

5.4 Ambiente Social

5.4.1 Uso del Suelo

Al principio de este siglo, 95% de la Cuenca del Canal de Panamá estaba cubierto por bosques tropicales primarios. Entonces, durante la construcción del canal, 15% de esta superficie total fue inundada por la formación de los lagos Gatún (42,000 hectáreas), Alajuela (3,300 hectáreas) y Miraflores.

Hasta el año 1950, cerca de 80% de la cuenca permanecía cubierta de selva. Sin embargo, grandes cambios ambientales siguieron con el auge de la construcción de la Carretera Panamá-Colón en 1947. A partir de esta carretera, fueron construidas carreteras secundarias hacia las cuencas de Gatún y de Alajuela.

Se estima que entre 1952 y 1976, más de 174,000 hectáreas de selva tropical fueron cortadas o quemadas en la Cuenca del Canal de Panamá. Por otro lado, 90% de las áreas que han sido deforestadas son ahora pastizales para la cría de ganado. Actualmente, sólo 30% de la cuenca permanece aún forestada. Por otro lado muchas de estas selvas sobrevivientes están dentro de las áreas protegidas establecidas por el gobierno desde la década de '70.

La Carretera Panamá-Colón se ha convertido en un punto central para el desarrollo urbano e industrial dentro de la cuenca del canal y ha facilitado el proceso masivo de colonización por los campesinos de otras regiones de Panamá. Durante las décadas de '60 y '70 los campesinos establecidos deforestaron. Varias partes de la cuenca de Gatun fueron deforestados como era el área occidental del Lago Alhajuela. La mayoría de la tierra en el Area de Estudio son pastizales degenerados por la cría extensiva de ganado. Las áreas forestadas están confinadas principalmente dentro de las áreas de conservación.

5.4.2 Población

La población estimada para la Cuenca del Canal de Panamá es de 197,000 habitantes. Sin embargo, 70% de esta cantidad se concentra a lo largo de la Carretera Panamá-Colón, es decir, 127,000 personas. La mayoría de ellos viven en las áreas semi-urbanas que se han desarrollado a lo largo de o a no más de un kilometro de la carretera. Además de éstas, existen en el Area de Estudio, pequeños caseríos rurales.

En las áreas más pobladas, del sur al norte, están San Miguelito, Las Cumbres, La Cabima, Alcalde Díaz, Chilibre, Villa Unida, El Veinte, Gatuncillo, Paraíso, Nuevo San Juan, Buena Vista y Sabanitas. La densidad de la población varía substancialmente en el Area de Estudio. Con mucho, las mayores densidades están en ambos extremos: en San Miguelito y Sabanitas, donde las densi-

dades sobrepasan 1,000hab/Km². Las menores densidades se encuentran hacia el centro del área de estudio. La densidad de la población total para la parte este de la Cuenca del Canal de Panamá es de 38hab/km².

Cuarenta años atrás, difícilmente había poblaciones a lo largo de la carretera; ahora existen muchas y se están consolidando nuevas. Durante los últimos 10 años, la población a lo largo de la carretera aumentó de 90,000 personas en 1980 y a 127,000 en 1990; lo que es un incremento de un 33% más en una década. Con toda probabilidad, estas poblaciones seguirán creciendo y expandiéndose en los años por venir. Sus habitantes demandarán más servicios del estado y estas facilidades atraerán más personas.

5.4.3 Actividad Económica

Se estima que un 75% de la fuerza laboral viaja diariamente, por carro o por bus, para trabajar en la ciudad de Panamá, Colón, la Zona Libre, la Comisión del Canal o las bases militares de los Estados Unidos a lo largo del canal. El resto está dividido entre los empleados públicos, empleados de fábricas e industrias, a lo largo de la carretera y finalmente aquellos empleados en sus propios pequeños negocios.

Existe un pequeño porcentaje, (no más de un 5%, de tiempo completo en agricultura de subsistencia, la ganadería o la pesca. Hay otro grupo o categoría de personas quienes son mitad granjeros y mitad trabajadores ciudadanos. Cuando no pueden encontrar trabajo en las ciudades o poblados, se dedican a la agricultura de subsistencia o a la pesca.

Hace treinta años, sólo una fábrica, una planta de cemento existían en la cuenca del canal. Hoy, existen muchas industrias de plástico, papel, vidrio, lubricantes, jabón, pesticidas, farmacéuticos, fundición y aserraderos. Además de las fábricas, existen criaderos de aves de corral y de puercos y plantas procesadoras a gran escala. Y hasta una finca para la cría de lagartos. Debe señalarse que la mayoría de los poblados de la carretera pueden ser clasificados como poblados dormitorios, ya que tienen poca actividad económica propia y muchos de sus residentes trabajan en Panamá y Colón.

5.4.4 Facilidades Públicas

El transporte público lleva a la mayoría de los habitantes de los pueblos de la carretera a sus lugares de trabajo en la Ciudad de Panamá y Colón. Eso significa que la mayoría de las personas que trabajan dependen de un servicio de bus irregular, congestionado y deteriorado. El tiempo utilizado por las personas a lo largo de la carretera para ir y regresar del trabajo en bus es considerable. Deben partir antes de que salga

el sol y regresar tarde en la noche.

Las facilidades públicas en los poblados y caseríos a lo largo de la carretera es deficiente y algunas veces no existe. Esto es así particularmente en los casos de salud, educación y facilidades recreacionales. Las personas prefieren venir a la Ciudad de Panamá para tratamiento médico u hospitalización. Lo mismo pasa con la educación secundaria pública. Aunque los pueblos y los caseríos han aumentado considerablemente, el número y calidad de las facilidades no lo han hecho. Existen pocas bibliotecas públicas y las que existen no están bien equipadas. En resumen, las personas en los poblados a lo largo de la carretera necesitan venir a las ciudades terminales para servicios culturales y sociales.

Los poblados y caseríos a lo largo de la carretera tienen un sistema muy deficiente de recolección y eliminación de la basura. Esto ha creado un serio problema de sitios clandestinos e ilegales donde las personas botan su basura. Un caso típico es Chilibre, donde los basureros clandestinos están en las afueras del poblado y muy cerca de la Represa de Madden, donde la Ciudad de Panamá se abastece de agua. En general, todos los ríos y arroyos a lo largo de la carretera existente también son usados para botar basura causando un gran daño a la calidad del suministro de agua y contribuyendo a inundaciones más frecuentes.

5.4.5 Propiedad Cultural

La mayoría de los sitios históricos y culturales importantes dentro del Area de Estudio son aquellos relacionados con las tres grandes etapas de la historia de las comunicaciones interoceánicas a través del Istmo de Panamá. En primer lugar, el antiguo sistema colonial o español que usaba una combinación de viaje por río a través del Chagres, y por camino de mulas; en segundo lugar el ferrocarril, que fue el primer ferrocarril interoceánico de las Américas, construido en 1850 a 1855 durante los años de la "Fiebre de Oro de California" y, en tercer lugar, la era del canal que se divide en el período francés y el período americano. Cada uno de las tres etapas de comunicaciones interoceánicas generó diferentes patrones de inmigración, asentamiento, uso de suelo, defensa y comercio. Los remanentes del antiguo "Camino Real" español a través del Istmo todavía se pueden apreciar en las piedras de los caminos de Cruces y Nombre de Dios. El viejo sistema también sobrevive en forma de puentes de piedra, aduanas y fortificaciones.

El área del estudio coincide con la ruta histórica para cruzar el Istmo durante la época pre-hispánica y el período colonial, el análisis adicional del dato arqueológico e histórico es requerido en el estudio final.

5.5 Contaminación

5.5.1 Contaminación del Aire

No se han hecho estudios de la contaminación del aire en el Area de Estudio. La principal fuente visible de contaminación es la fábrica de Cemento Panamá, localizada en las proximidades de los ríos San Juan y Gatuncillo. La fábrica no tiene limpiadores de aire así que sus chimeneas despiden un humo denso y con olor a azufre que los fuertes vientos de la estación seca arrastran por varios kilometros, cubriendo enormes extensiones de tierra, vegetación y casas con un polvo cenizo.

5.5.2 Contaminación del Agua

La lenta, pero creciente contaminación de los arroyos, ríos y lagos del Area de Estudio es el principal problema ambiental que enfrenta la población local y los usuarios del agua de la Cuenca del Canal de Panamá.

El desarrollo constituye una de las principales causas de destrucción de las cuencas que amenazan la cantidad y calidad del abastecimiento del agua. Las causas son variadas. Ha habido un aumento en los sedimentos traídos por la corriente del agua, debido a la erosión creciente, ocasionada por la deforestación y el desarrollo urbano sin planificación. Las serias limitaciones de los sistemas de eliminación de basura y desperdicios en las ciudades y los poblados, derramando químicos y diversas materias orgánicas en los ríos y arroyos son factores que están contribuyendo al deterioro de los recursos de agua.

La Comisión del Canal llevó a cabo un estudio en el centro del sector del río Chagres y en el corte Culebra o Gaillard. El estudio reveló lo siguiente:

- a) Las cargas bacteriales de coliformes fueron de hasta 1100/100ml en el agua de Río Chilibre al punto en que llega al Chagres. También hay una alta tasa de coliformes en Gatuncillo, Limón y otros afluentes del Chagres.
- b) Temperaturas de hasta 27.5°C en el Chagres y de 29°C en el Lago Gatún.
- c) Concentraciones del oxígeno disueltas menores de 4.0 p.p.m. en el agua del Río Chagres.
- d) Nitratos combinados con fósforo en el Río Chilibre y el Lago Alajuela que se obtienen del Río Chilibre y el Lago Alajuela proveen las condiciones propicias para la proliferación de diversas especies de plantas acuáticas y hierbas. La concentración existente de fósforo se origina de los desperdicios que se tiran al Río Chilibre debido a la rápida urbanización.

- e) El ph del Río Chagres a veces está por debajo de 6 unidades. Esta acidez, junto con un bajo endurecimiento y una prevaeciente alcalinidad, le dan un cierto grado de corrosividad al agua.

5.5.3 Ruido y Vibración

No existe un estudio de ruido y vibración causada por el tráfico en Panamá.

5.6 Otros

5.6.1 Area de Conservación

La Carretera Panamá-Colón atraviesa dos áreas forestadas de extraordinaria importancia hidrológica y biológica protegidas por una legislación especial. Al Este de la carretera, está el Parque Nacional de Chagres que protege la selva vital de las cabezas de agua del Río Chagres. Al Oeste de la carretera, hay un "corredor ecológico" de la región metropolitana de Panamá, una faja de 32,000 hectáreas de selva natural que se extiende desde Colón hasta la Ciudad de Panamá. Estas selvas fueron parte de la antigua Zona del Canal, que gradualmente se han convertido en un área protegida por Panamá.

Los nombres, el área superficial de estas áreas protegidas y las fechas de su creación son los siguientes:

- a) El Parque Nacional de Chagres (129,000 ha, en 1984)
- b) El Parque Recreacional de Gatún (348 ha, en 1985)
- c) El Monumento Natural Barro Colorado (5,400 ha)
- d) El Parque Nacional Soberanía (22,000 ha, en 1980)
- e) El Parque Nacional de Camino de Cruces (4,000 ha, en 1992.)
- f) El Parque Natural Metropolitano (265 ha, en 1983)
- g) Jardín Botánico y Zoológico Summit (250 ha)

Es factible que en un futuro cercano, el gobierno cree un parque nacional en el banco oeste del canal, en un área de 65,000 hectáreas que se extienden desde el Pacífico hasta el Atlántico y se llamará Parque Interoceánico de las Américas.

5.6.2 Leyes

Existen varios estudios llevados a cabo en la última década para listar y catalogar las reglamentaciones ambientales en Panamá. Algunos de estos estudios han sido desarrollados por PNUMA, CONAMA, la Universidad Nacional de Panamá, INRENARE e IDIAP. Las leyes y reglamentaciones relacionadas con el impacto ambiental de la construcción de carreteras son bastantes recientes.

En años recientes el Ministerio de Obras Públicas ha ido incorporando algunas consideraciones ambientales a sus actividades. Sin embargo, mucho falta por hacer. El Banco Mundial, en sus directrices operacionales sobre evaluación ambiental cuando se considera la construcción de carreteras de la categoría A, señala: Los proyectos con mayor y diversa repercusión ambiental requieren normalmente de una evaluación ambiental.

La ley del 30 de diciembre de 1992 creó la última área protegida en el Area de Estudio: el Parque Nacional de Camino de Cruces, que debe mencionarse se refiere a la construcción de carreteras. Estipula: Proyectos tales como el Corredor Norte, la continuación de la Autopista Arraiján-La Chorrera necesitan contemplar una evaluación y disminución del impacto ambiental. Su diseño debe tomar en cuenta y permitir el libre acceso de la vida silvestre al área forestal del Parque Nacional del Camino de Cruces.

6 CONDICIONES INSTITUCIONALES

6.1 Organización del Ministerio de Obras Públicas

El MOP se divide en dos tipos de direcciones: las direcciones regionales y las direcciones nacionales. Las direcciones nacionales tienen diez (10) departamentos y tres (3) direcciones como la dirección ejecutiva.

Las funciones de los diez (10) departamentos son de planear, dirigir, manejar, coordinar y controlar los planes, programas, proyectos desarrollados por el MOP y el presupuesto de inversión.

6.1.1 Organización del Ministerio de Obras Públicas (MOP)

Las funciones de la Dirección Nacional de Administración de Contratos y la Dirección Nacional de Transporte Terrestre son de administrar, dirigir, coordinar, controlar y decidir sobre los recursos necesarios y la aplicación de la tecnología apropiada para el diseño, contratación y aceptación de las obras que ejecuta el Ministerio por contrato; establecer y darles mantenimiento a los sistemas y procedimientos requeridos para coordinar el cumplimiento de los convenios de préstamos con Organismos Internacionales de financiamiento; supervisar las obras viales ejecutadas por promotores y contratistas privados al igual que las realizadas por la Dirección Ejecutiva de Obras del Ministerio Obras Públicas.

(1) Secretaria General

- a) Representar al Ministerio por asignación del Ministro y/o Viceministro en las Juntas Directivas o cualquier otra actividad que determine el nivel superior.
- b) Coordinar acciones entre los Directores y el Despacho Superior al igual que, coordinar tareas específicas en otras unidades administrativas del MOP por delegación del Despacho Superior.
- c) Al recibir la correspondencia que llega a la Autoridad Superior y proseguir la revisión, la clasificación y la distribución, de acuerdo a la Unidad Administrativa con el presupuesto ágil de la respuesta correspondiente.

(2) DIPDI: Dirección de Programación y Desarrollo Institucional

- a) Planear, dirigir y coordinar la elaboración de políticas, planes, programas y proyectos desarrollados por el MOP en coordinación con otras instituciones y el Gobierno Nacional.

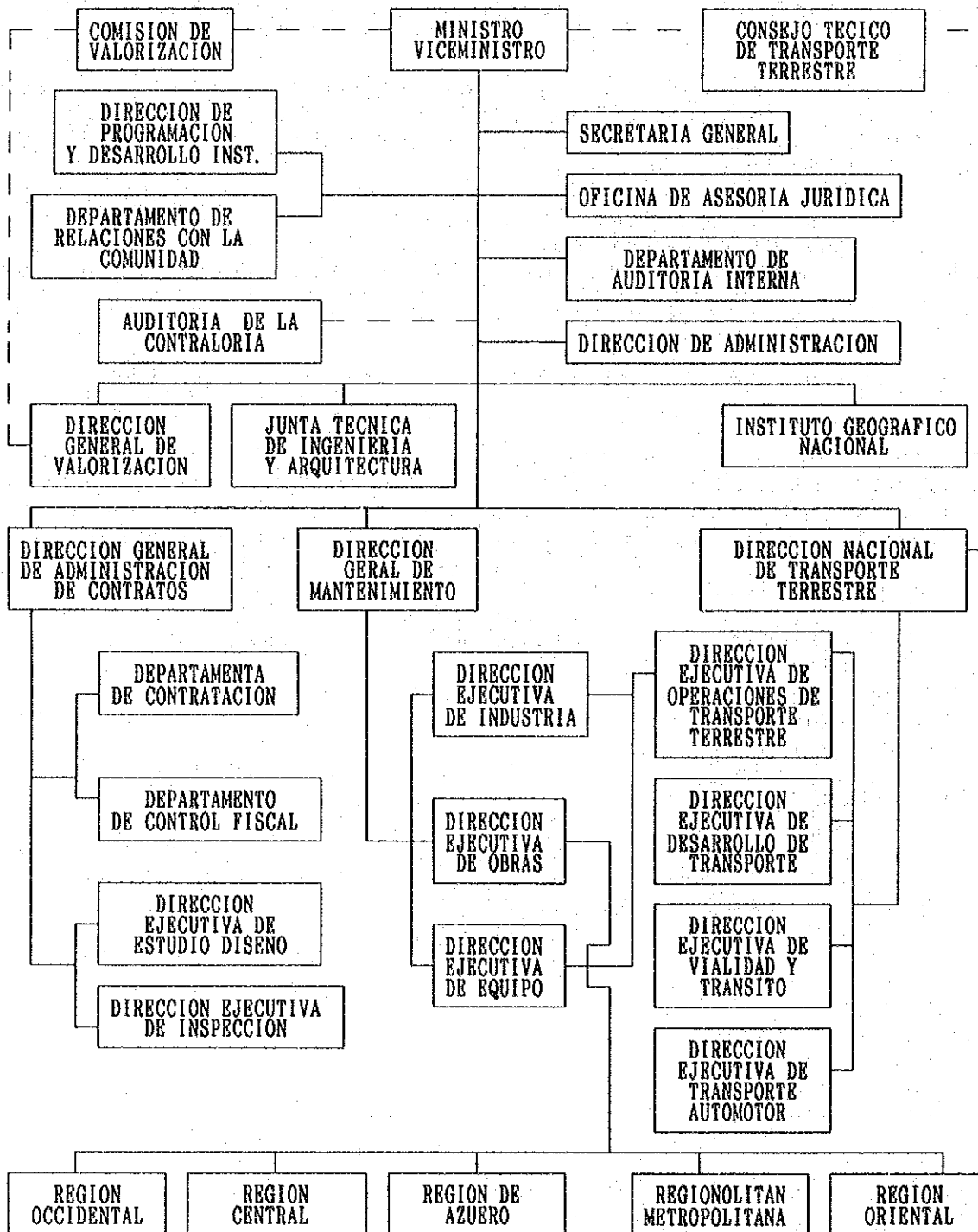


Figura 6.1.1 Organización de Ministerio de Obras Públicas (MOP)

- b) Formular, gestionar, ejecutar y controlar los presupuestos de inversión y de funcionamiento del MOP, en coordinación con las diferentes unidades ejecutoras que lo integran, estas unidades determinarán las necesidades y prioridades de la comunidad, en coordinación con las autoridades de la región.
- c) Coordinar, continuar y dar seguimiento a la implementación de procesos de desarrollo institucional; y de automatización, control del gasto y de las obras en ejecución.
- d) Para poder desarrollar su función, cuenta con las siguientes unidades administrativas: Departamento de Sistemas Computacionales, Planificación y Programación, Presupuesto, Desarrollo Institucional.

(3) DINAC: Dirección Nacional de Administración de Contratos

- a) Administrar, dirigir, coordinar, controlar y decidir sobre los recursos necesarios y la aplicación de la tecnología apropiada para el diseño, contratación y aceptación de las obras que ejecuta el Ministerio por contrato.
- b) Establecer y darles seguimiento a los sistemas y procedimientos requeridos para coordinar el cumplimiento de los convenios de préstamos con Organizaciones Internacionales de financiamiento.
- c) Supervisar las obras de la carretera, ejecutadas por los promotores y contratistas privados así como los llevados a cabo por la Dirección Ejecutiva de Obras del MOP.

(4) DINATRATE: Dirección Nacional de Transporte Terrestre

- a) Implementar las políticas y el Plan de Transporte Terrestre a Nivel Nacional.
- b) Diseñar y desarrollar los modelos de transporte y establecer los programas de inversión.
- c) Establecer y llevar a cabo los diseños para Ingeniería de Tráfico y para el transporte público de personas y bienes.
- d) Elaboración de polcía y planes del Transporte Terrestre a nivel Nacional.
- e) Ser responsable por el Consejo Técnico de la Secretaría del Transporte Terrestre.

6.1.2 Dirección Regional

Las direcciones regionales son organizadas por la Dirección Nacional de Mantenimiento y la Dirección Nacional de Transporte Terrestre tiene tres (3) Direcciones Ejecutivas y controla y administra varias direcciones, las direcciones de Industrias y Trabajo tienen treinta y una (31) divisiones, considerando la importancia de su funcionamiento como se muestra en el dibujo adjunto.

(1) Dirección:

- a) Coordinar con las autoridades legalmente establecidas en la región, la determinación de las necesidades y estrategias para la solución de las mismas.
- b) Supervisar y controlar los programas de trabajo ejecutados por cada División a su cargo, de acuerdo a las partidas presupuestarias asignadas en el presupuesto oficial y/o contratos oficiales.

(2) Dirección Industrial Ejecutiva:

- a) Controlar la producción y venta de productos industriales utilizados en el mantenimiento, rehabilitación y/o construcción de obras, mediante una facturación y contabilidad de costos de su producción de acuerdo con las normas y procedimientos establecidos.
- b) Asegurar el mantenimiento y el buen funcionamiento de plantas y equipo industrial (equipo rodante, máquinas industriales, maquinarias pesadas tales como camiones y tractores, etc.)
- c) Proveer el material industrial necesario para la realización de las obras y promover en el mercado local la compra del excedente en la producción.

(3) Supervisión Administrativa

- a) Planear, dirigir, ejecutar y controlar todos los servicios administrativos, contables y financieros requeridos para el buen funcionamiento de todas las unidades administrativas de la institución.
- b) Completar las bases normativas y regulativas para el uso adecuado de los recursos humanos.
- c) Promover la ejecución de programas de adiestramiento, orientados al desarrollo de los recursos humanos.
- d) Mantener normas disciplinarias de acuerdo con las leyes y regulaciones.
- e) Mantener el registro, control y administración de las finanzas.
- f) Proveer los servicios de comunicación, seguridad, y vigilancia; limpieza, mantenimiento, transporte, reproducción, oficinas de correo y servicio de biblioteca.

(4) Dirección Ejecutiva de Obras

- a) Velar por el cumplimiento de regulaciones, políticas y procedimientos de planes y programas que rigen el mantenimiento y construcción, la administración de calles, caminos y carreteras y el mantenimiento de edificios públicos.
- b) Coordinar la labor de las Direcciones Regionales y brindarle todo el apoyo necesario en la agilización de los trámites a sus solicitudes de repuestos, materiales y demás insumos requeridos.
- c) Coordinar la elaboración del anteproyecto de presupuesto, por las Direcciones Regionales para su presentación y sustentación ante la Dirección Nacional de Mantenimiento,

- para que sea contemplado en el presupuesto general de MOP.
- d) Velar que los compromisos con las Organizaciones de Crédito Internacionales en lo concerniente al mantenimiento de la red vial.
 - e) Velar por el control del impacto ambiental causado por los trabajos que esten a cargo de la Dirección Ejecutiva de Obras de acuerdo con las normas y métodos agronómicos, culturales y forestales.
 - f) Tratando de realizar la evaluación mensual del mantenimiento del trabajo en la red vial que dirige hacia el país y presentando un informe a la Dirección de Mantenimiento Nacional.

(5) Dirección Ejecutiva de Equipo

Manejar, dirigir y coordinar el uso, mantenimiento y conservación de todo el equipo rodante del MOP distribuido en todos y cada una de sus Unidades Administrativas.

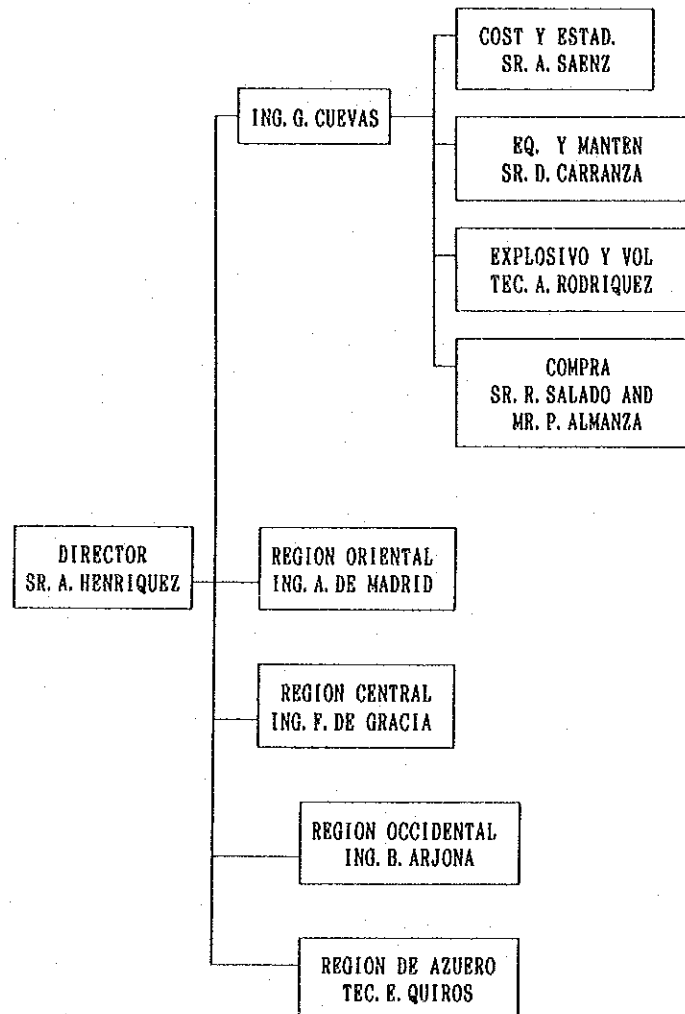


Figura 6.1.2 Organización de Dirección Ejecutiva Industrial

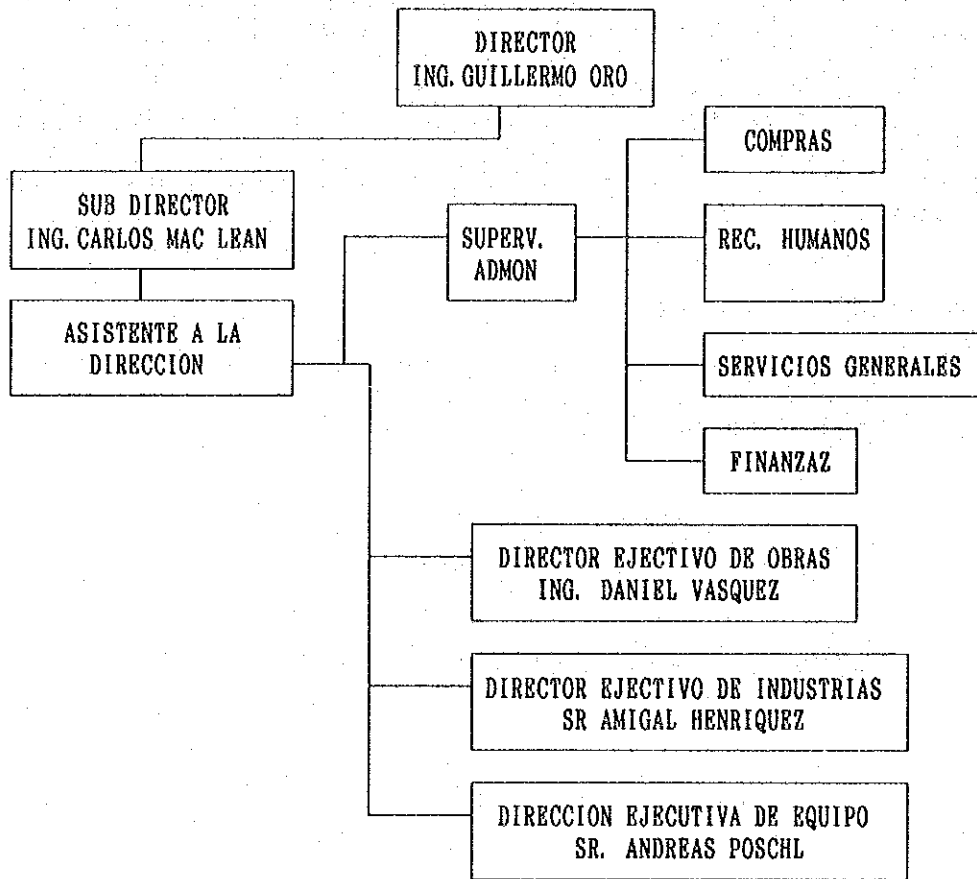


Figura 6.1.3 Organización de Supervisión Administrativa

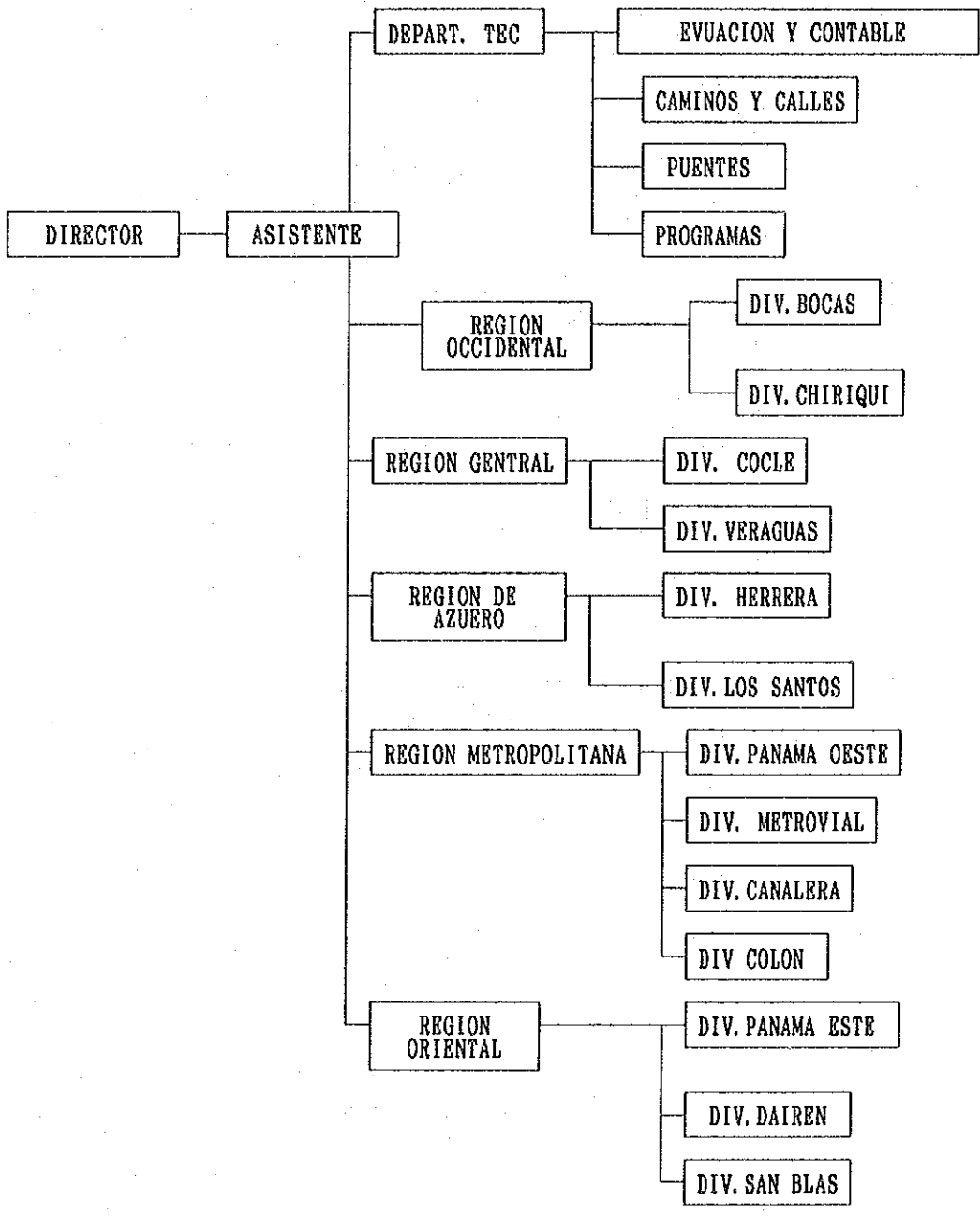


Figura 6.1.4 Organización de Dirección Ejecutiva de Obras

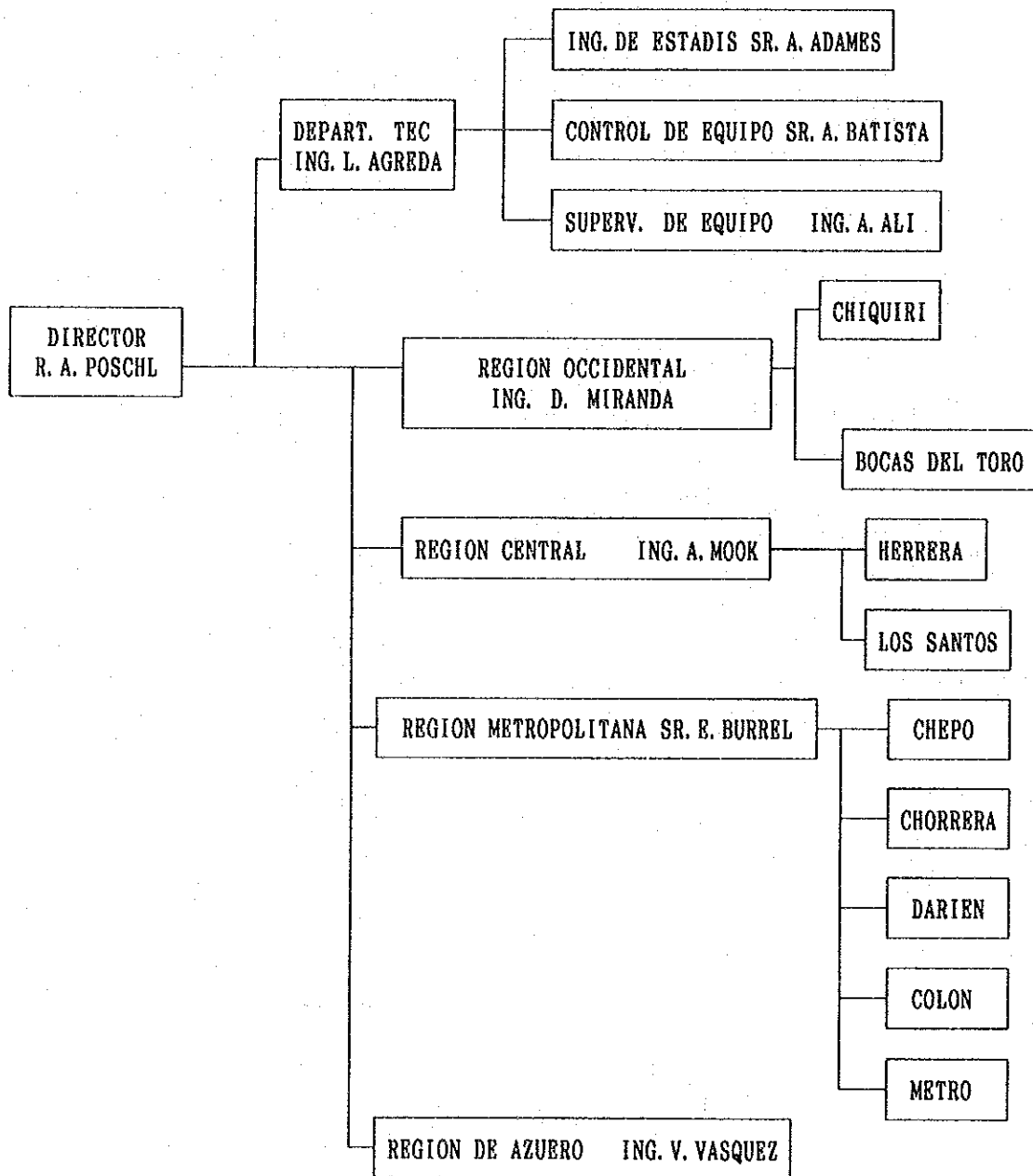


Figura 6.1.5 Organización de Dirección Ejecutiva del Equipo

6.2 Presupuesto del Gobierno Central

De acuerdo con "La Gaceta Oficial" panameña publicada en Enero de 1992, el presupuesto del gobierno central para el año fiscal 1992 ascendió a 1,454 millones de Balboas, excluyendo el presupuesto descentralizado de recursos externos.

6.2.1 Ingresos

Los ingresos para el presupuesto fueron obtenidos de los siguientes recursos financieros:

Concepto	%
a) Impuestos Directos	21.0
b) Impuestos Indirectos	27.7
c) Participaciones en las utilidades de las empresas del estado	12.0
d) Recursos de préstamos	18.5
e) Otros	20.8
Total	100.0

6.2.2 Gastos

Por otro lado, se asignaron los ingresos arriba mencionados en dos tipos de presupuestos; el presupuesto general que ascendió a 1,248.40 millones de Balboas y el presupuesto de inversión que totalizó 205.40 millones de Balboas.

El presupuesto general es asignado a los siguientes órganos del gobierno y al pago de préstamos.

Concepto	Millones de B./	%
a) Organismo Legislativo	33.30	2.7
b) Organismo Ejecutivo	831.40	66.6
c) Organismo Judicial	37.40	3.0
d) Deuda	337.70	27.0
e) Organismo Electoral	8.60	0.7
Total	1,248.40	100.0

6.2.3 Presupuesto del MOP

El MOP obtiene su presupuesto del presupuesto general y el presupuesto de inversión del Organismo Ejecutivo. Las cantidades

de los presupuestos son como siguen:

- a) Del presupuesto del
 Organo Ejecutivo 23.70 millones de B./
- b) Del Presupuesto de Inversión 49.20 millones de B./

El presupuesto de inversión para el MOP es distribuido en la siguiente forma:

- a) Construcción de carreteras pavimentada con asfalto.
- b) Construcción de desagues
- c) Rehabilitación y mantenimiento de caminos existentes.
- d) Construcción y mejoramiento de las calles y avenidas.
- e) Construcción y rehabilitación de puentes.
- f) Gastos de administración.

6.3 Sector Privado en el Campo de la Construcción

Geológicamente, el Istmo de Panamá está compuesto por rocas sedimentarias formadas principalmente entre los períodos preterciario y principios del Oligoceno. A principio del Mioceno, la lava erupcionada penetró en las rocas sedimentarias y las convirtió en rocas volcánicas tales como la andesita y el basalto.

En las cercanías de la Carretera Panamá-Colón, se han desarrollado ciertas canteras que operan para extraer estas rocas. Las calizas existentes entre la formación de Calmito y la formación de Gatuncillo, también se extraen y se suministran a las fábricas de cemento como material nuevo.

Los materiales de construcción en esta área se clasifican en tres categorías según sus orígenes. Las canteras de estas categorías son las siguientes:

6.3.1 Capabase

Generalmente, los materiales son distribuidos en el lado Pacífico. Las gravillas limpias y protegidas son transportadas a la Ciudad de Panamá.

6.3.2 Gravilla de Río

Los materiales se extraen del Río Chagres y del Río Gatún. El material seleccionado se reparte a las ciudades de Panamá y Colón.

6.3.3 Piedra Triturada

Los agregados gruesos para pavimentos de hormigón y asfalto son producidos en las plantas molidoras cercanas a las canteras. Las rocas volcánicas tales como la andesita y el basalto, y las rocas sedimentarias tales como la caliza y la grauvaca son proporcionadas para los agregados.

Las plantas de mezclado de hormigón existen en las ciudades de Panamá y Colón. Así, el hormigón premezclado puede ser transportado a cualquier parte a lo largo la Carretera Panamá-Colón en una hora.

La localización de los sitios de producción de materiales de construcción y las fábricas a lo largo de la Carretera Panamá-Colón se ilustran en la Figura 6.3.1.

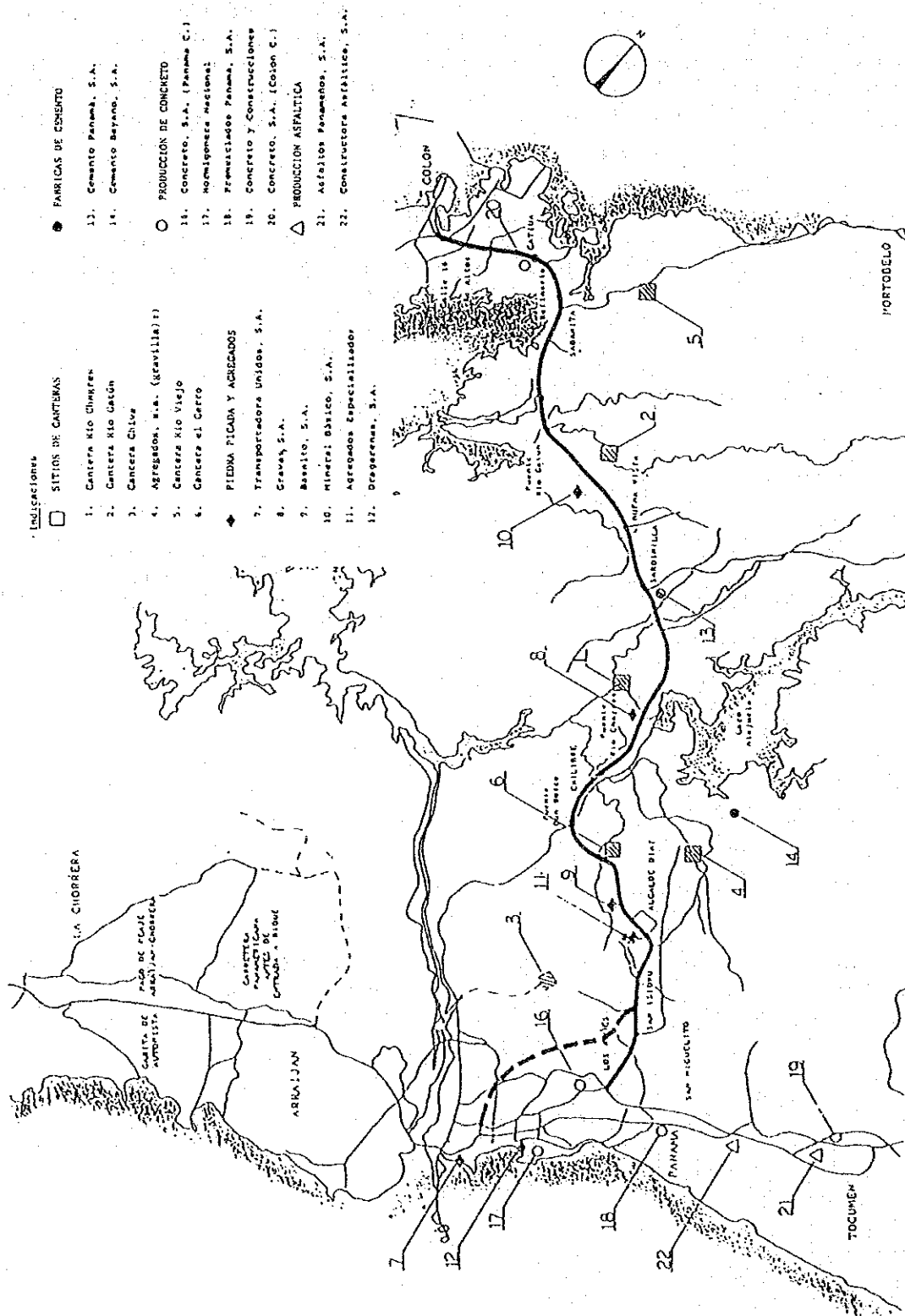


Figura 6.3.1 Factores de Distribución de Piedra y Concreto

7 ESTUDIOS ANTERIORES RELACIONADOS

7.1 Estudios Relacionados con la Carretera

La Carretera existente Panamá-Colón fue construida por el gobierno de los Estados Unidos en 1940. En 1973 fueron realizados trabajos a gran escala para su rehabilitación. No se han realizado trabajos de rehabilitación a gran escala desde esta última fecha.

Hay varios planes para el desarrollo de carreteras relacionadas con la Carretera Panamá-Colón, como se muestra a continuación:

- a) Auto pista Panamá-Colón
- b) Autopista Arraiján-Panamá
- c) Corredor Norte
- d) Corredor Sur
- e) Plan de Rehabilitación para la Carretera Panamá-Colón
- f) Otros

7.1.1 Plan de Desarrollo de la Autopista Panamá-Colón

Este plan de desarrollo fue preparado por el MOP en marzo de 1973 como un estudio de factibilidad técnico y económico para la Carretera Panamá-Colón.

La carretera fue diseñada como una carretera de control de acceso completo con una doble vía de 4 carriles y se adoptó una anchura de carril de 3.65m. A pesar del estudio de factibilidad, ni el diseño detallado ni la construcción de éste se han realizado todavía.

El alineamiento general horizontal de la ruta se muestra en la Figura 7.1.1. y los detalles de este estudio son resumidos en la Tabla 7.1.1.

7.1.2 Plan de Desarrollo de la Autopista Arraiján-Panamá

Este plan de desarrollo fue preparado por el MOP como una carretera de control de acceso completo hace 10 años y el diseño detallado fue completado en 1982. Sin embargo, actualmente, la construcción de la carretera no ha empezado todavía.

El alineamiento horizontal de la carretera comienza al final de la actual Autopista Arraiján-La Chorrera y cruza el Canal de Panamá, 1.0 km al norte de las Esclusas de

Miraflores y continúa a través del Parque Nacional, uniéndose finalmente a la existente Carretera Panamá-Colón en San Isidro.

Esta carretera fue diseñada como una carretera de control de acceso completo con una doble vía de 4 carriles y con una anchura de carriles de 3.65 m. El alineamiento horizontal y los detalles de la carretera se muestran en la Figura 7.1.1. y en la Tabla 7.1.1.

7.1.3 Plan de Desarrollo del Corredor Norte

El Estudio de Factibilidad para el plan de desarrollo del Corredor Norte fue preparado en 1983 por JICA y el MOP y el diseño detallado fue completado en 1988 por el MOP. Esta carretera no ha sido construida todavía debido a problemas financieros en el país.

El Corredor Norte une el centro de la Ciudad de Panamá, y la Carretera Panamá-Colón en la parte Norte de San Isidro con una doble vía de 4 carriles. La carretera fue diseñada como una carretera general (sin peaje) y la anchura de carriles usada fue de 3.65 m.

Considerando la importancia de esta carretera para solucionar el congestionamiento de tráfico en la ciudad de Panamá, el MOP desearía comenzar su construcción tan pronto sea posible.

El alineamiento horizontal y los parámetros de diseño de esta carretera se muestran en la Figura 7.1.1 y en la Tabla 7.1.1., respectivamente.

7.1.4 Plan de Desarrollo del Corredor Sur

El Estudio de Factibilidad para el plan de desarrollo fue llevado a cabo por JICA y el MOP. El diseño detallado no se ha comenzado todavía.

El alineamiento horizontal de la carretera está localizado a lo largo de la costa como se muestra en la Figura 7.1.1. y la velocidad diseñada fue de 60 a 80 km/h. Una vía doble de 4 ó 6 carriles fue adoptada dependiendo del volumen futuro de tráfico. El MOP desea comenzar el diseño detallado, pero no puede debido a problemas financieros.

7.1.5 Plan de Rehabilitación a gran escala

Desde 1973, el mantenimiento de la Carretera existente Panamá-Colón ha sido realizada gradualmente. No obstante, este mantenimiento es suficiente para el creciente volumen de tráfico. El diseño detallado para la rehabilitación de la Carretera existente Panamá-Colón fue comenzada en marzo de 1993 por el MOP y será completado en noviembre de 1993. La construcción de acuerdo con este plan se comenzará en 1993, cuando el diseño

detallado sea terminado. Los principales trabajos de rehabilitación consisten en lo siguiente:

- a) Mejoramiento de estructuras pavimentadas
- b) Mejoramiento de estructuras de drenaje
- c) Establecer carriles de ascenso
- d) Ensanche de la Carretera
- e) Mejoramiento de la protección de declives
- f) Mejoramiento de las intersecciones

7.1.6 Otros Estudios de Desarrollo de la Carretera

Las dos publicaciones mencionadas a continuación brindan detalles de dos planes para el desarrollo de una carretera de peaje entre las ciudades de Panamá y Colón.

- a) Autopista Panamá-Colón en 1990
- b) Autopista Panamá-Colón en 1991

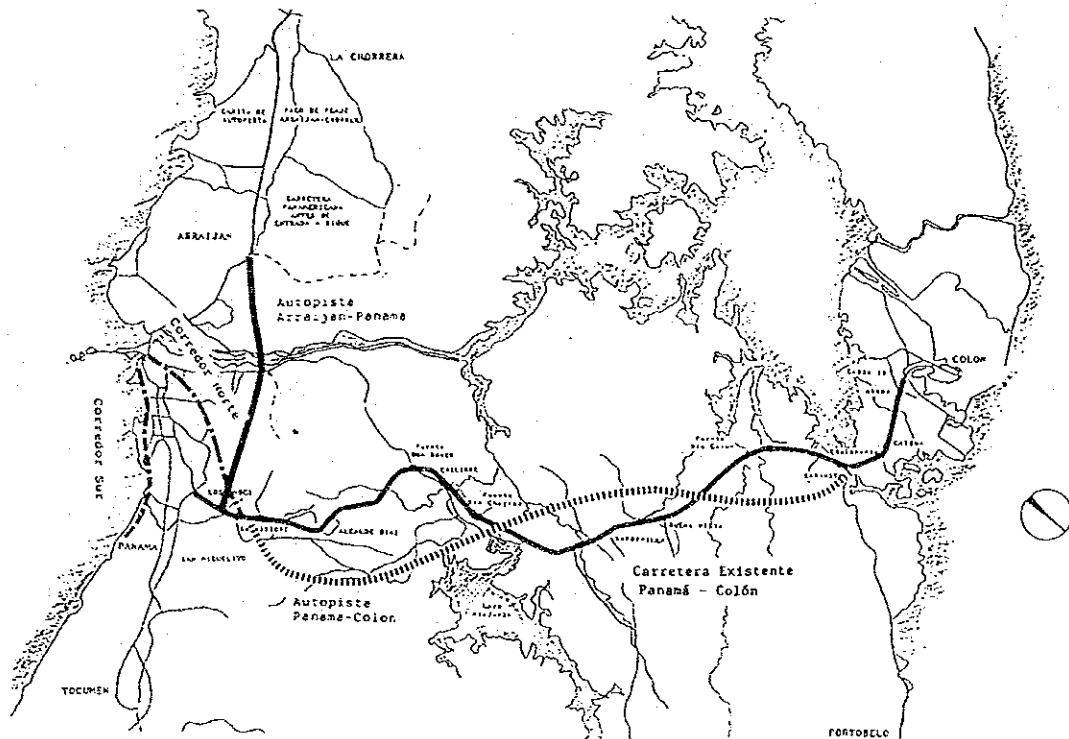


Figura 7.1.1 Mapa de Localización de la Ruta Planeada

Tabla 7.1.1 Contenido de los Planes Relacionados

Nombre del Proyecto	Tipo de Carretera	Etapa de plan	Etapa de Construcción	Velocidad de Diseño	Condición de Construcción		
					No. de Carriles	Ancho de Carriles	Pavimento
Actual			Construida	---		---	
Carretera Panamá-Colón	General	---	en 1941		1+1=2		Asfalto
Rehabilitación de la Carretera Panamá-Colón	General	D/D	Construida en 1973	80 km/h	1+1=2	3.65 (1.50)	Asfalto
Autopista Panamá-Colón	Peaja	E/F	-	110km/h	2+2=4	3.65 (1.50,3.00)	Hormigón
Autopista panamá-Arraijan	Peaja	D/D	-	80 km/h		3.66	
				110km/h	2+2=4	(1.50,2.70)	Hormigón
Corredor Norte	General	D/D	-	100km/h	3+3=6	(1.50,3.00)	Hormigón
					*carril		
				60 km/h	adicional	3.65	
Corredor Sur	General	E/F	-	80 km/h	*ensanche	(1.50,3.00)	Hormigón
Rehabilitación de la Carretera Panamá-Colón	General	D/D	-	80 km/h	2+2=4	3.00 3.65	Hormigón
Autopista Panamá-Colón	Peaja	Inf. en 1991	-	110km/h	-	3.65	Asfalto
Autopista Panama-Colon	Peaja	Inf. en 1990	-				Hormigón

7.2 Planes de Desarrollo Relacionados

7.2.1 Plan de Desarrollo del Centropuerto

(1) Concepto del Plan

Desde 1987, el Plan de Desarrollo del Centropuerto ha sido discutido por las autoridades nacionales de la República de Panamá y otras agencias o compañías relacionadas.

Los detalles del Plan de Desarrollo para el Centropuerto son resumidos a continuación. Este es un extracto del Informe Panamá Centropuerto publicado por la Autoridad Portuaria Nacional:

- a) El concepto del Centropuerto sirve para reforzar la ventaja geográfica de Panamá. Este integrará al Canal en la economía panameña, reforzando así su rol en el sector del transporte marítimo.
- b) El Centropuerto incluye facilidades complementarias como son el desarrollo de una zona comercial e industrial, y el establecimiento de compañías de reparación de contenedores y de renta, áreas de almacenamiento y oficinas de líneas navieras, además de otros negocios relacionados.
- c) El Centropuerto generará una gran cantidad de trabajos, como resultado del aumento de la actividad industrial y comercial relacionada con los bienes y servicios requeridos, para las operaciones del puerto, líneas navieras y usuarios, así como otras oportunidades derivadas de este proyecto.

(2) Volumen Estimado de Transporte

El volumen estimado de transporte del Plan del Centropuerto como se describe en el informe es:

- a) Un mercado de dos segmentos será formado: uno para el tráfico mundial que pasa a través del Canal de Panamá y otro para los países latinoamericanos y del Caribe.
- b) Para 1990, el volumen de carga se estima en más de 50,000 TEU's y para el 2003 en 1.3 millones TEU's (contenedores de 20 pies).
- c) Este mercado de transbordo usará dos sistemas: el "Interpol" y el "Feeder". El primero se desarrolla bajo un sistema de carga intercambiable entre las principales líneas navieras, expandiendo sus capacidades navieras.
- d) Aproximadamente 60% del mercado potencial del Centropuerto está conformado por este sistema.
- e) El otro tipo de servicio se basa en el uso de "barcos alimentadores". Su operación toma lugar entre los barcos de las principales líneas navieras con gran volumen de carga y un barco pequeño con menor volumen en diferentes rutas. El mercado para los barcos "tipo alimentadores" es el Caribe y Latino America, y representa

alrededor de un 40% del volumen de carga potencial.

Además de lo anterior, el volumen estimado más detallado se describe en el informe "Plan Maestro Estratégico para el Desarrollo de Panamá Centropuerto".

Tabla 7.2.1 Volumen de Transporte Futuro

(Unidad: 1000 contenedores de 20 pies)

Líneas Navieras	1990	1993	1997	2003
Línea A	137.4	166.6	194.6	268.6
Línea B	151.4	190.6	231.2	324.4
Línea C	14.0	24.0	36.6	55.8
Línea D	100.0	113.2	139.6	171.8
Línea E	---	---	120.8	188.0
Local	126.2	140.2	193.0	265.6
Totales	529.0	634.6	915.8	1,274.2

7.2.2 Plan de Desarrollo del Puerto de Balboa

La Autoridad Portuaria Nacional está preparando actualmente el Plan de Desarrollo para el Puerto de Balboa para presentarlo a las altas autoridades gubernamentales.

De acuerdo con esta propuesta (Justificación de la Solicitud de Anexión de Nuevas Areas para Desarrollo Portuario) que ha sido preparada por la Autoridad Portuaria Nacional, el Plan de Desarrollo del Puerto de Balboa consiste en cinco (5) planes de desarrollo mostrados a continuación:

- a) Desarrollo del área de operaciones del puerto
- b) Desarrollo del almacenamiento de carga
- c) Desarrollo de la administración del puerto
- d) Desarrollo del área industrial
- e) Desarrollo del área de influencia del puerto

(1) Plan de Desarrollo del Area de Operaciones del Puerto

El área a desarrollarse es cerca de 234 hectáreas incluyendo las áreas relacionadas con los muelles, y también los terrenos cercanos a ellos, como son los campos de contenedores. En esta área, se encuentran también áreas usadas para la reparación de barcos, talleres de maquinarias y de electricidad, terminales de pasajeros que serán localizadas en el Muelle 18, taller del Ferrocarril, etc.

La principal función de esta área es el movimiento de carga y de barcos. Esta área incluye el área correspondiente al Club de Yates de Balboa y los edificios de los antiguos cuarteles de la

Región Americana, las cuales pueden convertirse en un área de entretenimiento turístico.

(2) Plan de Desarrollo del Almacenamiento de Carga

El área a ser desarrollada es cerca de 133 hectáreas localizadas cerca del área de operaciones del puerto.

Se utilizan terrenos concedidas a negocios privados, dedicados exclusivamente al almacenamiento de carga. En esta zona, podemos encontrar depósitos, hangares, y almacenes bajo techo para importación y exportación de productos manejados por el puerto; tanques de almacenamiento de petróleo y combustible (existe un área especial); área de reparación de contenedores, depósitos para el ensamblaje de bienes para la exportación; y para el llenado y vaciado de contenedores. Los campos de juegos localizados cerca del puerto, deben ser relocalizados fuera de esta área, la cual debe dedicarse al manejo de carga.

(3) Plan de Desarrollo del Puerto

El área a ser desarrollada es cerca de 44.4 hectáreas incluyendo los edificios donde serán ubicadas las oficinas de la Autoridad Portuaria Nacional y las de la Administración del Puerto. También incluye la rehabilitación o construcción de edificios para ser usados por compañías navieras, agencias de seguridad, restaurantes, abogados, representantes internacionales y otros.

Existen dos alternativas para la definición de esta área:

- a) Las actuales tierras e instalaciones del Panamá Canal College.
- b) Los edificios del Colegio Secundaria de Balboa.

El Puerto de Balboa ha sido asignado a las instalaciones de Colegio Secundaria de Balboa (Balboa High School) porque están situadas más cerca al puerto.

(4) Plan de Desarrollo del Area Industrial

El área a desarrollarse es de alrededor de 168 hectáreas y concentra a industrias que necesitan ser estratégicamente ubicadas en los alrededores del puerto debido a sus actividades. Estos son negocios dedicados al ensamblaje, negocios en general, zonas de exportación multisectoriales, etc. La aplicación de normas y reglamentaciones que contribuyan a la conservación ambiental deben ser tomados en cuenta.

(5) Plan de Desarrollo del Area de Influencia del Puerto

El área que debe desarrollarse comprende cerca de 181 hectáreas. Aunque esta área no es parte del Puerto de Balboa, su proximidad al puerto la hace conveniente para la ubicación de negocios dedicados al manejo de carga. En esta área, existen edificios que pueden usarse como depósitos, almacenes y oficinas en general.

7.2.3 Plan de Desarrollo de la Zona Libre de Colón

(1) Detalles de la Zona Libre de Colón

La Zona Libre de Colón fue establecida en 1948 de acuerdo con la Ley No. 18 de la República de Panamá. Las principales actividades tienen que ver con productos de alto valor como son electrodomésticos, textiles y ropas, artículos médicos, equipos, etc.

La principal función de la Zona Libre de Colón es de ser un centro de tránsito para la exportación de productos a Centro y Sur América. Actualmente, más de 1,500 compañías están operando en esta área. Las tres principales características del área son las siguientes:

- a) Tránsito para depósitos
- b) Comercio directo por documentos sin importar productos a Panamá
- c) Procesamiento de materia prima importada.

(2) Planes de Desarrollo

Desde 1948, el desarrollo de la Zona Libre de Colón ha aumentado gradualmente, y ahora el área de la Zona Libre de Colón esta completamente ocupada.

Existen muchos planes de desarrollos para la Zona Libre de Colón como se muestra a continuación:

1) France Field

El concepto de France Field ha ido progresando gradualmente al igual que la preparación de terrenos de cerca de 40 hectáreas, fue completado en 1992 y algunos depósitos de compañías privadas están en construcción.

2) Coco Solo

La administración de la Zona Libre de Colón tiene un plan llamado el Plan de Desarrollo de Coco Solo para un área de 114 hectáreas. Su construcción será completada en 1997 dependiendo en la participación de las compañías privadas y las condiciones de la tierra (área de pantano).

7.2.4 Plan de Desarrollo de la Ciudad de Colón

El plan de desarrollo de la Ciudad de Colón incluye el plan de desarrollo de viviendas, el plan de desarrollo de la Zona Libre de Colón y otros planes de desarrollo institucional que están siendo preparados por el Ministerio de Vivienda y otras agencias relacionadas.

De acuerdo con este plan de desarrollo, existen 16 planes de desarrollo en la Ciudad de Colón. Algunos de estos planes están incluidos en los planes antes mencionados, tal como el de desarrollo de viviendas a lo largo de la Carretera Panamá-Colón, están siendo actualmente ejecutados.

7.2.5 Plan de Desarrollo del Canal de Panamá

(1) Facilidades del Canal de Panamá

El Canal de Panamá, es un canal de esclusas que une el Océano Pacífico con el Océano Atlántico, con una longitud total de 80 km. La anchura mínima de navegación del canal es cerca de 150 m y la profundidad es alrededor de 12m dependiendo en la cantidad de agua disponible en el área de almacenamiento del canal.

Existen tres esclusas: las Esclusas de Miraflores, las Esclusas de Pedro Miguel y las Esclusas de Gatún. Las Esclusas de Miraflores y Pedro Miguel son de un nivel y las de Gatún de tres niveles.

Estas esclusas de tres escalones son de 305 metros de largo y 33.5 metros de ancho, limitando el tamaño de los barcos que pueden transitar el Canal a 65,000 dwt completamente lleno y 85,000 dwt parcialmente cargado.

(2) Tasa de Peaje

Las tasas de peajes son diferentes dependiendo del tipo de barco, como se describe a continuación:

- a) Para buques mercantes, transportes marítimos y de armada, barcos hospitales, barcos de suministros y yates cuando lleven carga y pasajeros, \$2.01 por tonelada neta del buque de 100 pies cúbicos de capacidad actual, de acuerdo con las Reglas de Medidas de Buques para el Canal de Panamá.
- b) Para buques en lastre, sin pasajeros o carga, \$1.60 por tonelada neta.
- c) Para otros navíos, \$1.12 por tonelada neta. Estas tasas tienen efecto a partir del 1 de octubre de 1989.

(3) Plan de Desarrollo

Basado en el tratado entre la República de Panamá y los Estados Unidos de América en 1978, los planes alternativos para el canal fueron examinados por la Comisión de Alternativas para el Canal de Panamá, la cual fue establecida en 1985.

Después de la evaluación de las alternativas, un juego de esclusas adicional "high rise" para barcos de tamaño de 150 dwt fue recomendada.

7.2.6 Plan de Desarrollo del Puerto de Cristóbal

(1) Detalles del Puerto de Cristóbal

El Puerto de Cristóbal es el puerto más grande en Panamá y el puerto de Balboa es el segundo en tamaño. Recientemente, el volumen de manejo del Puerto de Cristóbal ha sido de más de un 30% del total del tráfico nacional del sector marítimo y el volumen manejado por el puerto de Balboa es la mitad del volumen manejado por el puerto de Cristóbal. El volumen manejado durante el período de 1990 a 1993 para los principales puertos en Panamá se muestra en el Informe Intermedio del Estudio en la Tabla 8.7.1.

El Puerto de Cristóbal tiene cerca de 4,000 metros de largo y más de 1,000 buques en funcionamiento. La profundidad máxima del agua es de 12 metros y el amarradero principal se divide en tres muelles, o sea los muelles No. 6, No. 7 y No. 8, y dos muelles marginales, a saber los muelles No.9 y No.10.

(2) Plan de Desarrollo

El Plan de Desarrollo para el puerto de Cristóbal fue comenzado en 1992 por JICA y la Autoridad Portuaria Nacional. Hay muchos planes de desarrollo desde 1973, pero estos planes no han sido completados aún. El Plan se dividía en dos partes, una es el Plan Maestro que tiene como año meta el 2010, y el segundo es un Estudio de Factibilidad basado en el proyecto seleccionado con un desarrollo a corto plazo para el año 2000.

En diciembre de 1992, el informe de progreso para este plan fue presentado al Gobierno de Panamá y el Borrador del Informe Final en septiembre de 1993.

7.2.7 Plan de Desarrollo del Ferrocarril Panamá-Colón

(1) Reseña del Ferrocarril Panamá-Colón

En el año 1843, un grupo de empresarios americanos, encabezados por William Henry Aspinwall, decidieron construir el Ferrocarril Panamá-Colón, el cual ganaría grandes cantidades de dinero de la avalancha de personas que iban en busca del oro de California, ya que tenían que viajar del Atlántico al Pacífico a través de Panamá.

Durante la construcción del Canal de Panamá, el ferrocarril fue un gran apoyo. Después de completarse el Canal de Panamá, la utilidad del ferrocarril disminuyó y desde 1988, no ha transportado pasajeros, sólo carga.

En el año 1993, sólo hay dos viajes por día con 14 contenedores por cada viaje desde Panamá a Colón.

Además, las facilidades del ferrocarril como los rieles, el tren, la plataforma, etc. están arruinados debido a la falta de mantenimiento.

(2) Plan de Desarrollo

Actualmente, por falta de financiamiento, no se han podido ejecutar los planes de desarrollo para el Ferrocarril Panamá-Colón. Sin embargo, las siguientes ideas están siendo examinadas por el Ferrocarril Nacional, otras oficinas relacionadas y el sector privado.

- a) Funcionamiento de trenes turísticos
- b) Fortalecimiento de las facilidades del ferrocarril para la ejecución del proyecto del Centropuerto.
- c) Ceder el ferrocarril al sector privado.

8 POLITICA DE PLANIFICACION

8.1 Política de Planificación

8.1.1 Política de Planificación para todo el Estudio

(1) Objetivos del Plan

Considerando los problemas existentes y la naturaleza de la Carretera Panamá-Colón, los siguientes objetivos son propuestos:

- a) Servir al desarrollo del equilibrio económico del país.
- b) Crear un eje de transporte entre el área Metropolitana de Panamá y la ciudad de Colón.
- c) Velar la seguridad del tráfico para los usuarios y preservar el ambiente para los ciudadanos.

(2) Metas del Plan

Las siguientes metas concretas son consideradas de los objetivos antes mencionados:

- a) Ayudar a la movilización a grandes velocidades.
- b) Garantizar una alta calidad de servicios de tráfico.
- c) Perseguir un plan orientado hacia la seguridad.
- d) Garantizar la preservación del ambiente natural y social.
- e) Utilizar para el transporte público.
- f) Bajar las demandas de tráfico.
- g) Asegurar la función alternativa para el otro modo.

(3) Funciones Necesarias de la Carretera

Las siguientes funciones de la carretera se proponen para poder conseguir las metas anteriores:

- a) Servir como una carretera primaria o nacional en la red vial nacional, especialmente como una carretera transistmica entre dos océanos.
- b) Servir como un corredor para el transporte de pasajeros y productos entre el área Metropolitana de Panamá y la ciudad de Colón, la cual es la segunda ciudad en importancia en el país.
- c) Formular el desarrollo de la infraestructura urbana en el área Metropolitana de Panamá y en la ciudad de Colón y áreas próximas.
- d) Enfrentar la demanda diaria de tráfico.
- e) Garantizar el paso estratégico para el canal y para el ferrocarril de ser necesario.

8.1.2 Política de Planificación para la Etapa de Plan Maestro

(1) Proceso para la formulación del Plan Maestro

Los principales objetivos de la formulación del Plan Maestro son los siguientes:

- a) Formular un plan a largo plazo de la carretera entre la ciudad de Panamá y la ciudad de Colón y su programa de desarrollo.
- b) Aclarar las funciones y características de la carretera Panamá-Colón en el futuro.
- c) Examinar la coordinación entre el desarrollo de la Carretera Panamá-Colón y el desarrollo de otras vías principales planeadas.

(2) Premisas para el Estudio del Plan Maestro

La naturaleza del plan a largo plazo como solicitud del Plan Maestro requiere las siguientes premisas.

- a) Usar una red vial futura a gran escala incluyendo las carreteras planeadas propuestas por el Plan Maestro de ESTAMPA y otros estudios relacionados para el estudio del tráfico y la evaluación de las Alternativas de la Carretera.
- b) Hacer pronósticos la futura demanda de tráfico en la Carretera en combinación con los pronósticos hechos en el Plan Maestro de ESTAMPA.
- c) Estimar los índices socioeconómicos futuros solamente para el Estudio, debido a la falta de estudios para planes de desarrollo a largo plazo en Panamá.
- d) Usar costos financieros en vez de costos económicos para la comparación de las Alternativas de la Carretera en la Etapa del Plan Maestro.
- e) Usar mapas topográficos con escala 1:50,000 para la ingeniería preliminar y estimación de costos para las Alternativas de la Carretera.

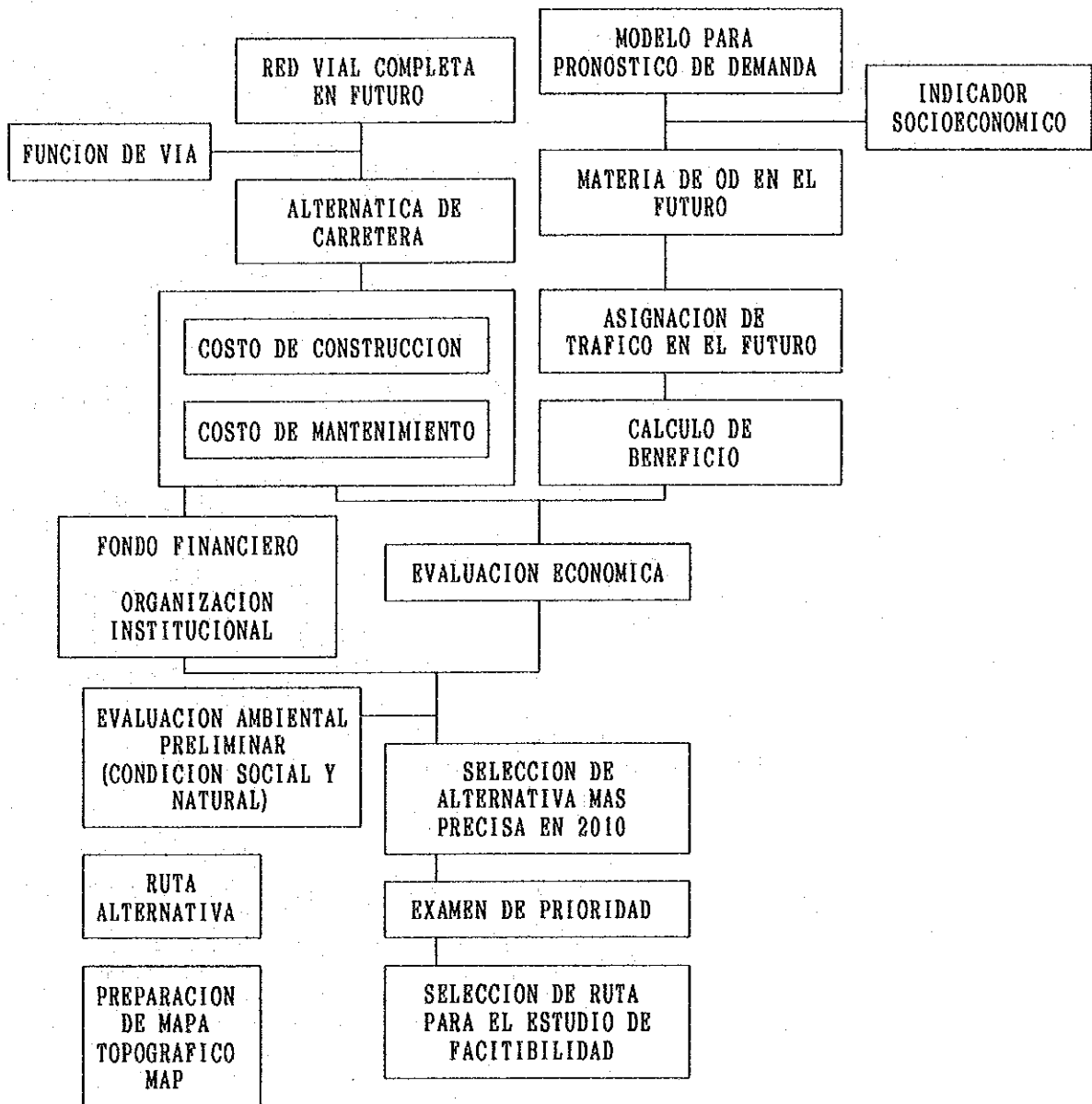


Figura 8.1.1 Flujo de Estapa del Plan Maestro

8.2 Concepto de Planificación Regional

Para poder definir las funciones futuras de la carretera, el desarrollo futuro de la región relacionada con la carretera debe ser determinado. Sin embargo, en el caso del Estudio, no existen actualmente planes de desarrollo regional integrado a largo plazo. Para la estimación de la demanda futura de tráfico, son necesarios índices socioeconómicos autorizados, aunque existen pocos estudios. Por lo tanto, el concepto de desarrollo futuro debe ser analizado dentro del Estudio, y este concepto es solamente para ser usado en este Estudio.

(1) Estrategia de Desarrollo

La Ciudad de Panamá ha crecido como el centro administrativo, económico, cultural y financiero del país y recientemente, se ha convertido en un centro bancario internacional de los países latinoamericanos. La ciudad de Colón es la segunda ciudad importante del país y tiene la mayor zona libre en Latinoamérica.

Sin embargo, esta región incluyendo ambas ciudades tiene muchos problemas sin resolver como estos:

- a) Todas las actividades socioeconómicas se han concentrado en el área Metropolitana y este fenómeno se ha acelerado recientemente.
- b) El crecimiento de la población de San Miguelito es significativamente alto en las dos últimas décadas. El centro de gravedad en el centro de esta población se está moviendo en dirección noreste dentro del área metropolitana.
- c) Por otro lado, la tasa de crecimiento de la población de la Ciudad de Colón no es alto. Actualmente, la ciudad de Colón tiene muchos problemas sociales y económicos, como por ejemplo un alto porcentaje de desempleo.
- d) Entre las ciudades de Panamá y Colón, existe el área de la Cuenca del Canal de Panamá y su importancia no sólo tiene que ver con el uso de agua para el funcionamiento del Canal sino también con la presencia de selvas tropicales especiales de su flora y fauna. Sin embargo, muchos inmigrantes han invadido la Cuenca y ahora se está perdiendo las áreas de selva.
- e) Tierras en el Área del Canal de Panamá (antigua Zona del Canal) están siendo revertidas al Gobierno de Panamá basándose en el Tratado del Canal de Panamá. Estas tierras tienen un gran potencial para su desarrollo.

Tomando en consideración el tema antes mencionado, tres patrones de desarrollo del Área Metropolitana de Panamá y de la Ciudad de Colón han sido propuestos como se muestra en la Figura 8.2.1.

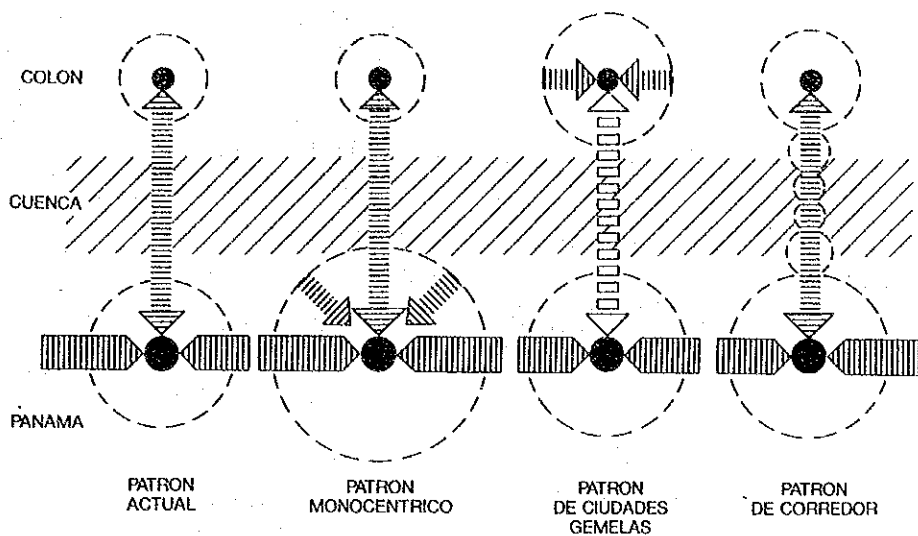


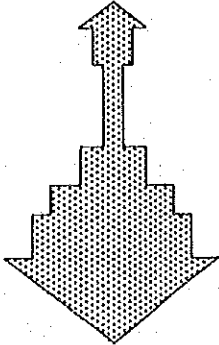
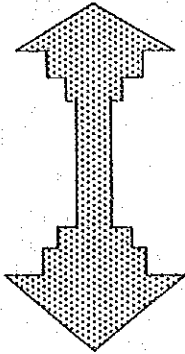
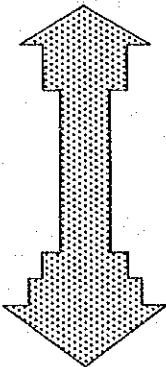
Figura 8.2.1 Patrones de Desarrollo

(2) Características de los Patrones de Desarrollo

Las características del patrón existente y los tres patrones de desarrollo se resumen a continuación:

- a) Patrón Existente: Este patrón muestra la concentración de todas las actividades socioeconómicas en el área metropolitana.
- b) Patrón Monocéntrico: Este patrón muestra que sólo el Area Metropolitana de Panamá crece y Colón se deja en e abandono. Este patrón probablemente aparecerá en caso de no desarrollarse una política.
- c) Patrón de Ciudades Gemelas: Este patrón muestra que el crecimiento de Colón es significativo, mientras que el crecimiento del Area Metropolitana de Panamá se mantiene. El desarrollo de la infraestructura urbana y el suministro de empleos en Colón será necesario.
- d) Patrón de Corredor: Este patrón muestra que las áreas entre Panamá y Colón se desarrollarán a lo largo de la carretera. El desarrollo en la Cuenca causará problemas ambientales.

(3) Relación entre los Patrones de Desarrollo y las Funciones de la Carretera Panamá-Colón

	Patrón Monocéntrico	Patrón de Ciudades Gemelas	Patrón de Corredor
Patrón de Volumen de Tráfico			
Función Principal de la Carretera	<ul style="list-style-type: none"> .El Sector de Colón y la sección intermedia de la carretera se mantienen. .El sector de Panamá sirve para regular el tráfico diario. 	<ul style="list-style-type: none"> .Dentro de las zonas urbanas Panamá y Colón sirve para regular el tráfico diario .La sección intermedia sirve para el transporte de mercancía y pasajeros. 	<ul style="list-style-type: none"> .Sirve para el desarrollo regional .Sirve para las actividades de los habitantes
Tipo de Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> .El mejoramiento de las vías existentes y nuevas construcciones en la zona urbana de Panamá 	<ul style="list-style-type: none"> .Ensanches y nuevas construcciones de las carreteras en las áreas urbanas de Colón y Panamá .Nuevas construcciones en la sección intermedia. 	<ul style="list-style-type: none"> .Mejoramiento y ensanche de la carretera existente y nuevas construcciones en el área urbana de Panamá

(4) Patrón de Desarrollo Seleccionado

Después de las evaluaciones y discusiones relacionadas con los patrones, se seleccionó el Patrón de las Ciudades Gemelas por las siguientes razones:

- a) La excesiva concentración de actividades socioeconómicas en el Area Metropolitana de Panamá debe ser restringida de alguna manera.
- b) La Ciudad de Colón no puede ser abandonada y debe buscarse una vía para su desarrollo.
- c) En el área de la Cuenca, las actividades de desarrollo deben ser restringidas para conservar los recursos nacionales.

9 ESQUEMA SOCIOECONOMICO

9.1 Población

En 1982, el Ministerio de Planificación y Política Económica (MIPPE) pronosticó el crecimiento futuro de la población hasta 2025.

De acuerdo con su pronóstico, en 2010 la población de Panamá será entre 3,180,000 y 3,476,000, con un pronóstico promedio de 3,324,000. También pronosticaron que el crecimiento anual de la población sería de 2.14% entre 1980 y 1990, 1.80% entre 1990 y el 2000, y 1.40% entre 2000 y 2010, y disminuirá cerca de 0.4% cada 10 años. En los resultados del censo de 1990, la tasa de crecimiento de la población entre 1980 y 1990 fue cercana a las estimaciones del MIPPE. Los resultados del censo y los pronósticos hechos por el MIPPE para cada zona en Panamá, se muestran en la Tabla 9.1.1.

Tabla 9.1.1 Población por Zona

(Unidad : persona)

Año	1980	1990	2000	2010
Panamá	470,700	584,800	716,800	760,000
San Miguelito	156,600	243,000	303,100	350,000
Colón	109,300	140,900	213,700	368,700
Chagres	7,700	9,200	11,500	14,300
Total:	744,300	977,900	1,245,100	1,493,000

9.2 Empleo

La tasa de empleo en la zona de estudio disminuyó un 3% entre 1980 y 1990, pero la relación de empleados con la población total ha ido aumentando. En la Tabla 9.2.1, se muestra la información actual del número de empleados y las estimaciones futuras para cada zona. Los empleados se dividen entre los sectores Primario, Secundario y Terciario, basándose en las tendencias actuales y composición.

Tabla 9.2.1 Trabajadores por Zona

(Unidad: Persona)

Año		1990	2000	2010
Panamá	Primario	5,900	5,600	4,700
	Secundario	33,000	41,500	45,500
	Terciario	161,900	203,700	223,400
	Sub-total:	200,800	250,800	273,600
San Miguelito	Primario	1,000	600	300
	Secundario	16,800	24,000	31,600
	Terciario	61,400	87,500	115,100
	Sub-total:	79,200	112,100	147,000
Colón	Primario	2,700	4,400	8,100
	Secundario	7,300	12,500	24,300
	Terciario	31,000	53,600	103,900
	Sub-total:	41,000	70,500	136,300
Chagres	Primario	1,700	2,000	2,400
	Secundario	200	300	400
	Terciario	500	700	900
	Sub-total:	2,400	3,000	3,700
Total:		323,400	436,400	560,600

9.3 Estudiantes

Se asume que el número de estudiantes es tal como se muestra en la Tabla 9.3.1, considerando la población total, el número de empleados, y las características de cada zona.

Tabla 9.3.1 Estudiantes por Zona

Año	1980	1990	2000	2010
Panamá	96,500	162,200	198,200	202,700
San Miguelito	25,600	78,200	93,000	102,600
Colón	25,400	42,600	63,400	106,500
Chagres	1,800	2,400	3,000	4,000
Total:	149,300	285,400	357,600	415,800

10 DEMANDA FUTURA DE TRAFICO

10.1 Propiedad de los Vehículos

El número de vehículos registrados en los distritos de Panamá, Colón y San Miguelito en 1990 fue de 118,000 y el número de personas por vehículo fue de 8.2. Desde 1970, el número de vehículos ha aumentado 2.9 veces (de 41,000) y las personas por vehículo ha disminuído un 44% (de 14.7). La tasa de crecimiento promedio de vehículos registrados para las dos últimas décadas fue de 5.4% y la tasa ha ido creciendo recientemente. Un análisis de regresión simple y múltiple sobre el número de vehículos registrados, la población y el Producto Nacional Bruto mostró un alto coeficiente de correlación y un bajo error estándar.

Tabla 10.1 Resultado del Análisis de Regresión Múltiple

Tipos de vehículos	Parámetro		Constante	Múltiple Correlación Coeficiente	Error Estandar
	Población (100 pers)	PIB (Us \$)			
Carro.P	-27.6	17.40	33,635	0.978	3,748
Bus	11.0	0.34	-6,124	0.912	596
Camión	-22.2	4.55	15,426	0.912	1,495

El registro de vehículos en el futuro se estima usando parámetros del análisis de regresión múltiple. El crecimiento del PNB tiene una gran influencia en esto. De 1980 a 1990, el crecimiento del PNB permaneció estable al 3.4% debido a circunstancias políticas. Durante la década de los 90, una alta tasa de crecimiento de 7.0% se espera debido a la estabilidad política. Después del año 2000, el crecimiento del PNB se debe estabilizar, y la tasa de crecimiento promedio se ha establecido en 4.5%. De acuerdo con nuestros cálculos, el número de vehículos registrados en los distritos de Panamá, Colón y San Miguelito llegará a 212,000 en el 2,000 y la propiedad de vehículos será de 5.8 personas por vehículo. En 2010, el número de vehículos será de 319,000 y habrá 4.6 personas por vehículo.

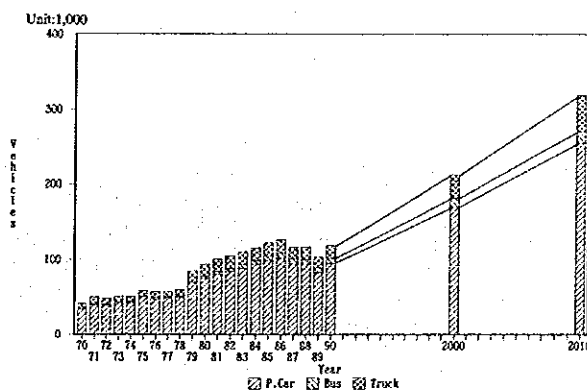


Figura 10.1.1 Registro de Vehículos

10.2 Modelo de Proyección de la Demanda del Tráfico

10.2.1 Método de Proyección de la Demanda del Tráfico

El proyección de la demanda de tráfico ha sido hecha basándose en el sub-modelo de generación y atracción de vehículos y en el modelo de asignación. El proceso para la proyección de la demanda de tráfico se muestra en la Figura 10.2.1.

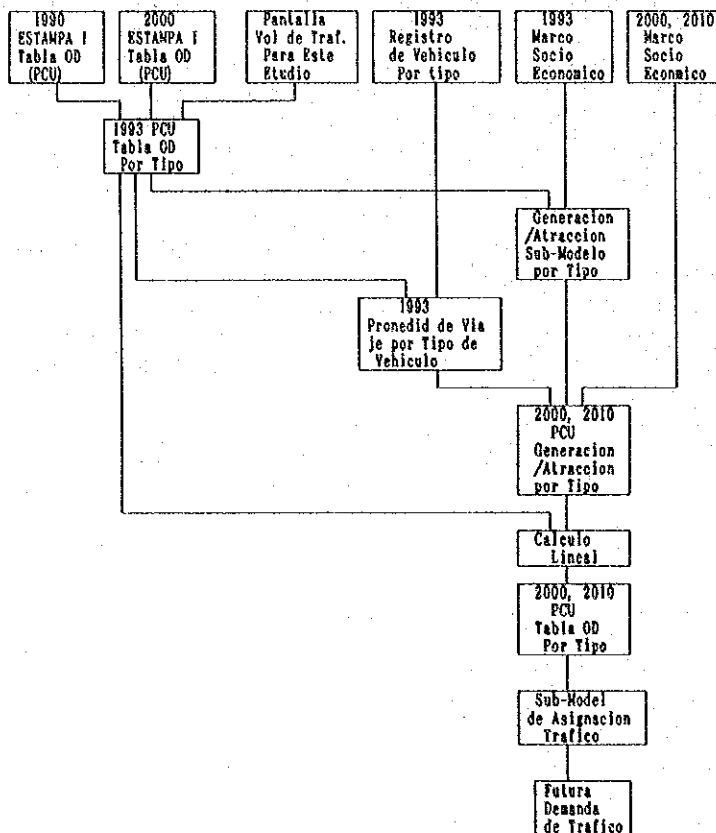


Figura 10.2.1 Proceso de Proyección de la Demanda del Tráfico Futuro

10.2.2 Sub-modelo de Generación y Atracción de Vehículos

El submodelo de generación y atracción de vehículos se desarrolla como sigue:

Preparar una Tabla OD de UCP (Unidad de Carro de Pasajeros) para 1993 basado en la Tabla OD (UCP) para 1990 y 2000 y correlacionarlas con los resultados de la encuesta. Entonces, se lleva a cabo un análisis de regresión múltiple con las características socioeconómicas mencionadas debajo, y se hacen modelos para la generación, atracción, y el tipo de vehículos.

- a) Población por Zona
- b) Empleados del Sector Secundario por Zona
- c) Empleados del Sector Terciario por Zona
- d) Ingreso Promedio por Zona

Las siguientes UCP fueron utilizadas para preparar la Tabla OD de UCP de 1993 para este estudio.

Tabla 10.2.1 Equivalentes de Carros de Pasajeros

Tipo de Vehículo	UCP
Carro de Pasajeros	1.0
Taxi	1.0
Micro Bus	2.0
Bus	3.0
Pick-up/Van	1.0
Camión	3.0
Camiones Articulados y Semi-articulados	3.0

Los cuatro tipos de vehículos mencionados a continuación fueron utilizados para hacer las Tablas OD.

- a) Carro de Pasajeros
- b) Taxi
- c) Bus
- d) Camión

La Tabla 10.2.2. muestra los parámetros para el sub-modelo de generación y atracción de vehículo. Como el coeficiente de correlación para la generación y atracción de vehículos y los parámetros socioeconómicos siempre muestran una alta correlación, cada modelo es lo suficientemente exacto para ser usado en las proyecciones.

Tabla 10.2.2 Parámetros del Sub-modelo de Generación y Atracción

Tipo de Vehículo	Generacion / Atraccion	No. de Empleos			Parametro			Coeficiente de Correlacion Multiple
		Poblacion	Secundario	Terciario	Estudiantes	Ingreso	Constante	
Car.P	Generacion	2.1092	-8.808	0.2312	-4.355	78.697	-25676	0.936
	Atraccion	2.4697	-7.955	-1.9180	-3.991	137.38	-42920	0.8775
Taxi	Generacion	0.4826	-2.756	-0.6290	-0.336	10.936	-1912	0.8907
	Atraccion	0.5187	-2.645	-0.8700	-0.273	17.127	-4610	0.8943
Bus	Generacion	0.3335	-0.871	-0.1440	-0.647	4.967	-1350	0.9243
	Atraccion	0.3485	-1.466	-0.2940	-0.464	9.9368	-2734	0.9182
Truck	Generacion	0.8086		-2.1380	-	40.217	-14709	0.9045
	Atraccion	0.6959		-1.9040	-	34.745	-11479	0.8792

10.2.3 Sub-modelo de Asignación de Tráfico

(1) Asignación OD por Tramos

El proceso de asignación del tráfico entre zonas se muestra en la Figura 10.2.2.

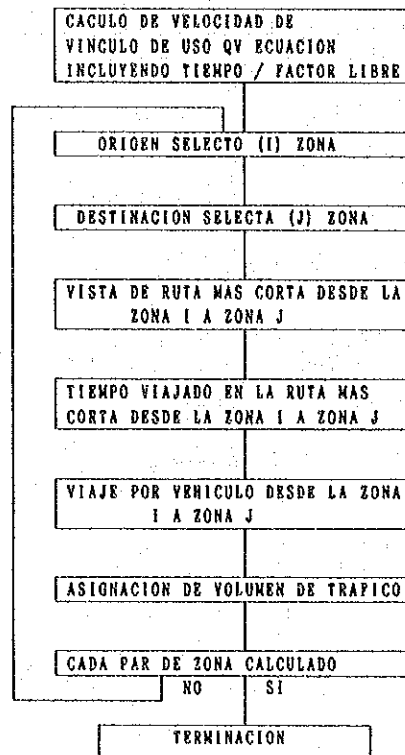


Figura 10.2.2 Proceso de Asignación de Tráfico

10.3 Tabla OD Futura

10.3.1 Viajes Producidos

Las Producciones futuras de viajes por tipo de vehículo se muestran en la Tabla 10.3.1.

Tabla 10.3.1 Producción Futura de Viajes en el Area de Estudio
(Unidad: UCP)

Año	Generación/Atracción					Total
	Carro de P.	Taxi	Bus	Camión		
1993	326,887	44,739	61,259	114,497	547,382	
2000	433,191	72,083	82,432	151,098	738,804	
2010	649,363	76,090	107,175	216,399	1,049,027	

10.3.2 Generación y Atracción

La generación y atracción de viajes futuros y la tasa de crecimiento por zona se muestran en la Tabla 10.3.2. y en las Figuras 10.3.1. a la 10.3.3.

Tabla 10.3.2 Generación de Viajes Futuros/ Atracción por zona

Unidad:UCP

Zona	Generacion						Atraccion					
	1993		2000		2010		1993		2000		2010	
	Tasa de Crecimiento	Tasa de Crecimiento	Tasa de Crecimiento	Tasa de Crecimiento	Tasa de Crecimiento	Tasa de Crecimiento	Tasa de Crecimiento	Tasa de Crecimiento	Tasa de Crecimiento	Tasa de Crecimiento	Tasa de Crecimiento	
1	24.570	47.115	1.92	51.037	2.08	10.822	42.169	3.90	47.826	4.42		
2	65.249	61.279	0.94	88.541	1.36	98.400	76.859	0.78	106.353	1.08		
3	151.506	108.848	0.67	114.363	0.71	123.718	84.667	0.68	89.010	0.72		
4	840	12.825	15.27	25.363	30.19	477	16.974	35.58	31.722	66.50		
5	1.697	6.595	3.89	14.979	8.83	2.284	8.355	3.66	19.809	8.67		
6	1.014	8.467	8.35	16.298	16.07	780	8.094	10.38	17.560	22.51		
7	4.103	43.123	10.51	55.286	13.47	6.693	43.036	6.43	57.356	8.57		
8	18.920	36.557	1.93	55.829	2.95	13.209	39.559	2.99	61.441	4.65		
9	6.771	27.036	3.99	31.523	4.66	7.238	22.677	3.13	26.478	3.66		
10	2.502	16.251	6.50	24.846	9.93	2.023	15.534	7.68	25.487	12.60		
11	5.707	24.196	4.24	33.230	5.82	5.577	22.602	4.05	29.085	5.22		
12	4.269	34.384	8.05	34.587	8.10	3.971	31.311	7.88	28.626	7.21		
13	3.444	12.130	3.52	17.694	5.14	3.198	12.109	3.79	17.714	5.54		
14	34.893	27.407	0.79	45.763	1.31	37.000	34.708	0.94	53.961	1.46		
15	4.939	19.089	3.86	38.954	7.89	4.412	27.945	6.33	49.985	11.33		
16	3.664	19.735	5.39	38.580	10.53	4.774	18.904	3.96	35.928	7.53		
17	5.103	15.562	3.05	31.666	6.21	5.266	14.499	2.75	29.289	5.56		
18	5.494	15.947	2.90	32.005	5.83	3.998	15.651	3.91	28.043	7.01		
19	5.535	20.962	3.79	41.491	7.50	6.399	23.992	3.75	39.203	6.13		
20	0	0	0.00	0	0.00	9	0	0.00	0	0.00		
21	384	3.137	8.17	8.395	21.86	216	3.004	13.91	7.527	34.85		
22	2.163	14.069	6.50	32.162	14.87	2.244	16.397	7.31	33.854	15.09		
23	23	0	0.00	1.235	53.70	26	0	0.00	8.521	0.00		
24	111	222	2.00	6.221	56.05	145	265	1.83	9.551	65.87		
25	1.258	8.087	6.43	22.011	17.50	1.018	10.077	9.90	25.005	24.56		
26	1.660	957	0.58	7.536	4.54	1.349	885	0.66	9.046	6.71		
27	160	0	0.00	44	0.28	99	0	0.00	390	3.94		
28	1.001	649	0.65	5.650	5.64	603	609	1.01	8.700	14.43		
29	497	0	0.00	300	0.60	214	0	0.00	357	1.67		
30	524	997	1.90	4.435	8.46	723	41	0.06	3.450	4.77		
31	113	449	3.97	1.448	12.81	154	0	0.00	417	2.71		
32	26.372	28.371	1.08	37.418	1.42	25.567	26.157	1.02	32.172	1.26		
33	60.006	39.152	0.65	42.865	0.71	74.997	35.281	0.47	33.455	0.45		
34	3.536	29.104	8.23	33.055	9.35	3.756	28.835	7.68	31.883	8.49		
35	89.354	56.106	0.63	54.217	0.61	96.023	57.608	0.60	49.823	0.52		
Total	547.382	738.804	1.35	1.049.027	1.92	547.382	738.804	1.35	1.049.027	1.92		

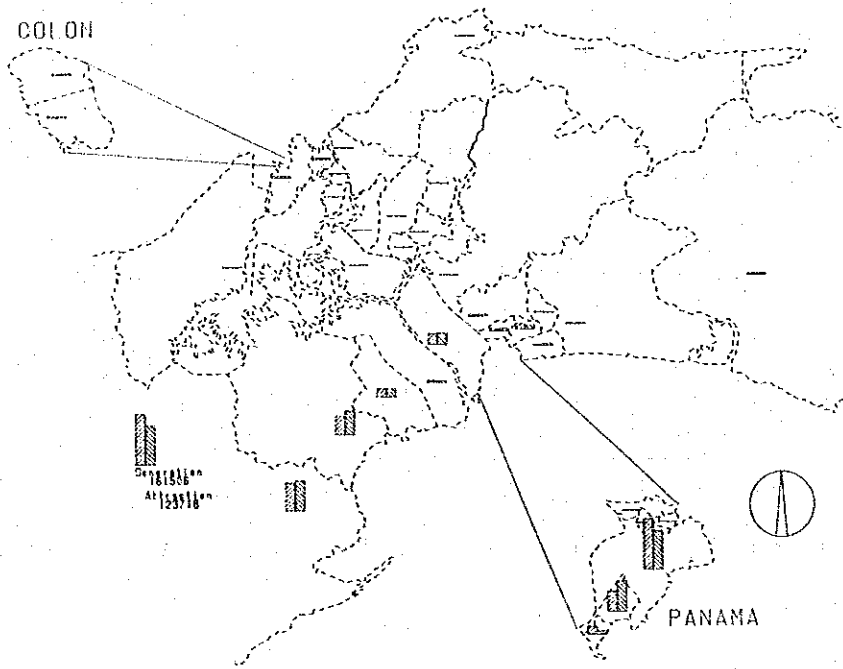


Figura 10.3.1 Generación/ Atracción (1993)

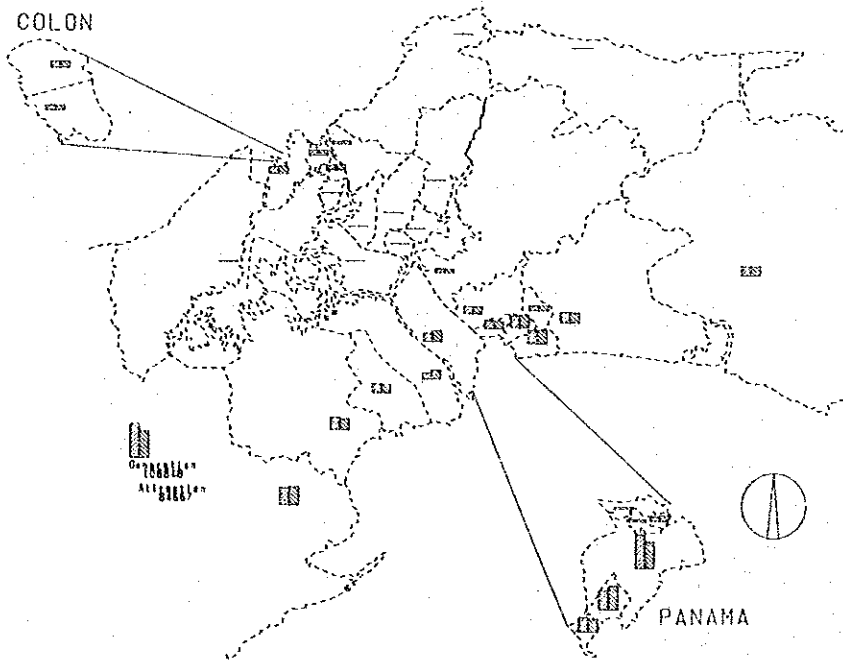


Figura 10.3.2 Generación/ Atracción (2000)

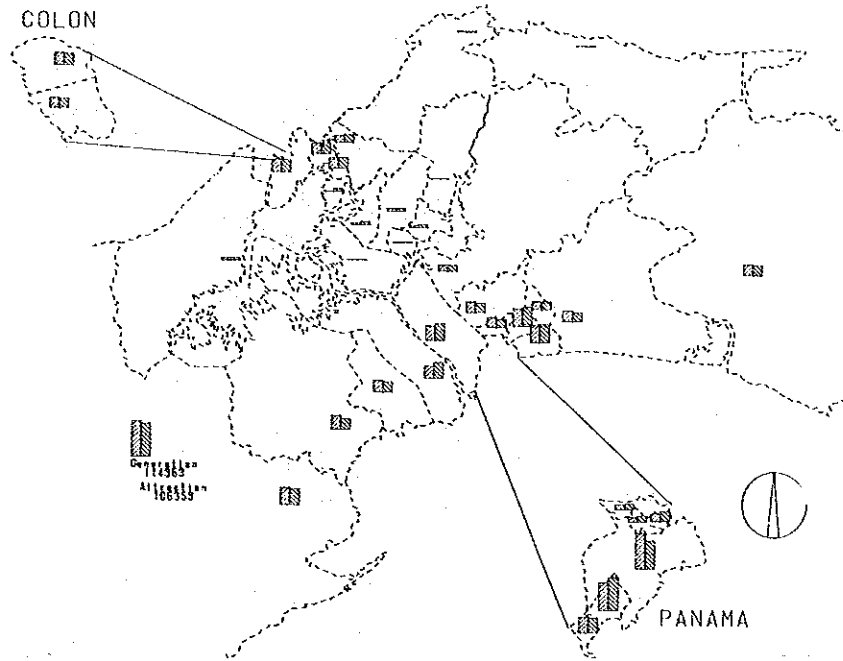


Figura 10.3.3 Generación/ Atracción (2010)

10.3.3 Tabla OD Futura

La Tabla OD Futura ha sido preparada usando los cálculos del modelo de FRATER que se basan en la futura generación y atracción de viajes de la Tabla 10.3.2. y el Patrón actual de OD.

Las figuras 10.3.4. a 10.3.6. muestran las tablas O/D actual y futura.

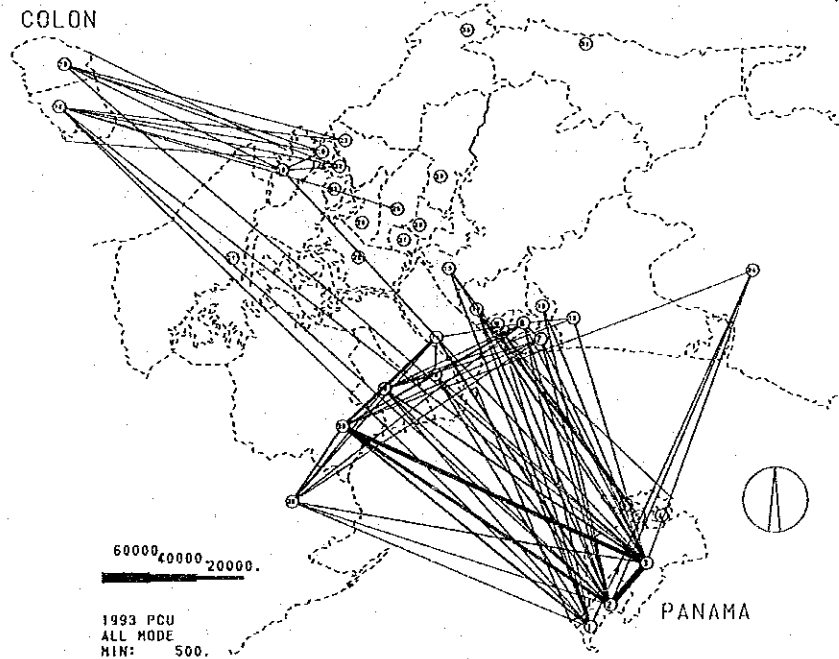


Figura 10.3.4 Demanda del Tráfico (1993)

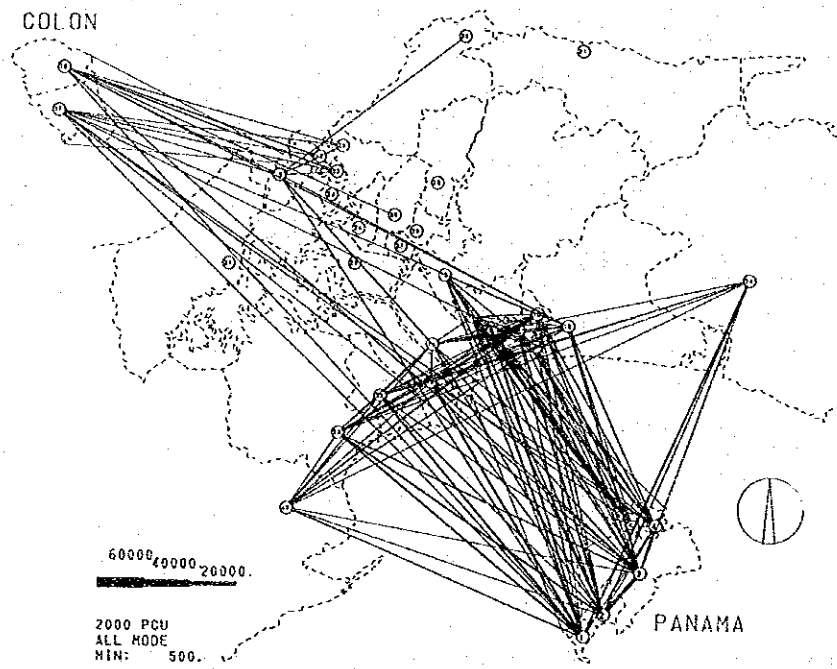


Figura 10.3.5 Demanda del Tráfico (2000)

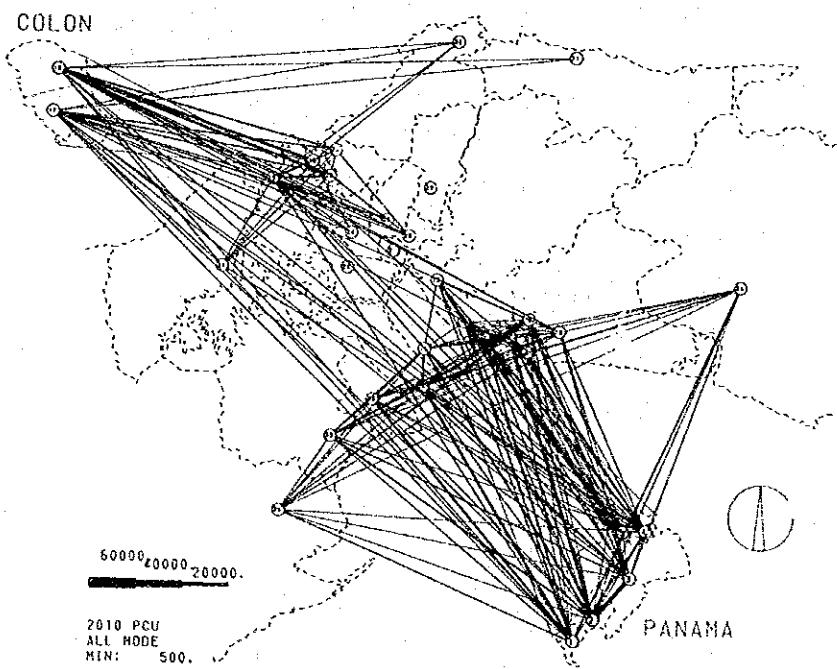


Figura 10.3.6 Demanda del Tráfico (2010)

10.4 Demanda Futura del Tráfico

La Demanda del Tráfico entre Panamá y Colón se muestra en la Figura 10.4.1. La demanda del tráfico tiene las siguientes características:

- El tráfico que va directamente entre Panamá y Colón es de 9,000 UCP en 1993 y se duplicará llegando a 18,000 UPC en 2010.
- El tráfico de trabajadores y estudiantes de las afueras de Colón hacia la ciudad de Colón es de 9,000 UPC en 1993 y aumentará 15 veces en 2010.
- Los viajes cortos a lo largo de la ruta Panamá-Colón crecerá entre 3,000 y 10,000 UCP en cualquier punto. Para la sección entre Chagres y Cristobal, el crecimiento será de 1.6 veces.

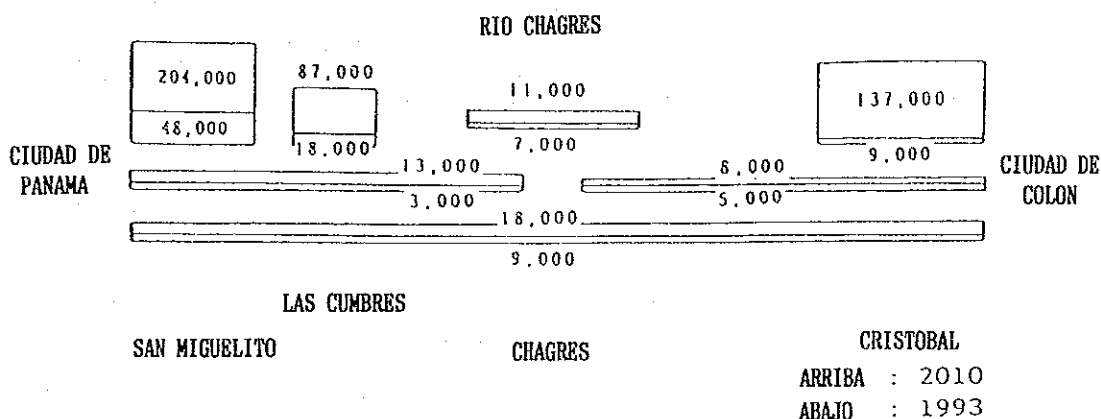


Figura 10.4.1 Volumen del Tráfico por Longitud de Viaje (UCP)

11 ALTERNATIVAS DE PLAN DE LA RED VIAL

11.1 Condiciones de Planificación de la Red Vial

En el Capítulo 10 de este Informe, se realizó una proyección de la demanda y condiciones del tráfico futuro en 2000 y 2010. Los volúmenes de tráfico futuro por unidad de carro de pasajeros por día (UCP/D) en la carretera existente se muestran en la Tabla 11.1.1.

Tabla 11.1.1 Volumen Futuro del Tráfico (UCP/D)

Segmento de Carretera	1990	2010
San Miguelito - Pan de Azúcar	50,700	235,000
Pan de Azúcar - San Isidro	33,000	87,000
San Isidro - Las Cumbres	25,000	87,000
Las Cumbres - Alcalde Díaz	11,000	42,000
Alcalde Díaz - Don Bosco	10,200	42,000
Don Bosco - Buena Vista	11,000	42,000
Buena Vista - Sabanitas	13,700	37,000
Sabanitas - Cativá	20,700	137,000
Cativá - Colón	35,900	137,000

Al analizar la configuración de la red vial, las ciudades de Panamá y Colón se conectan por esta Carretera Primaria o Nacional y no existe una ruta alternativa entre las dos ciudades. La Carretera Panamá-Colón funciona como una carretera de 2 carriles con un pavimento de hormigón.

Del inventario de carreteras, se destacan los siguientes problemas:

- a) No existen carreteras alternativas
- b) Hay muchos accidentes de tránsito
- c) Se han usado bajos estándares de diseño
- d) Poco mantenimiento

11.1.1 Lineamientos de Planificación

En el año 2010, la población de las ciudades de Panamá y Colón aumentará a cerca de 0.76 millones y 0.37 millones respectivamente. La Ciudad de Panamá es, además de la capital, la mayor del país. La Ciudad de Colón es la segunda ciudad más grande. La carretera en consideración conecta estas dos ciudades. Por lo tanto, es obvio que la carretera que se planea debe tener los más altos estándares de diseño. Las condiciones ambientales en

el Area de Estudio son en general buenas, particularmente la vegetación en el área de la Cuenca, y el buen abastecimiento de agua para las operaciones del Canal de Panamá. Es importante que estas buenas condiciones ambientales se mantengan en el futuro.

Además de lo antes mencionado, la presión del crecimiento de la población en las ciudades de Panamá y Colón, esta causando la expansión de las áreas de desarrollo habitacional a lo largo de la Carretera existente Panamá-Colón. La situación del tráfico en la Carretera Panamá-Colón en las fueras de estas dos ciudades se esta congestionando más con el tráfico diario al trabajo, generado por las área de desarrollo de viviendas.

Se han preparado Planes Alternativos para examinar la red vial más efectiva entre las ciudades de Panamá y Colón. Los siguientes Planes Alternativos se han sugerido tomando en consideración la demanda de tráfico futuro y las condiciones naturales:

- a) Plan para ensanchar la carretera existente
- b) Plan para construir una nueva carretera

11.2 Conceptos de Planes Alternativos

11.2.1 Funciones y Características de la Carretera

Las carreteras en Panamá se dividen en las siguientes cuatro categorías, basándose en su función:

- a) Autopista
- b) Carretera Nacional o Primaria
- c) Carretera Regional o Secundaria
- d) Carretera Vecinal

De acuerdo con el Estándar Americano de Diseño de Carretera (American Road Design Standard), es decir, las Normas del Diseño Geométrico de Autopistas y Carreteras (AASHTO), las carreteras se dividen en cinco categorías, como se muestra a continuación:

- a) Autopista
- b) Carretera Arterial Principal
- c) Carretera Arterial Menor
- d) Carretera Colectora
- e) Carretera Local

Las funciones y características de las carreteras en las clasificaciones han sido examinadas para la propuesta de la red vial en el Area de Estudio. Las funciones y características de las carreteras se resumen en la Figura 11.2.1, de la cual se puede destacar lo siguiente:

- a) La función de la autopista y de las carreteras arteriales es primordialmente la de mantener la fluidez del tráfico, por lo que se requiere un alto estándar de criterios de diseño de carretera.
- b) La función de una carretera local o una carretera menor es principalmente la de mantener acceso terrestre, de modo que se requiere de menores estándares de criterios de diseño.
- c) La función de una carretera colectora esta entre las de una carretera arterial y una local.


FUNCION DE CARRETERA	CARACTERISTICAS DEL TRAFICO				MODO DE TRANSPORTACION	PROPOSITO DE VIAJE	TIPO DE CARRETERA	OBSERVACION
	VOLUMEN DE TRAFICO	DISTANCIA DE VIAJE	VELOCIDAD DE VIAJE					
	PESADO	LARGO	ALTO		VEHICULO DE MOTOR	TRABAJO OPICINA	VIA ARTERIAL	
	BAJO	CORTO	BAJO		MOTOCICLO BICICLETA A PIE	ESCUELA DE COMPRA	VIA COLECTORA CARRETERA LOCAL	

Figura 11.2.1 Función de una Carretera

Las características principales y secundarias de una carretera son resumidas en la Figura 11.2.2, de las cuales se puede apreciar lo siguiente:

- a) Autopistas y carreteras arteriales sirven principalmente para viajes largos con alta capacidad de tráfico y a alta velocidad.
- b) Las carreteras locales y las carreteras menores sirven para viajes de distancias cortas con poca capacidad del tráfico y baja velocidad.
- c) Las características de la carretera colectoras están entre las de una carretera arterial y una carretera local.

El sistema de la red vial ha sido acomodado no sólo para contribuir a la actividad socioeconómica sino también para formar la infraestructura básica del área.

	CARACTERÍSTICAS DE LA RED				CARACTERÍSTICAS DEL TRAFICO								
	ENLACE				DISTANCIA DE VIAJE			CAPACIDAD		VELOCIDAD DE VIAJE			
	CIUDAD A	DESDE	DENTRO DE ACCESO A	CIUDAD	LARGO	MEDIO	CORTO	GRANDE	MEDIANA	PEQUEÑA	ALTA	MEDIA	BAJA
AUTOPISTA URBANA		○	△		△	○		○			○		
VIA DE LA ARTERIA PRINCIPAL	○	△			○	○		○			○	△	
VIA DE LA ARTERIA MENOR		○	△			○			○			○	△
VIA COLECTORA			○	△		○	△		○	△		○	△
VIA LOCAL				○			○			○			○

○ : FUNCION PRINCIPAL
△ : FUNCION SUBORDINADA

Figura 11.2.2 Características de la Carretera

Tomando en cuenta lo anterior y las condiciones que regulan la planificación de la carretera, las funciones y características de la carretera planeada se identifican a continuación:

- a) Garantizar una alta fluidez de tráfico
- b) Sostener volúmenes de tráfico pesado y gran capacidad de tráfico.
- c) Permitir que los viajes de larga distancia se hagan a altas velocidades.

11.2.2 Concepto de Planes Alternativos de la Carretera

(1) Planes Alternativos que se deben considerar

Tomando en consideración las funciones y características de la carretera planeada, las condiciones y medios de la carretera existente y la demanda de tráfico futuro, los siguientes dos Planes Alternativos han sido sugeridos:

- a) Plan para el ensanche de la carretera existente
- b) Plan para la construcción de una nueva carretera

(2) Concepto de Planes Alternativos

1) Plan para el ensanche de la carretera existente

Como se muestra en la Figura 11.2.3, el Plan para el Ensanche de la Carretera Panamá-Colón involucra el ensanche de 2 a 4 carriles y de 4 a 6 carriles, dependiendo de la demanda del tráfico futuro. Básicamente, el alineamiento horizontal y vertical de la carretera siguió el alineamiento actual, considerando las características topográficas existentes.

Los sistemas de operación del tráfico de la carretera planeada son los mismos de la carretera existente. Esto significa que el tráfico con variadas funciones utilizará la misma carretera.

Este plan garantizará que la carretera tenga las siguientes características y funciones:

- a) Las funciones de una Carretera Nacional o Primaria (formando un sistema de carretera troncal en Panamá).
- b) El flujo principal del tráfico industrial contribuye a las actividades socioeconómicas entre las ciudades de Panamá y Colón (sistemas de carreteras para el desarrollo industrial).
- c) Las funciones de una Carretera colectoras y local (carreteras de acceso para los habitantes).
- d) Las características del tráfico diario al trabajo desde las áreas residenciales de las ciudades de Panamá y Colón a los centros de dichas ciudades.

2) Plan para la Construcción de una Nueva Carretera

Como se muestra en la Figura 11.2.4, el Plan para la Construcción de una Nueva Carretera significa que una nueva vía se construirá entre las ciudades de Panamá y Colón, pero no se ampliará la carretera existente. Las ciudades de Panamá y Colón estarán conectadas por dos carreteras: una es la nueva carretera y la otra es la existente. Las funciones y características de la carretera existente y la nueva carretera se pueden visualizar separadamente.

La carretera existente debe garantizar lo siguiente:

- a) Garantizar las funciones de una Carretera Vecinal.
- b) Garantizar las características del tráfico diario al trabajo entre las áreas residenciales y los centros de las ciudades de Panamá y Colón.

La construcción de la nueva carretera debe permitir lo siguiente:

- a) Garantizar las funciones de Carretera Nacional o Primaria
- b) Garantizar las características del tráfico industrial entre las ciudades de Panamá y Colón.
- c) Garantizar el servicio al Desarrollo Regional.

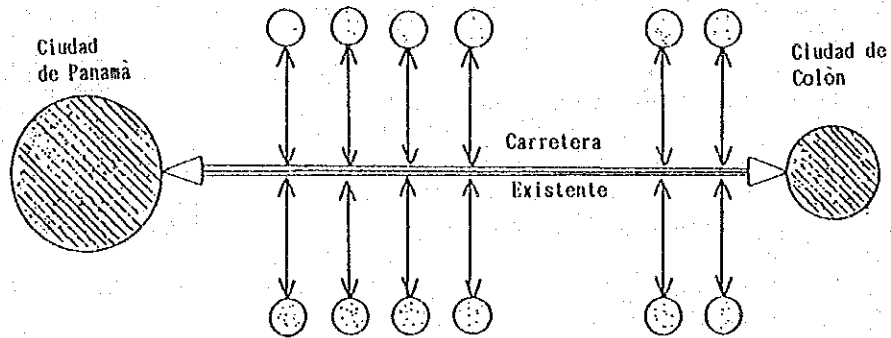


Figura 11.2.3 Flujo del Tráfico Conceptual en el plan para la Carretera Existente

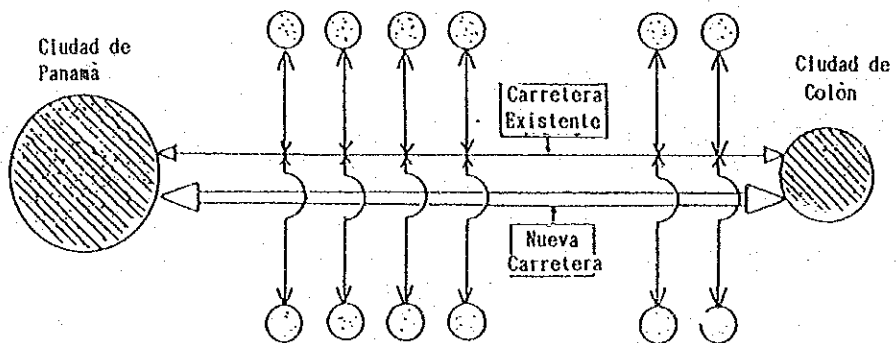


Figura 11.2.4 Flujo de Tráfico Conceptual en el plan Alternativo de Construcción de una Carretera Nueva

11.3 Preparación de los Planes Alternativos

11.3.1 Proceso para la Preparación de Planes Alternativos

Los Planes Alternativos se diseñaron en base a las características del tráfico, la demanda de tráfico futuro y la topografía existente en el Area de Estudio. El procedimiento para la preparación de los Planes Alternativos se muestra en la Figura 11.3.1.

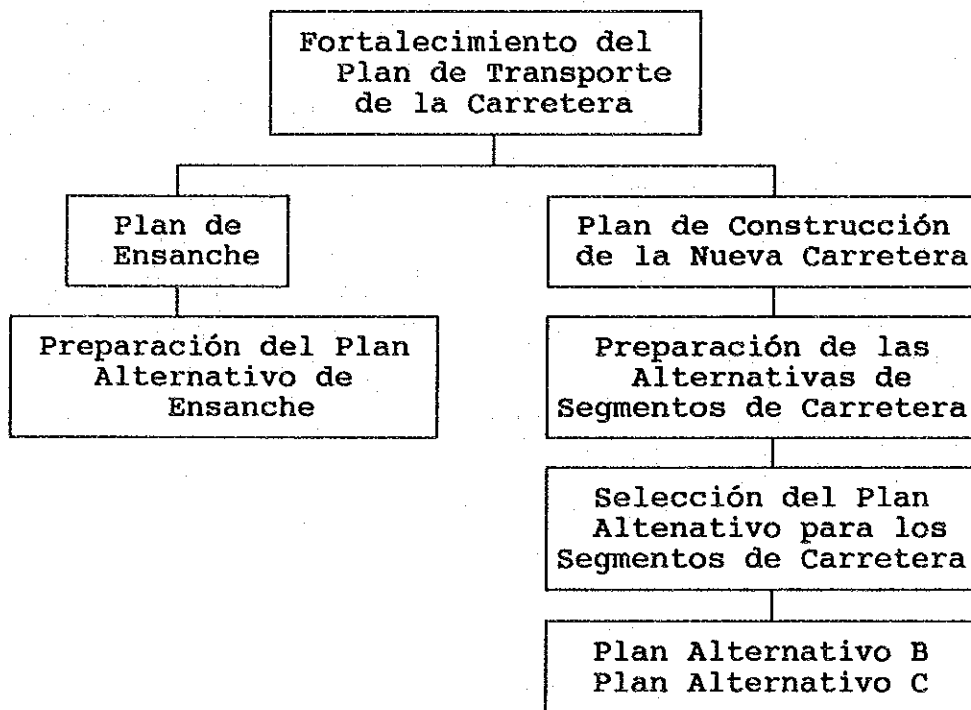


Figura 11.3.1 Procedimiento para la Preparación del Plan Alternativo

11.3.2 Características del Tráfico en la Carretera Existente

(1) Volumen del Tráfico Futuro

La demanda del tráfico en el año 2010 se proyectó en la anterior Sección 10 y se resume en la Figura 11.3.2., de la cual se puede apreciar lo siguiente:

- 1) El futuro volumen del tráfico futuro se concentrará en las afueras de las ciudades de Panamá y Colón, por lo tanto, el volumen de tráfico futuro de San Miguelito a San Isidro y de Colón a Cativá se proyectaron en 204,000 y 137,000 unidades de carros de pasajeros por día (UCP/D), respectivamente.

- 2) Sin embargo, el segmento de carretera entre Alcalde Díaz y Buena Vista se pronosticó de 37,000 a más de 42,000 (UCP/D).
- 3) El volumen de tráfico de paso entre las ciudades de Panamá y Colón se estimó en 18,000 UCP/D.
- 4) El flujo del tráfico puede clasificarse como se muestra a continuación:
 - a) El mayor volumen del tráfico es en el área entre CBD de la Ciudad de Panamá y el área de San Isidro con 235,000 UCP/D, del cual la mayoría es tráfico diario al trabajo.
 - b) El segundo mayor volumen del tráfico es en el área entre el CBD en la Ciudad de Colón y Cativá con 163,000 UCP/D. Este corresponde principalmente al movimiento residencia trabajo.
 - c) El tercer mayor volumen del tráfico es en el área entre las ciudades de Panamá y Colón con 18,000 UCP/D. Este es tráfico de paso.

(2) Relación entre el Volumen del Tráfico y el Espacio Requerido

Tomando en cuenta las condiciones de los tráficos y el uso del suelo a lo largo de las carreteras existentes, la capacidad del tráfico de la carretera es de cerca de 9,000 UCP/D por carril.

Como resultado de la comparación entre la demanda del tráfico en el año 2010 y la capacidad, el número de carriles requeridos en el área de San Isidro, Buena Vista y Cativá es de 12, 6 y 14 carriles, respectivamente.

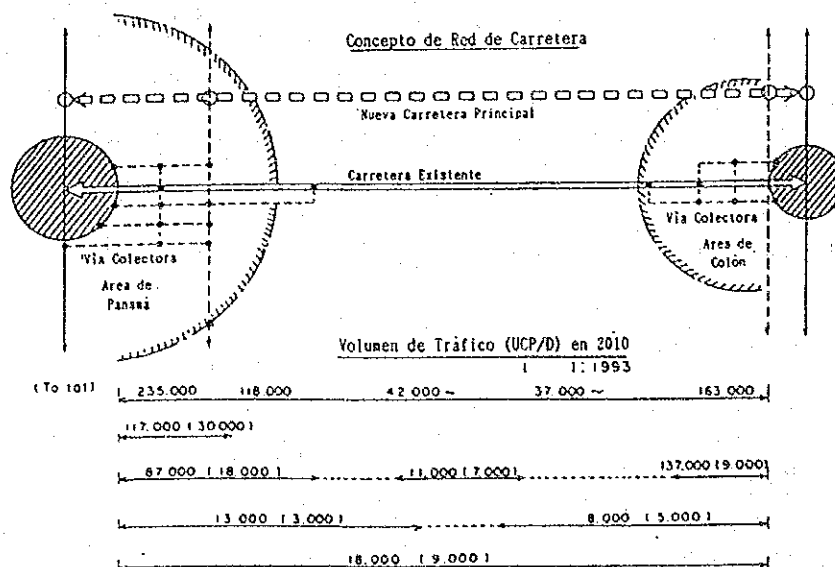


Figura 11.3.2 Volumen Futuro del Tráfico

11.3.3 Planes Alternativos Propuestos

Antes de la preparación de Planes Alternativos para la construcción de la carretera nueva, se llevó a cabo un ejercicio de localización de ruta para verificar la posibilidad de una carretera nueva a través del área entre las ciudades de Panamá y Colón.

(1) Consideraciones Básicas para la Localización de la Ruta

La ruta se ubicó tomando en cuenta lo siguiente:

1) Aspectos Ambientales

- a) Evitar el Parque Nacional para mantener un buen ambiente natural y social.
- b) Evitar las áreas presentes y futuras de desarrollo residencial tanto como sea posible, de forma que se pueda mantener un mejor medio social.
- c) Regular los cortes y terraplénés para mantener un ambiente natural óptimo.

2) Aspectos Técnicos

- a) Cumplir con los elementos de diseño geométrico adoptados.
- b) Disponer de sitios adecuados para el intercambio.
- c) Encontrar los requerimientos de la presente y futura red vial.

3) Aspectos Económicos

- a) Evitar las áreas montañosas, tanto como sea posible, para reducir los costos de construcción.
- b) Identificar áreas que tengan un gran potencial de desarrollo para atraer el turismo, viviendas y otros desarrollos.
- c) Proveer acceso a las áreas de desarrollo residenciales presentes y futuros para aumentar los beneficios de los tráficos.

(2) Localización de las Rutas Alternativas

Basado en los aspectos anteriores, los puntos actuales de control para la localización de la ruta se resumen en la Figura 11.3.3.

Considerando las condiciones topográficas y las características del uso del suelo, la localización de la ruta se puede dividir en las siguientes cuatro secciones:

- a) Sección San Miguelito - Buenos Aires
- b) Sección Buenos Aires - Buena Vista
- c) Sección Buena Vista - Sabanitas
- d) Sección Sabanitas - Colón

1) Sección San Miguelito - Buenos Aires

En esta área, existen siete elementos que se deben considerar para la localización de las alternativas de ruta:

- a) Areas de desarrollo residencial presente y futuro en San Miguelito.
- b) Parque Nacional Soberanía
- c) Areas Montañasas
- d) Ruta del Corredor Norte
- e) Ruta de la Autopista Arraiján-Panamá
- f) Tendido eléctrico
- g) Acueductos

Considerando los desarrollos y facilidades, se han definido dos rutas alternativas, Segmento A y B, como se muestra en la Figura 11.3.3. La ruta en el Segmento A se ubicó considerando los siguientes puntos:

- a) La ruta debe evitar el Area del Parque Nacional Soberanía.
- b) La ruta debe, evitar en lo posible, el área residencial de San Miguelito para que la construcción de la carretera sea fácil y garantizar que se mantenga un buen ambiente social.
- c) La ruta debe evitar lo posible las áreas montañosas.

La ruta del Segmento B ha sido ubicada considerando los siguientes puntos:

- a) La ruta debe evitar, en lo posible las áreas residenciales existentes en San Miguelito.
- b) No se podrá evitar el área aproximada cerca de 300 m de longitud del desarrollo residencial existente de Sitio Goytía, ya que la carretera en el Segmento B debe unirse con el Corredor Norte.

2) Sección Buenos Aires - Buena Vista

En esta sección, existen tres elementos que se deben considerar:

- a) Lago Alajuela
- b) Represa Madden
- c) Area montañosa

Como se muestra en la Figura 11.3.3, los tres elementos antes mencionados se localizan en el lado norte de la carretera existente, pero no son obstáculo para la localización de la ruta en el lado sur.

Tomando en cuenta estos elementos, la ruta del Segmento C está alejada para evitar el Lago Alajuela, la Represa Madden y el área montañosa y en el lado sur del estudio. Como resultado del estudio de localización de la ruta, no existe otra ruta alternativa en esa sección.

3) Sección Buena Vista - Sabanitas

Al localizar la ruta en esta sección, se deben considerar tres elementos:

- a) Lago Gatún
- b) Area de la Cuenca
- c) Area montañosa

En el lado sur de la actual Carretera Panamá-Colón, están el Lago Gatún, la Cuenca y las áreas montañosas. Sin embargo, en el lado norte hay áreas montañosas muy empinadas. Los Segmentos D y E son considerados como posibles rutas alternativas para la construcción de una nueva carretera. Los segmentos se muestran en la Figura 11.3.3.

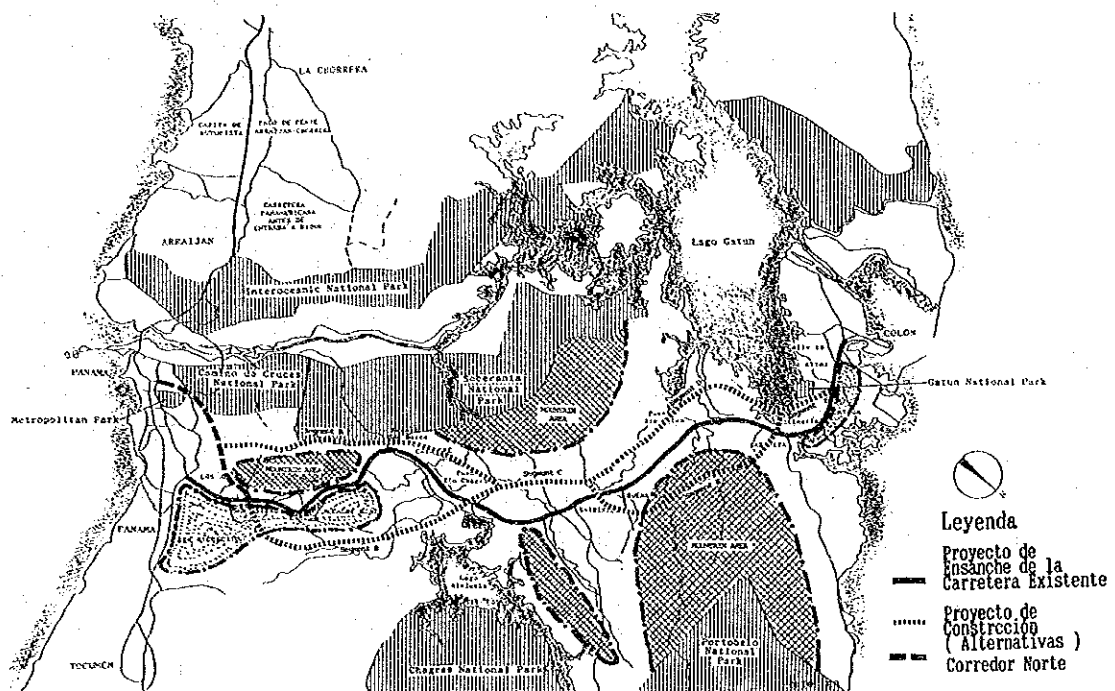


Figura 11.3.3 Condiciones de la Localización de la Ruta

4) Sección Sabanitas - Colón

En esta sección, los siguientes cinco elementos se deben considerar:

- a) El Parque Nacional de Gatún
- b) Areas residenciales existentes
- c) Areas residenciales futuras
- d) Lago Gatún
- e) Area de la Cuenca

En esta sección, en el lado norte, de la carretera existente existen muchas casas y otros edificios por lo que sería difícil construir una nueva carretera en esta área. Considerando lo antes mencionado, la ruta se localiza al sur de la carretera existente. Por lo tanto, la ruta en el Segmento F evita el Parque Nacional de Gatún, las áreas existentes y futuras de desarrollo residencial y el área de la Cuenca.

(3) Selección Inicial de la Ruta

En la sección anterior, seis segmentos de ruta, desde A a F, fueron sugeridos para el plan de construcción de una carretera nueva como se muestra en la Figura 11.3.4. Los segmentos A y B fueron sugeridos como segmentos alternativos para la Sección de San Miguelito - Buenos Aires. Los Segmentos D y E fueron sugeridos como segmentos alternativos para la Sección de Buena Vista -Sabanitas. Antes de preparar los planes alternativos, se realizó un estudio de selección inicial de ruta para establecer si la naturaleza de las Alternativas del Plan Maestro eran claras.

1) Comparación de los Segmentos A y B

Las ventajas y desventajas de las rutas en los segmentos A y B son examinados y basados en aspectos técnicos, económicos y ambientales.

(*) Ventajas del Segmento A:

- a) Se requiere de poca indemnización (cerca de 20 casas)
- b) Fácil adquisición de tierra (poca área residencial)
- c) No hay división de comunidades
- d) Corta distancia de CBD a Alcalde Díaz.

(*) Desventajas del Segmento A:

- a) Altos costos de construcción (\$120 millones)
- b) Construcción difícil
- c) Construcción a gran escala (túneles, puentes)

(*) Ventajas del Segmento B:

- a) Costos de construcción más bajos (\$83 millones)
- b) Fácil construcción
- c) Contribuye al desarrollo
- d) Red vial flexible

(*) Desventajas del Segmento B:

- a) Mayores indemnizaciones (cerca de 46 casas)
- b) División de comunidades
- c) Dificultad para adquirir la tierra

Como se mencionó, los costos de construcción del Segmento B son menores que los del A, pero los beneficios del Segmento A a los usuarios de la carretera pueden ser mayores que los de la B. Es

muy difícil escoger el segmento óptimo para esta sección basándose sólo en costos de construcción y otras evaluaciones técnicas. Por lo tanto, el segmento óptimo será seleccionado basándose en la evaluación económica.

2) Comparación de los Segmentos D y E

El Segmento D se seleccionó por las siguientes razones:

- Los costos de construcción del Segmentos D (\$39 millones) son menores que los del E (\$133 millones).
- Los beneficios de los segmentos D y E a los usuarios de la carretera son casi iguales ya que las conexiones con la actual carretera son las mismas.
- El suelo en los segmentos D y E se clasifican como bosques así que no hay diferencia en las posibilidades de desarrollo.
- La longitud de la carretera de los Segmentos D y E son de alrededor de 17,000 m y 17,500 m, respectivamente.

3) Resultados de la Selección Inicial de Ruta

Como se mencionó en la sección anterior, se requiere un estudio más extenso para seleccionar el Segmento A o B y el Segmento E fue eliminado como ruta en la red vial del Plan Alternativo. Los segmentos sugeridos como alternativas el Plan Maestro de la red vial entre las ciudades de Panamá y Colón se muestran en la Figura 11.3.4.

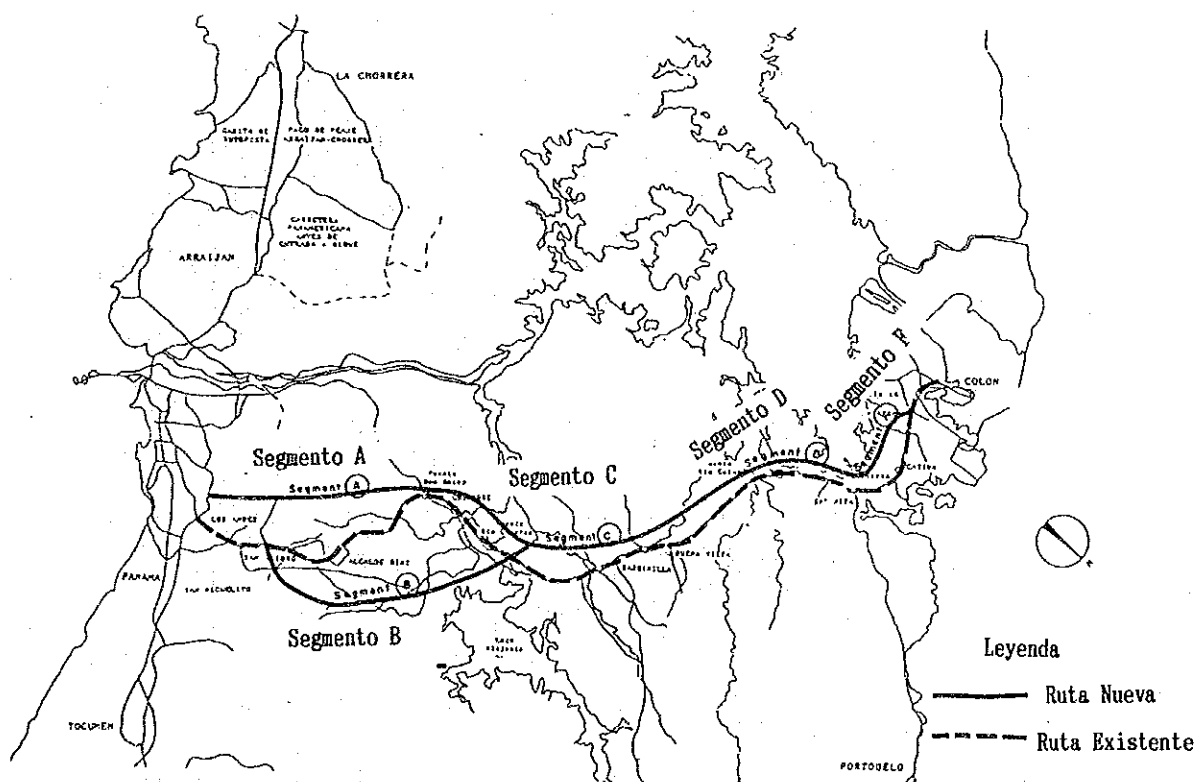


Figura 11.3.4 Localización del Segmento

(4) Alternativas Propuestas para el Plan Maestro

El Plan Alternativo A para el ensanche de la carretera existente, el Plan de la alternativa B y el Plan de la alternativa C para la construcción de una nueva carretera tomando en cuenta las características de cada segmento. Estos tres planes se muestran en la Figura 11.3.5.

- a) Plan de la alternativa A
Ensanche de la Carretera existente Panamá-Colón. (Segmento G,H,I,J,K)
- b) Plan de la alternativa B
Construcción de una nueva carretera. (Segmento A,C,D,F)
- c) Plan de la alternativa C
Construcción de una nueva carretera. (Segmento B,C,D,F)

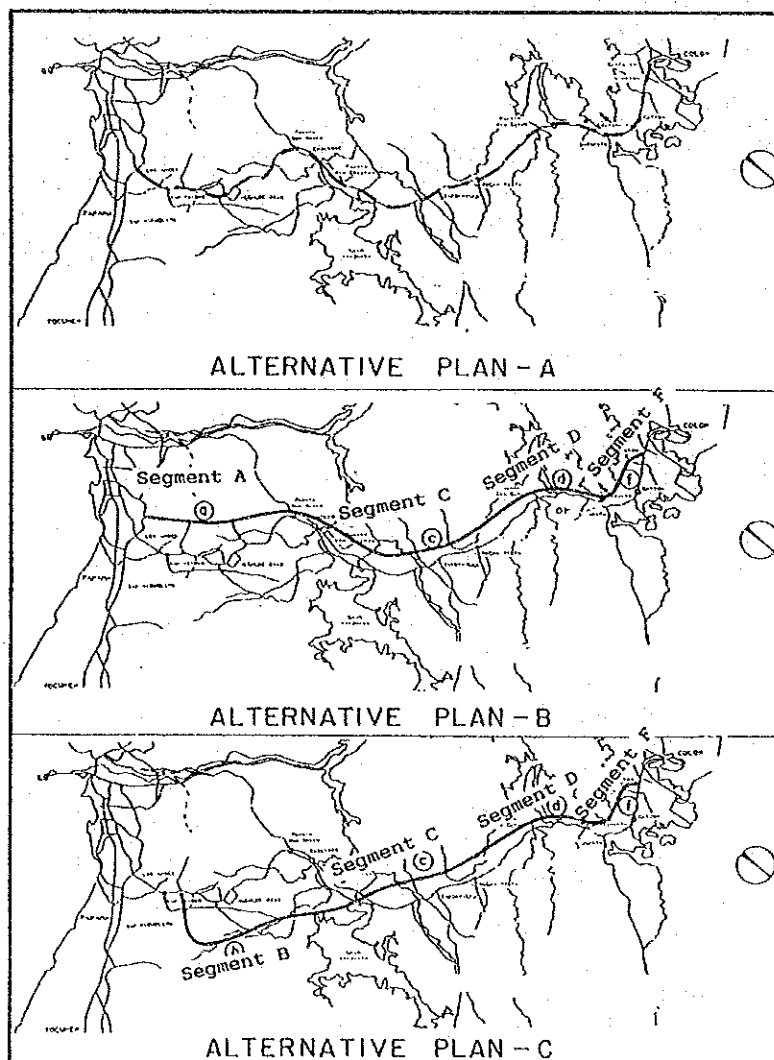


Figura 11.3.5 Plan de las Alternativas Propuestas

12 EVALUACION DE INGENIERIA Y ESTIMACION DE COSTOS

La evaluación de ingeniería se ha realizado basada en los planes de la alternativas A, B, y C, con la intención de examinar las Factibilidades Técnicas.

12.1 Plan de Ensanche de la Carretera Existente

12.1.1 Política del Diseño

En vista de los resultados del estudio de reconocimiento del terreno, el estudio del inventario de carreteras y la demanda futura de tráfico, se han identificado las siguientes política de diseño para el Ensanche de la Carretera Existente (Plan de la alternativa A).

- a) Armonizar la demanda futura de tráfico
- b) Incrementar la capacidad de tráfico
- c) Disminuir los accidentes de tráfico
- d) Mantener buenas condiciones ambientales
- e) Utilizar las facilidades de la carretera existente.

12.1.2 Concepto y Controles del Diseño

(1) Concepto de Diseño

- a) El proyecto de ensanche será ejecutado bajo las condiciones de los tráficos existentes, ya que no hay ruta alternativa.
- b) Básicamente, el alineamiento horizontal y vertical sigue el alineamiento existente de la Carretera Panamá-Colón, considerando las condiciones topográficas de la misma.
- c) No se ha adoptado un sistema de control de acceso, debido a la situación del uso de suelo a lo largo de la Carretera existente Panamá-Colón y las funciones y características de la carretera.

(2) Diseño de Control

Los controles de diseño propuestos están identificados como se muestra más adelante, considerando con las condiciones, de las facilidades de la carretera existente y los planes de desarrollo de otra vía.

- a) Un diseño de velocidad de 60 km/h ha sido adoptado para este plan, basado en los resultados de la inspección de la estructura de la actual Carretera Panamá-Colón.
- b) Los diseños estándares de la Asociación Americana de Diseños Estándares de Carretera (AASHOTO), han sido adop-

- tado para este estudio.
- c) Los vehículos de remolques han sido considerados como los vehículos de diseño.

12.1.3 Evaluación de Ingeniería

(1) Diseño de Alineamiento Horizontal

El diseño de alineamiento horizontal ha sido desarrollado a lo largo de la carretera existente. Las pequeñas curvaturas de menos de 300m resultan del diseño de alineamiento horizontal, como muestra la Tabla 12.1.1.

Tabla 12.1.1 Curvatura Mínima

Estación No.	Curvatura
a) No. 6+000 - No. 7+000	R=275 m
b) No. 8+000 - No. 9+000	R=200 m
c) No. 9+500 - No.10+000	R=300 m
d) No.18+500 - No.19+500	R=275 m
e) No.32+000 - No.34+000	R=200 m
f) do	R=250 m
g) do	R=300 m
h) No.46+500 - No.47+500	R=200 m
i) No.50+000 - No.51+000	R=180 m
j) No.52+000 - No.53+000	R=190 m
k) do	R=250 m

(2) Diseño del Alineamiento Vertical

El diseño de alineamiento vertical ha sido dirigido en base a la carretera existente. Los componentes de la pendiente longitudinal que resultan del diseño de alineamiento vertical se muestran en la tabla 12.1.2.

Tabla 12.1.2 Sección de Pendientes y Sus Longitudes

Pendiente (%)	Longitud de Carretera (m)
a) 0.00 % - 3.00 %	36,747 m (54 %)
b) 3.00 % - 4.00 %	6,770 m (10 %)
c) 4.00 % - 5.00 %	12,569 m (18 %)
d) 5.00 % - 6.00 %	11,914 m (18 %)
Total	68,000 m (100 %)

Cerca del 46 % de la longitud total de la carretera tiene una pendiente sobre 3.00% y cerca del 18 % de la longitud total de la carretera tiene una pendiente sobre 5.00 %.

(3) Diseño de la Sección Transversal

1) Número de Carriles Requeridos

El número de carriles requeridos se ha decidido por la comparación entre la demanda fueron de tráfico y la capacidad por carriles. La tabla 12.1.3 muestra número de carriles requeridos para todas las secciones, de acuerdo a la comparación.

Tabla 12.1.3 Número de Carriles Por Cada Sección

Sección de Carretera	Tráfico Volumen	Capacidad	Número Carril
San Miguelito- Pan de Azúcar	87,000	9,000	10
Pan de Azúcar- San Isidro	87,000	9,000	10
San Isidro - Las Cumbres	87,000	9,000	10
Las Cumbres - Alcalde Díaz	42,000	9,000	6
Alcalde Díaz - Don Bosco	42,000	9,000	6
Don Bosco - Buena Vista	37,000	9,000	4
Buena Vista - Sabanitas	37,000	9,000	4
Sabanitas - Cativá	137,000	9,000	14
Cativá - Colón	137,000	9,000	14

2) Cálculos de Capacidad

La capacidad está calculada por medio de la siguiente fórmula:

$$C = Bc * Cg * Cl * Cs * Cu * G$$

C : Capacidad posible por carril

Bc: Capacidad básica por carril (2,000 V/H)

Cg: Factor de ajuste por vehículo pesado (0.83)

Cl: Factor de ajuste por ancho de carril (1.0)

Cs: Factor de ajuste por espacio libre lateral (1.0)

Cu: Factor de ajuste por uso de suelo (0.85)

G : Fase de Señales (0.65)

$$C = 2,000 * 0.83 * 0.85 * 0.65 = 910 \text{ ucp/h/carril}$$

$$= 9,100 \text{ ucp/día/carril}$$

3) Elementos de Diseño de la Sección Transversal

A continuación se muestran los elementos de la sección transversal que han sido establecidos, considerando la función y el diseño estándar de la carretera.

- a) 3.65 m (12') de ancho de carril es adoptado de acuerdo con AASHTO.
- b) 1.80 m (6') de ancho de hombros es adoptado de acuerdo con AASHTO.
- c) 5.00 m de ancho de la zona central es aceptada considerando el ancho de carriles adicionales requeridos para girar a la izquierda o retorno en U.
- d) 5.00 m de ancho de acera sobre ambos lados de la carretera en áreas urbanas es considerada para seguridad de los peatones y el tráfico.
- e) Son utilizadas medianeras con plantas en la zona central y aceras para mantener un buen ambiente.

(4) Diseño de Carriles de Subida

El congestionamiento del tráfico está ocurriendo en ciertas secciones de la carretera debido a vehículos lentos, principalmente los camiones de carga pesada. La capacidad de la carretera disminuye por esos vehículos.

Se propuso carriles de los tráficos lentos planificados sobre el empinado de la pendiente de las secciones de la carretera, para mantener un flujo del tráfico uniforme, y así, incrementar la capacidad del tráfico y reducir los accidentes de los tránsitos. Tomando en cuenta la composición de los vehículos, los aspectos de la carretera, y la longitud crítica de la pendiente, se han planificado carriles del tráfico lento para las secciones de la carretera donde la pendiente es de 5.00 % o más continúa de mas o menos 500m.

Como resultado de la evaluación, los carriles de trafico lento han sido planificados para las siguientes secciones de la carretera, como se muestra en la tabla 12.1.4.

Tabla 12.1.4 Carriles de Trafico Lento Planificados

Estación No.	Longitud
a) No. 7+000 - No. 8+700	L=1,700 m (D)
b) No.10+725 - No.12+000	L=1,275 m (D)
c) No.12+000 - No.13+175	L=1,275 m (I)
d) No.26+700 - No.27+550	L= 850 m (D)
e) No.27+550 - No.28+400	L= 850 m (I)
f) No.30+700 - No.32+500	L=1,800 m (D)
g) No.33+300 - No.34+800	L=1,500 m (I)
h) No.35+700 - No.37+800	L=2,100 m (D)
i) No.48+100 - No.50+500	L=2,400 m (I)
j) No.52+000 - No.53+800	L=1,800 m (D)
k) No.53+800 - No.56+000	L=2,200 m (I)
Total	L=17,750 m

Nota: (I)Lado Izquierdo para la ciudad de Colón
(D)Lado Derecho para la ciudad de Colon

(5) Diseño de Puente

1) Conceptos y Estándares de Diseño

Hay 18 puentes sobre la actual carretera Panamá-Colón. Esta tabla también describe los elementos de la estructura de los puentes existentes y el número de carriles. El ancho de la calzada de los puentes Don Bosco y Río Chagres son de 14.5 m y 14.7 m, respectivamente. Estos puentes son de dos carriles. El ancho de la calzada de los 4 puentes localizados en la ciudad de Colón están cerca de $2 * 7.8$ m con una doble calzada de 4 carriles. Los anchos de las calzadas de los otros 12 puentes están cerca de 7.8 m.

El diseño de puentes ha sido concebido en base a las siguientes condiciones:

- a) Los puentes existentes con calzada, de 7.8 m de ancho, son utilizados para tráfico de 2 carriles.
- b) Los puentes existentes con calzadas de 14.8 m, de ancho también están concebidos para tráfico en 2 carriles.
- c) Los puentes existentes con calzada de ancho $2 * 7.8$ m, son utilizados para una doble calzada de 4 carriles.
- d) Se han planificado nuevos puentes con calzadas de 2 carriles para adosarlos a los puentes existentes.

2) Criterio de Diseño

El siguiente criterio de diseño se adopto, basado en los resultados de los datos recabados y analizándolos, las características del diseño de puentes en Panamá y otros aspectos relacionados.

- a) Los diseños estándares adoptados son AASHTO.
- b) El diseño de carga considerado es HS 20-44.
- c) El valor de influencia de terremotos considerado es, $A=0.15$.
- d) El espacio libre vertical utilizado es, 5.00 m.
- e) El ancho de carril utilizado es 3.65 m, de acuerdo con el ancho de los elementos de la sección transversal de la carretera.
- f) El ancho de la medianera considerada es de 5.00 m, de acuerdo al ancho de los elementos de la sección transversal de la carretera.
- g) Un ancho de hombros de 3.00 m y 0.60 m ha sido adoptado para hombros menores de 50 m de longitud y mas de 50 m de longitud, se han considerando los aspectos económicos.

3) Tipos de Puentes

Generalmente, las superestructuras de puentes puede estar dividida en tres diferentes tipos, el tipo Hormigón Armado (RC), Tipo Hormigón Pretensado (PC) y Tipo Acero. El tipo Hormigón Armado (RC) es utilizado en puentes cortos de treches menores de 20 m, y el tipo Hormigón Pretensado (PC) es aceptado para puentes con luces largas. Los siguientes puntos vienen a ampliar el estudio de inventario de puentes.

- a) Los puentes Nos. 15 a 17 fueron construídos de acero en 1941, como puentes de 2 carriles y el tipo PC fue usado para hacer una extensión del puente en 1984. La longitud del puente de PC esta cerca de los 12 m a 15 m, de acuerdo con AASHTO-PCI (Tipo II).
- b) Hay tres puentes bajo construcción en la ciudad de Panamá. Esos puentes son del tipo PC con una luz aproximada de 30 m (AASHTO-PCI).
- c) Los materiales de concreto requeridos pueden ser producidos en Panamá.

Tomando en cuenta los puntos arriba mencionados, estos tipos de puentes PC, tipos A, B y C, han sido aceptados para la superestructura de puentes en este estudio:

- a) Tipo A, es aceptado para puentes con una luz menor de 30 m (AASHTO-PCI).
- b) Tipo B es un puente PC con vigas encajonada, aceptado para puentes con luz de 30 m a 50 m.
- c) Tipo C, es un puente PC con vigas encajonadas, aceptado para puentes con una luz de más de 50 m.

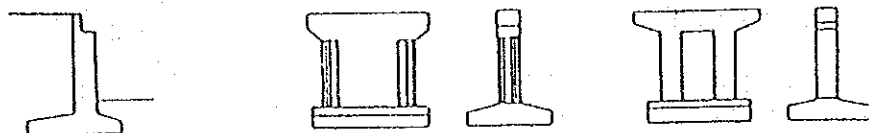


Figura 12.1.1 Tipos de Fundaciones

4) Puentes Propuestos

El diseño de los puentes propuestos se han llevado a cabo en base a los puntos arriba mencionados y sus detalles estan resumidos en la tabla 12.2.2. Como se muestra en la tabla, estan planificados un total de 22 puentes, para la ampliación de la carretera Panamá-Colón existente (Plan Alternativo A).

12.2 Construcción de Nueva Carretera (Plan Alternativo B,C)

12.2.1 Política y Conceptos de Diseño

Las siguientes normas y conceptos de diseño han sido identificadas de los resultados del estudio de inspección, funciones y características de las carreteras planificadas, considerando las condiciones de desarrollo.

- a) Asegurar la función de la línea principal de la vía
- b) Contribución a la economía ambiental
- c) Buen mantenimiento social y ambiente natural

Con el propósito, de lograr las normas de diseño arriba mencionadas, las siguientes condiciones han sido identificadas para el diseño preliminar de la nueva carretera.

- a) Un sistema de control del acceso del tráfico se introdujo para asegurar la alta movilidad del tráfico y mantener ininterrumpido el flujo del tráfico.
- b) La velocidad del diseño adoptado es de 110 km/h, considerando el diseño de las carreteras principales en el área de estudio, tales como la Autopista Arraiján-Panamá (velocidad de diseño 110 km/h) y el Corredor Norte (velocidad de diseño 100 km/h a 80 km/h).
- c) Estructuras tales como puentes y túneles están planificadas para conservar el medio ambiente natural.

12.2.2 Evaluación de Ingeniería del Plan de Construcción de la Nueva Carretera

(1) Estándares y Elementos de Diseño

En Panamá, el MOP ha preparado dos manuales de diseños estándares para planificación y diseño de carreteras:

- a) Manual de Normas y Criterios para el diseño general de carreteras vecinales, 1991.
- b) Manual de requisitos para aprobación de planos.

En general, cuando se planifica y diseña una carretera, se utilizan estos dos manuales, y se consulta a la Asociación Americana de Diseño y Estándares (AASHTO). En este estudio, el estándar arriba mencionado, ha sido adoptado para el diseño de la carretera.

(2) Diseño de Alineación Horizontal y Vertical

El diseño de alineamiento horizontal y vertical ha sido dirigido usando un mapa geográfico en escala de 1 a 25,000, basados en las siguientes condiciones.

- a) El radio mínimo de curvatura del alineamiento horizontal es de 460 metros.
- b) La pendiente máxima de alineamiento vertical es de 4.0%.

(3) Diseño de la Sección Transversal

La ruta propuesta pasa a través de dos diferentes tipos de áreas de desarrollo, áreas urbanas y áreas rurales. La sección transversal es diferente para cada área, considerando el sistema de operación de tráfico y los aspectos económicos.

En áreas urbanas, la típica sección transversal consiste de carriles de los tráficos y vías marginales en ambos lados de la carretera propuesta, considerando la función, sistema de operación del tráfico y el desarrollo de las actividades urbanas.

En las áreas rurales, la sección transversal típica consiste de carriles del tráfico, sin vías marginales. Sin embargo, un ancho completo de hombro (3.00 m) se ha aceptado en consideración a la seguridad del tráfico.

- a) 3.65 m, ancho de carril.
- b) 5.00 m, ancho de la zona central, considerando los giros y giros en U.
- c) 1.80 m, ancho del hombro derecho.
- d) 3.00 m, ancho del hombro derecho, para áreas rurales.

(4) Tipo de Pavimento

El pavimento puede ser dividido en dos diferentes tipos de pavimento de cemento concreto y pavimento cemento asfáltico, de acuerdo a sus materiales de construcción. En general, el tipo de pavimento se decide, tomando en cuenta los costos de construcción, las características del pavimento, el plan de construcción, el clima y otros aspectos relacionados. En este estudio el pavimento tipo cemento concreto ha sido aceptado para la carretera propuesta, por las siguientes razones:

- a) Los costos iniciales de construcción para el pavimento de concreto son más bajos que el pavimento asfáltico.
- b) El pavimento de concreto, requiere menos mantenimiento que el pavimento asfáltico.

(5) Diseño de Intercambios

El diseño de intercambios está dirigido en base a las normas y conceptos de diseño de la carretera. Se propone un sistema de control de acceso completo, considerando las funciones y características de la carretera propuesta, como mencionamos en la sección anterior. El intercambio está planificado en base a las siguientes condiciones:

- a) Las intersecciones entre la carretera propuesta y la Auto pista son del tipo de intercambio de empalme.
- b) Las intersecciones entre la carretera propuesta y carret-

- era de doble calzada con 4 carriles son del tipo de intercambios de trompeta.
- c) Intersección entre la carretera propuesta y la carretera principal de dos carriles, son del tipo de Intercambios Diamantes.

(6) Diseño de Puente

Los puentes han sido diseñados para los segmentos A a F en el plan de construcción de la nueva carretera. El criterio de diseño y los estándares de diseño adoptados, son los mismos para el plan de ensanche de la carretera existente (Plan Alternativo A).

Se han considerado dos tipos de puentes, uno es el viaducto y el otro el puente de río. Como muestra la tabla 12.2.1, esos puentes han sido divididos en dos o tres tipos, dependiendo del costo de su construcción.

Tabla 12.2.1 Clasificación de Puentes

Tipo de Puente	Clasificación
Viaducto	Tipo A
Río L < 30 m	Tipo A
Puente 30m < L < 50m	Tipo B
50m < L	Tipo C

Nota: L=Longitud de una luz

El diseño de puentes esta basado en las siguientes condiciones:

- Los puentes son de dos calzadas.
- Los viaductos son tipo de luces continuos y de vigas simples (Tipo A) en vista de la economía.
- Los puentes con pilotes estan diseñados para estar en aguas pocas profundas.
- Los puentes Tipo C, son aceptados para el Río Chagres y Lago Gatún, en vista del tamaño de sus construcciones.
- El Tipo B o C es aceptado para los otros puentes.

Los tipos de puentes propuestos son resumidos en Tabla 12.2.2.

Tabla 12.2.2 Tipos de Puentes Propuestos

Segmento	No.	Tipo de puente	Anchura del puente	Anchura del Carroza	Tipo	Tipo de puente	Ordenacion de espacio(m)
A	No.8 +0	Rio	100	8.4*2	A	3 Espacio-caja	1*(30+40+30)m
A	No.10+400	Viaducto	150	8.4*2	A	AASBTO - PCI Tipo IV	5*30m
A	No.13+0	Rio	100	8.4*2	B	3 Espacio-caja	1*(30+40+30)m
A	No.20+500	Rio	50	10.8*2	B		1*50m
B	No.2+200	Viaducto	200	8.4*2	A	AASBTO - PCI Type IV	8*25m
B	No.7+0	Rio	200	8.4*2	B	5 Espacio-caja	1*(32.5+45+45+45+32.5)
C	No.24+200	Rio	200	8.4*2	C	3 Espacio-caja	1*(55+90+55)m
D	No.35+600	Passo Elevado	40	5.00	A	AASBTO - PCI Type III	2*20m
D	No.40+100	Viaducto	400	8.4*2	A	AASBTO - PCI Type II	16*25m
D	No.42+0	Rio	20	10.8*2	A	AASBTO - PCI Type III	1*20m
D	No.43+300	Rio	200	8.4*2	C	3 Espacio-caja	1*(55+90+55)m
D	No.44+700	Passo Elevado	40	5.00	A	AASBTO - PCI Type III	2*20m
D	No.46+800	Passo Elevado	40	5.00	A	AASBTO - PCI Type III	2*20m
D	No.48+100	Rio	100	8.4*2	B	3 Espacio-caja	1*(30+40+30)m
D	No.48+500	Rio	100	8.4*2	B	3 Espacio-caja	1*(30+40+30)m
D	No.48+900	Rio	100	8.4*2	B	3 Espacio-caja	1*(30+40+30)m
D	No.49+600	Rio	200	8.4*2	A	AASBTO - PCI Type IV	8*25m
E	No.38+400	Rio	300	8.4*2	B	7 Espacio-caja	1*(37.5+45+45+45+45+45+37.5)m
E	No.43+700	Rio	300	8.4*2	C	5 Espacio-caja	1*(45+70+70+70+45)m
E	No.45+200	Rio	200	8.4*2	B	5 Espacio-caja	1*(32.5+45+45+45+32.5)
E	No.48+500	Rio	200	8.4*2	B	5 Espacio-caja	1*(32.5+45+45+45+32.5)
F	No.50+900	Viaducto	200	8.4*2	A	AASBTO - PCI Type IV	8*25m

12.3 Costo Estimado de la Construcción

El costo de construcción ha sido estimado para cada segmento (segmento A a F), como lo muestra la tabla 12.3.1 y están basados en los resultados de la evaluación de ingeniería descrita en las secciones anteriores. El costo de construcción consta de los siguientes puntos:

- a) Costo de Trabajo
- b) Costo de Equipo
- c) Costo de Materiales
- d) Ganancia del Contratista
- e) Costo de adquisición de tierras
- f) Indemnización

Los costos de construcción han sido estimados en base a los resultados de la evaluación de ingeniería, y con referencia a los costos de construcción estimados por el MOP, así como también, en base a las discusiones con la contraparte Panameña. Los costos de la construcción para los segmentos se muestran en la Tabla 12.3.1.

Tabla 12.3.1 Total de Costos de Construcción Por Segmentos

(Unidad: 1000 Balboas)

Segmento	Costo de Construcción	
Segmento A	120,006	
Segmento B	83,205	Para
Segmento C	43,076	Plan de la
Segmento D	92,957	Nueva
Segmento E	132,712	Carretera
Segmento F	39,370	
Segmento G	76,615	Para
Segmento H	22,129	Plan de Ensanche
Segmento I	51,167	de la Carretera
Segmento J	17,405	Existente

13 EVALUACION DE PLANES DE ALTERNATIVAS

13.1 Asignación del Tráfico Futuro

13.1.1 Premisas

(1) Red Vial

La demanda estimada del tráfico de la futura red vial, consta del área metropolitana de Panamá, la Red del Plan Maestro, la red del Plan de Desarrollo del Puerto de Cristóbal, Plan de Desarrollo de la ciudad de Colón y las principales carreteras en toda el área de estudio.

La longitud de enlace ha sido tomada del inventario de la red vial publicada por el MOP, cuando no están en el inventario, se mide en un mapa.

(2) Ecuación QV

En el sub-modelo de asignación del tráfico, se usa la función "Ecuación QV" con la intención de calcular la velocidad de viaje en cada tramo. La Ecuación QV, la cual puede ser representada como una curva, como se muestra en la Figura 13.1.1, define la relación entre la capacidad de la carretera y la velocidad. Tal como se muestra en la figura, cuando la velocidad asumida se incrementa hasta cierto punto, disminuye el volumen del tráfico. Posteriormente, este punto es constante.

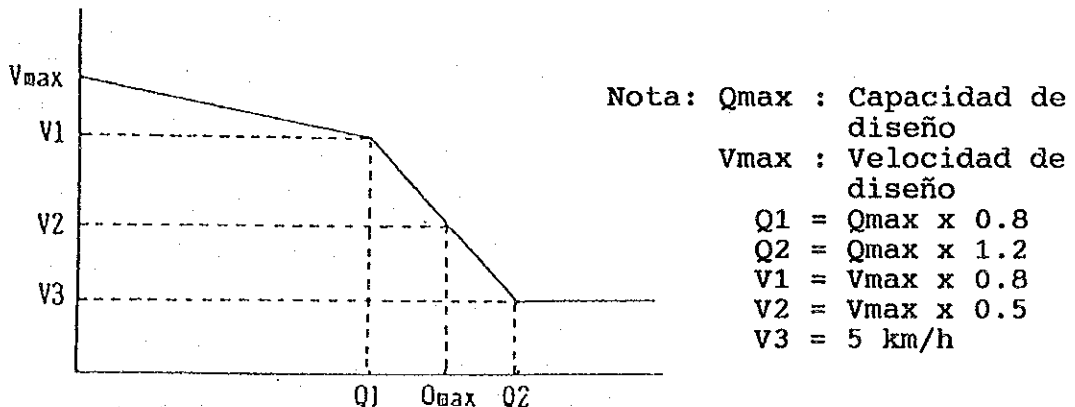


Figura 13.1.1 Forma de la Ecuación QV

Cincuenta y nueve (59) diferentes parámetros, fueron establecidos para la Ecuación QV, como lo muestra la tabla, considerando los siguientes puntos:

- Resultado de la encuesta de velocidad de viaje

- b) Resultados de la encuesta de tráfico
- c) Inventario de carreteras
- d) Resultado de la observación en el sitio.

13.1.2 Asignación del Tráfico Futuro y Beneficios Económicos

(1) Asignación del Tráfico para las Alternativas de la Red Vial

La asignación del tráfico sobre las alternativas del Plan Maestro es evaluada sobre la base de UCP*Hr en el año 2010. Primeramente se define el caso de "No hacer nada", en la cual se incluyen todas las actuales mejoras propuestas, con excepción de las alternativas consideradas en este estudio. El UCP * km y UCP * Hr, para el "no hacer nada" se calculan como una base para comparar con las alternativas consideradas en este estudio. El UCP*km y UCP*Hr para el "no hacer nada", es el valor que representa los beneficios de las alternativas mayores. Diferencias mas grandes significan mayores beneficios. El resultado de la asignación del tráfico para el "no hacer nada" se muestra en la Figura 13.1.2.

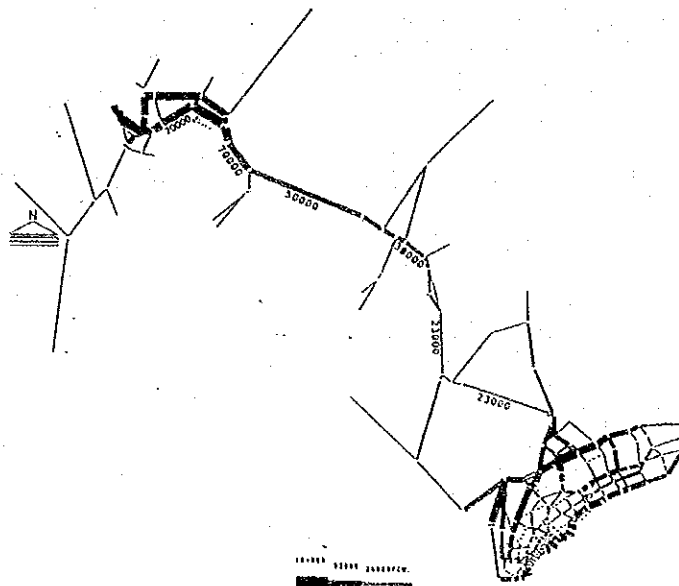


Figura 13.1.2 Volumen del Tráfico Asignado
(En caso de no hacer nada)

(2) Comparación de Velocidad

- 1) El Plan Alternativo A, (Velocidad de diseño de 60 km/h)

No se construye una nueva carretera, pero se ensancha la carretera existente, en una carretera de doble vía con dos

carriles en cada dirección. El volumen del tráfico asignado en el año 2010 se muestra en la Figura 13.1.3.

2) Plan Alternativo C (1) (Velocidad de Diseño de 80Km/h)
Se construye una carretera de 80 km/h, en segmentos B, C, D y F y se conserva la carretera existente tal cual esta.

3) Plan Alternativo C (2) (Velocidad de Diseño 110 km/h)

Se construye una carretera de 110 km/h, en segmentos B, C y F y se conservan las carreteras existentes tal como son. El volumen del tráfico asignado en el 2010 se muestra en la Figura 13.1.3.

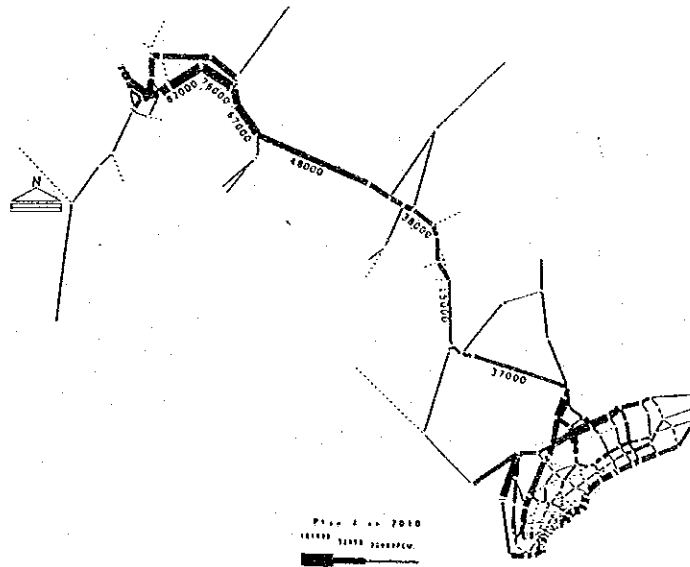


Figura 13.1.3 Volumen del Tráfico Asignado para el Plan de la Alternativa A

(3) Comparación de Rutas

Se hace una comparación basada en las siguientes condiciones:

1) Plan Alternativo B (Velocidad de Diseño de 110 Km/h)

Se construye una carretera de 110 Km/h en segmentos A, C, D y F se mantiene la carretera existente tal como está. El volumen del tráfico asignado en el 2010 se muestra en la Figura 13.1.4.

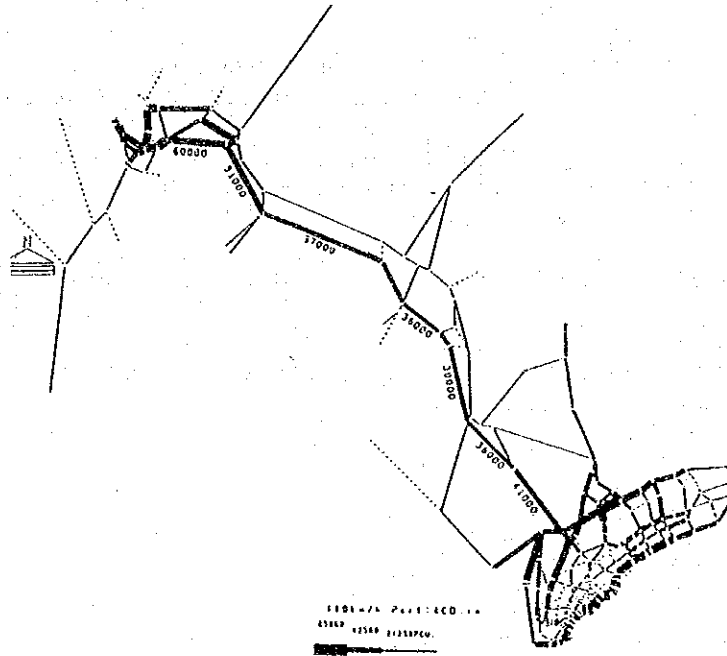


Figura 13.1.4 Volumen del Tráfico Asignado para el Plan de la Alternativa B

2) Plan Alternativo C (2) (Velocidad de Diseño 110 km/h)

Se construye una carretera de 110 km/h en los segmentos B, C, D y F, y se mantienen las carreteras existentes tal como ellas son.

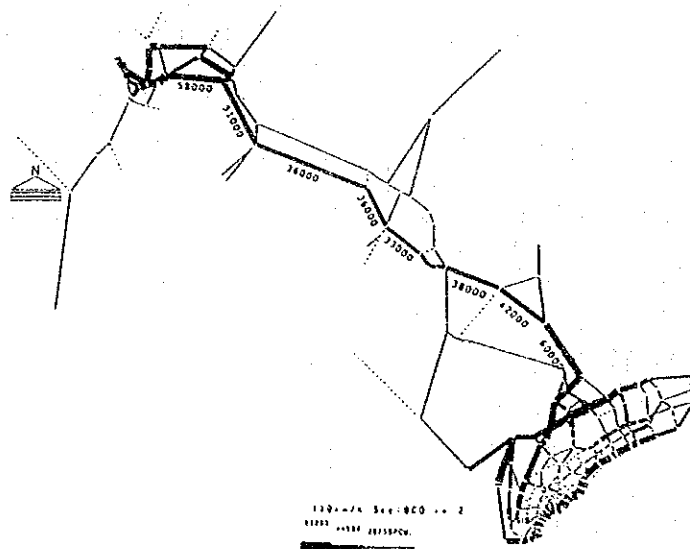


Figura 13.1.5 Volumen del Tráfico Asignado para el Plan de la Alternativa C

(4) Conclusión

El resultado de la comparación se muestra en la Tabla 13.1.1. De esta comparación, el Plan Alternativo C (2) arriba tiene el valor más alto.

Tabla 13.1.1 Ahorro en el Tiempo y Operación de Vehículos en el año 2010

Alternativa	Factor	Carro P.	Taxi	Bus	Camión	Total
Plan A	UCP/km/día	124,700	8,900	22,800	65,300	221,700
Ensanche	UCP/Hr/día	137,900	14,100	22,600	85,400	260,200
Plan C (1)	UCP/km/día	39,400	-1,900	10,600	36,700	84,900
80 km/Hr	UCP/Hr/día	232,500	27,100	41,600	122,200	423,400
Plan C (2)	UCP/km/día	110,900	5,800	20,200	79,700	216,600
110 km/Hr	UCP/Hr/día	239,400	28,400	43,800	125,200	436,700

El resultado de la comparación se muestra en la Tabla 13.1.2. De acuerdo a esta comparación, no existe gran diferencia entre estas dos rutas.

Tabla 13.1.2 Ahorro en el Tiempo y Operación de Vehículos en el año 2010

Alternativa	Factor	Carro P.	Taxi	Bus	Camión	Total	Volúmen-Tráfico
Plan B	UCP*km/día	106,300	6,400	16,500	59,700	188,800	41,200
	UCP*Hr/día	293,000	32,300	53,100	151,400	530,000	
Plan C(2)	UCP*km/día	110,900	5,800	20,200	79,700	216,600	44,100
	UCP*Hr/día	239,400	28,400	43,800	125,200	436.700	

(5) Control de Acceso

La Figura 13.1.6 muestra el volumen del tráfico asignado a para carreteras con control de acceso. La Tabla 13.1.3 es una comparación entre las carreteras con control de acceso y sin control de acceso. De la comparación, las carreteras de control de acceso tienen el valor más alto.

Tabla 13.1.3 Ahorro en el Tiempo y Operación de Vehículos en el Año 2010

Alternativa	Factor	Carro P.	Taxi	Bus	Camión	Total
Plan C (2)	UCP*km/día	110,900	5,800	20,200	79,700	216,600
Libre	UCP*Hr/día	239,400	28,400	43,800	125,200	436,700
Plan C (3)	UCP*km/día	137,300	10,900	25,900	89,700	263,800
Control de Acceso	UCP*Hr/día	327,600	39,700	61,200	165,900	594,200

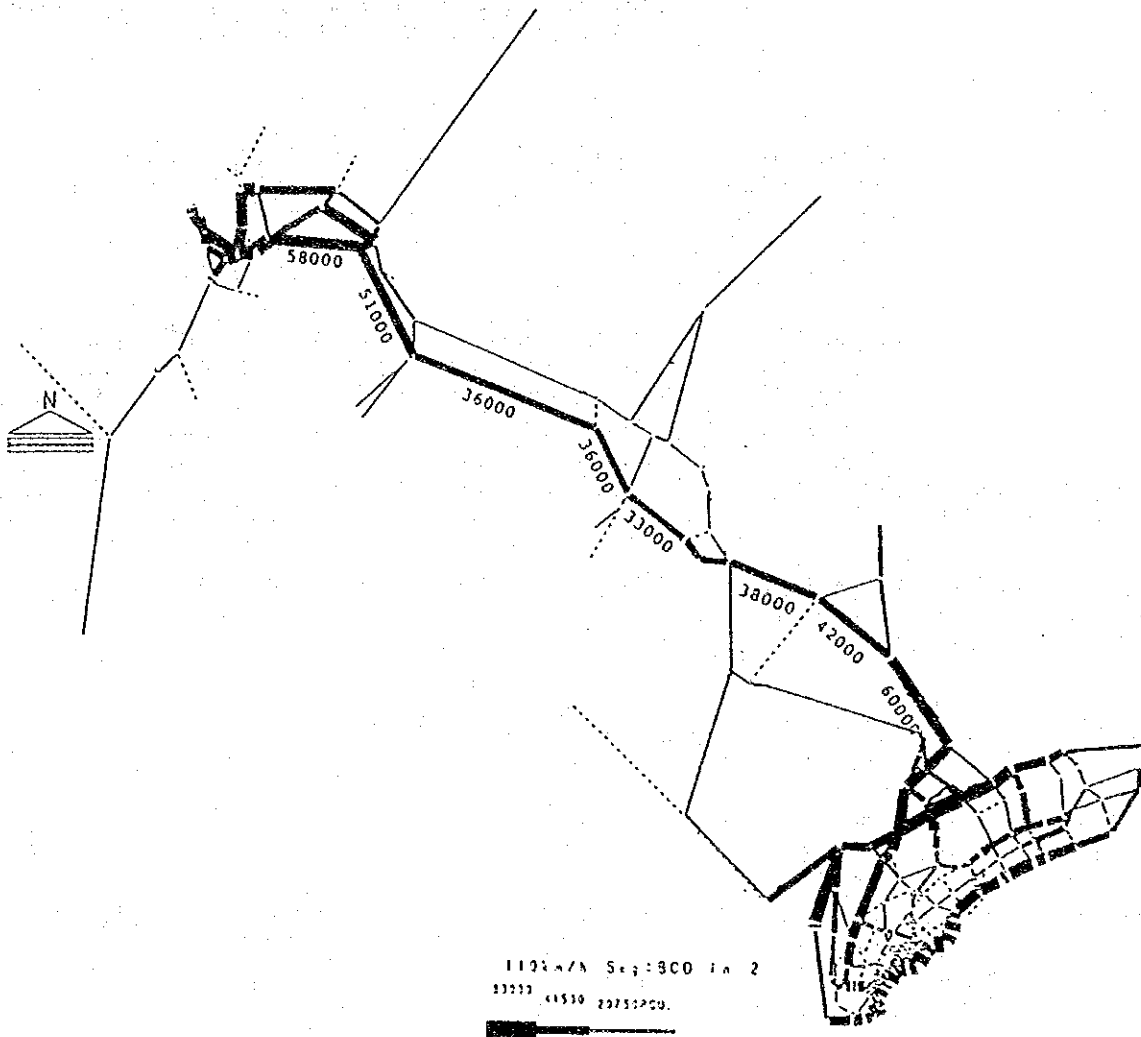


Figura 13.1.6 Volumen de Tráfico Asignado para el Plan de la Alternativa C con Control de Acceso

13.2 Análisis de Costo/Beneficio

13.2.1 Objetivo del Análisis

El objetivo, del análisis del Costo/Beneficio en el Plan Maestro, es intentar una evaluación comparativa de la viabilidad económica de los planes alternativos para el proyecto. Se han establecido seis planes de alternativas para la comparación en términos de los costos y beneficios económicos. Sin tener un programa de construcción para el proyecto. Se hace difícil un análisis detallado ya que este determina cuando la nueva carretera estaría disponible.

13.2.2 Alternativas

(1) Caso de "No Hacer Nada"

No mejorar la carretera existente, ni la construcción de una nueva carretera.

(2) Plan Alternativa A

Este es un plan de rehabilitación y ensanche de la carretera existente. La realización de este plan permitiría a las personas conducir a una velocidad máxima de 60 km por hora. El plan tiene el más bajo costo de construcción y mantenimiento, pero tiene, los más bajos beneficios económicos de todos los planes de alternativas.

(3) Plan Alternativa B

Este es un plan de construcción de una nueva carretera: Segmento A. De realizarse, permitiría a las personas conducir a una velocidad máxima de 110 km por hora. No está cargado el peaje. Aunque este es el plan de mejoramiento más costoso, se espera que produzca una cantidad de beneficios económicos.

(4) Plan Alternativa C - (1)

Este es un plan de construcción de una nueva carretera: Segmento B. De llevarlo a cabo permitiría a las personas conducir a una velocidad máxima de 80 Km por hora. El plan requiere un nivel medio de costos de construcción y mantenimiento, por consiguiente, los beneficios económicos esperados estarán también en una escala media.

(5) Plan Alternativa C - (2)

Este es una variación del plan de la Alternativa C. ejecutando este plan, permitiría a las personas conducir a una velocidad máxima de 110 km por hora. Esta alternativa no contempla pago de peaje.

(6) Plan Alternativa C - (3)

Esta es otra variación del plan de la Alternativa C. Ejecutándose este plan se le permitiría a las personas conducir a una velocidad máxima de 110 km por hora y se cobraría un peaje de 2.00 balboas por UCP, a cada conductor que haga uso la carretera.

13.2.3 Costo Económico

Se ha utilizado información sin elaborar para el análisis de la estimación de los costos de construcción y mantenimiento. Esta información debe ser incluida dentro de los costos económicos en una etapa posterior del estudio. Ellos causarán distorsiones debido a que se utilizan varios impuestos y mano de obra no calificada. La distorsión podría ser corregida en una etapa posterior del estudio, cuando este disponible la información detallada del análisis económico.

Se asume que la depreciación de la carretera es de 25 años y los bienes depreciados por una igual cantidad cada año. Si la duración del proyecto es menor que los 25 años, la porción remanente de los bienes de la vía, la cual puede ser tomada en cuenta para el valor residual del proyecto.

Tabla 13.2.1 Costos de Construcción y Mantenimiento para Las Alternativas

(Unidad:1000 Balboas)

Plan Alternativas	Construcción	Mantenimiento
No Hacer Nada	0	0
Alt.Plan A	167,316	100,390
Alt.Plan B	295,409	155,165
Alt.Plan C(1)	193,498	116,099
Alt.Plan C(2)	258,604	155,162
Alt.Plan C(3)	258,604	155,162

13.2.4 Período de Construcción

Debido a que el propósito del análisis preliminar de Costo/Beneficio, es comparar las prioridades económicas de los planes de las alternativas, las mismas condiciones para el período de construcción se aplican en el análisis para todas las alternativas. Se supone que los trabajos de construcción comenzarían en 1993 y terminarían en 1997 (período de 5 años de construcción).

13.2.5 Vida del Proyecto

Se espera que el proyecto podría ser concluido en el año 2010, fecha en la cual los costos del proyecto estarán siendo amortizados. Los beneficios económicos se asumen que continuarán después de la culminación de los trabajos de construcción y serán realizados gradualmente hasta el año 2010.

13.2.6 Análisis Costo/Beneficio

Las tres primeras alternativas: Plan de la Alternativa A, Plan de la Alternativa B y Plan de la Alternativa C son comparados. El plan de la alternativa más económica sería seleccionado de las variaciones básicas de las alternativas. El criterio para la selección es una tasa de beneficio/costo el cual se presume en un 8% de la tasa de descuento social. La tasa interna de retorno económico (TIRE) y el valor presente neto (VPN) para cada alternativa se muestran en la Tabla 13.2.2.

Tabla 13.2.2 Resultados del Análisis Costo-Beneficio

Plan Alternativa	B/C	TIRE(%)	VPN(1,000 B)
Alt. Plan A	2.15	17.32 %	203,114
Alt. Plan B	2.36	18.54 %	422,378
Alt. Plan C (1)	2.86	21.21 %	378,580
Alt. Plan C (2)	2.40	18.76 %	380,283
Alt. Plan C (3)	2.96	21.68 %	531,847

La Tabla de arriba muestra que la alternativa C(3) (segmento B, velocidad máxima de 110 km/hr, US\$2.00 de cargo de peaje), no solamente tiene B/C, y el TIRE el más alto, si no también el valor neto presente mayor.

El Plan de la Alternativa B (110 km/hr de velocidad máxima, sin peaje) requiere el costo más alto para la construcción y mantenimiento, pero se puede esperar una gran cantidad de beneficio económico. Si se establece un peaje, el tasa de B/C, para este plan, puede aumentar. Por consiguiente, después de un análisis detallado posterior, sería conveniente aplicar un peaje en el plan y re-examinar el tasa de B/C.