dada a la fecha a la red rural en operación ha sido deficiente, provocando que buena parte de la misma requiera, ser reconstruida, ya -- que los procedimientos y equipo requerido para estas labores, son distintos a los utilizados en los caminos pavimentados.

Se observó, en los resultados del diagnóstico (tabla 6, capítulo III), que un buen porcentaje de la red presenta problemas de saturación. Para atender adecuadamente este problema es conveniente se avoquen al diseño de un modelo que, con base en velocidad y tiempo de recorrido, los costos de operación y la seguridad evalúen el nivel de servicios que prestan los caminos rurales. En cuanto se dispongan de los resultados definitivos del X Censo General de Población y Vivienda, será necesario actualizar el diagnóstico de la comunicación rural en el medio terrestre, (tabla 7, capítulo III), tratando de completar el registro de todos los caminos rurales que satisfagan la comunicación de la demanda que aún se encuentra insatisfecha.

Por último, cabe mencionar que los caminos rurales no son caminos de segunda o tercera para usuarios de segunda o tercera, si no que son el inicio de una comunicación que evolucionará con el tiempo.

## B I B L I O G R A F I A

Convenio que establece el Programa SAHOP-COPLAMAR de Agua Potable y Caminos -- para zonas Marginadas. COPLAMAR

Dirección General de Estadística. IX Censo General de Población 1970. SIC - - (México, 1972).

Caminos y Mano de Obra. Dirección General de Caminos Rurales. SAHOP (México).

Instructivo para la Construcción de Caminos Rurales. Dirección General de Caminos Rurales. SAHOP. (México).

Censo Nacional de Caminos. (Resumen General Abreviado) SAHOP. SIC. (México - 1975).

Manual de Promoción de Caminos Rurales. Dirección General de Caminos Rurales. SAHOP. (México, 1981).

Plan Integral de Caminos Rurales. Dirección General de Caminos Rurales. SAHOP

Ponencias presentadas en la Reunión Latinoamericana sobre Tecnología de Carreteras para Países en Desarrollo. SAHOP. (México, 1981).

El Desarrollo Económico. Rayumundo Barre. Editorial Fondo de Cultura Económica. Sexta reimpresión 1975.

Manual de Caminos Vecinales. Rene Etcharren. (México, 1957).

Análisis sobre la Experiencia Mexicana en Caminos de Bajo Costo: Comisión Económica para la América Latina. CEPAL (ONU). México.

Reunión Internacional sobre Planeación, Construcción y Conservación de Caminos Rurales. Octubre, 1978. (México).