

3.3 FORMULACION DEL PLAN DE MEJORAS

3.3.1 Plan de Distribución de las Paradas de Buses

La FIGURA IV-3-11 muestra el plano de distribución para las paradas de buses, cuyo concepto explicamos a continuación.

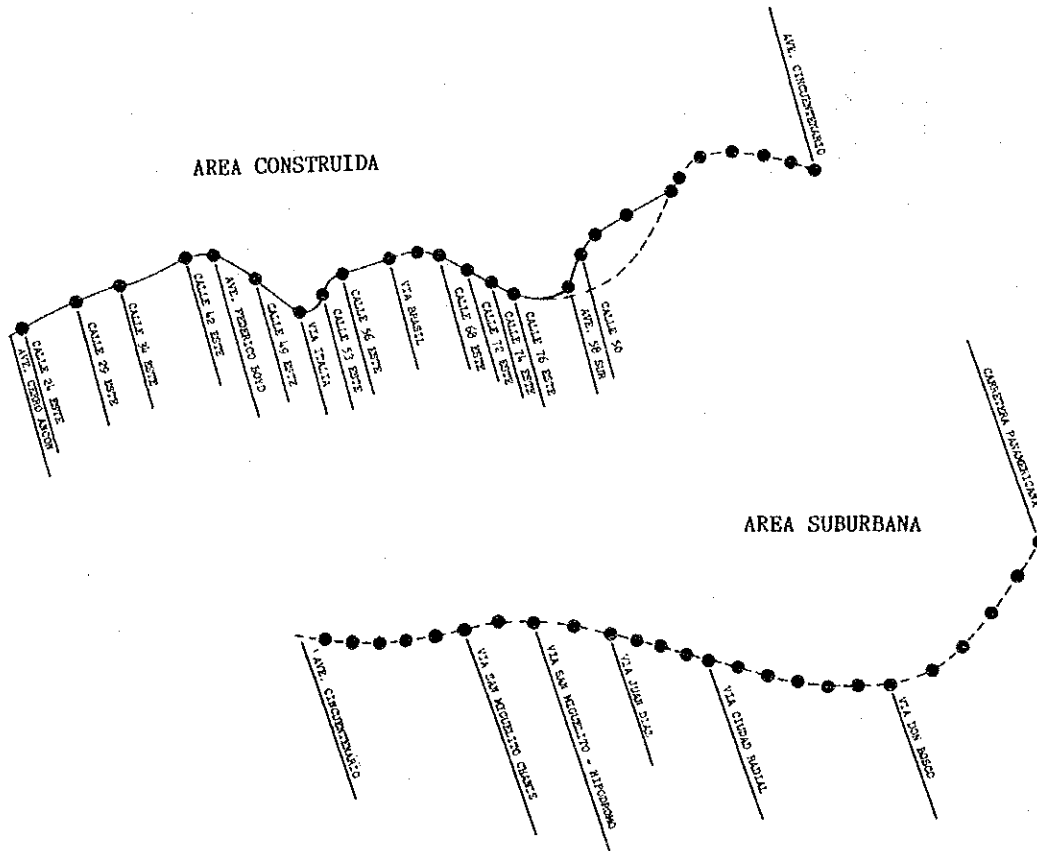


FIGURA IV-3-11 PLAN DE LOCALIZACION DE LAS PARADAS DE BUSES

- (1) De la 5 de Mayo a la Ave. Federico Boyd

El número de pasajeros puede estimarse que será cerca de 305,000/día. Observando el número de pasajeros por parada de bus en la actualidad, resulta en que el mayor número de pasajeros se encuentra alrededor de las intersección con la Ave. Federico Boyd y no mucho en las otras. Las parada de buses deberán, por tanto, instalarse en 4 lugares, dejando un intervalo de 400m, el cual es levemente mayor al actual.

(2) Desde la Ave. Federico Boyd a la Vía Brasil

En la actualidad no existen paradas de buses en un (1) kilómetro en la sección entre la Ave. Federico Boyd y Vía Italia. Esto se atribuye al hecho de que existen muchos estacionamientos para carros que pertenecen a restaurantes de primera clase, a lo largo de esta ruta. Se planea instalar una parada de buses en esta vía en el futuro. En vista de que en el área de Punta Paitilla y San Sebastián al este de la Vía Italia, existen muchas instalaciones, tales como bancos, escuelas y comercios, una gran cantidad de pasajeros se genera en esta zona; se estima que 59,200 pasajeros/día estarán concentrados en esta sección de un kilómetro. Por tanto, 4 paradas de buses se instalarán en esta sección, a intervalos de 300m.

(3) Desde Vía Brasil a Calle 50

Esta sección, debido a los colegios que se encuentran en ella, genera una gran cantidad de pasajeros, en relación con el número de buses operando en esta sección (gran número de pasajeros por bus). Actualmente el intervalo entre paradas de buses se encuentra mayormente a 200m. El intervalo mínimo se corregirá a cerca de 300m y se proveerán siete paradas de buses, de las cuales una (1) estará ubicada en una nueva sección (corrección de una vía de desvío hacia el aeropuerto) y otras dos (2) se ubicarán en la sección existente de la vía. En otras palabras, mientras que la ruta para el Corredor Sur será una nueva ruta a lo largo del área residencial de Coco del Mar, en el litoral, la actual Vía Israel deberá utilizarse como ruta para buses convergiendo hacia la Ave. E. T. Lefevre.

(4) Desde Calle 50 a la Ave. Cincuentenario

En esta sección, el Corredor Sur se convierte en una ruta de construcción totalmente nueva, por ejemplo, nuevas rutas en el litoral entre Calle 50 y Ave. E. T. Lefevre y en el lado interno entre Ave. E.T. Lefevre y Ave. Cincuentenario. En la actualidad existen más pasajeros entre la Ave. E. T. Lefevre y Ave. Cincuentenario, sobrepasando cerca de 3 veces su número. Como reflejo de esto, el intervalo para ubicar las paradas de buses es de 400m entre Calle 50 y Ave. E.T. Lefevre y cerca de 200m entre la Ave. E. T. Lefevre y Ave. Cincuentenario.

Para las rutas de los buses, la vía existente (Ave. Cincuentenario) deberá utilizarse entre Calle 50 y Ave. E.T. Lefevre, y el Corredor Sur entre Ave. E.T. Lefevre y Ave. Cincuentenario. Cuatro paradas de buses (a 400m) deberán instalarse en la sección anterior, y cinco (a 300m) en la última sección.

(5) Sección Suburbana (Ave. Cincuentenario a Carretera Panamericana)

Las paradas de buses deberán instalarse en cada intersección con las vías principales de acceso. Para todas las otras secciones, tomando en cuenta el número de pasajeros, el número de paradas de buses a instalarse deberá determinarse en base a los intervalos indicados en la TABLA IV-3-6.

TABLA IV-3-6 INTERVALO PROMEDIO DE PARADAS DE BUSES EN EL CORREDOR SUR (AREA SUBURBANA)

Via de Acceso	Intervalo Promedio(m)	No. de Paradas de Buses
Ave. Cincuentenario	400	6
Via San Miguelito-Chanis	500	2
Via San Miguelito - Hipodromo	600	2
Via Juan Diaz	400	4
Via Ciudad Radial	400	6
Via Don Bosco	600	5
Carretera Panamericana		

Fuente: ESTAMPA

3.3.2 Plan de Construcción de Bahías para Buses

(1) Intervalos en la construcción de Bahías y Número de Buses Necesario

Tomando en cuenta el número de buses en tránsito en cada sección del Corredor Sur tal como se discutió en el "Plan del Sistema de Buses" y a efectos de introducir un futuro sistema ferroviario, deberán construirse bahías de buses en cada sección entre la Ave. Federico Boyd y la Vía Brasil y entre Calle 50 y Ave. Cincuentenario, en donde el tráfico de buses excede a los 1,600 vehículos por día. (Véase la TABLA IV-3-7).

TABLA IV-3-7 PLAN DE ESTABLECIMIENTO DE BAHIAS DE BUSES EN LAS PARADAS

Via de Acceso	No. de Voluмен	Efecto por el Trans. Ferrov.	Volumen de Diseño	Bahia de Buses	No. de Estacionamientos
Via Carro Ancón	1790	-45%	990	No	-
Ave. Federico Boyd	2470	-20%	1990	SI	2
Via Brasil	1260	-30%	890	No	-
Calle 50	3720	-35%	2420	SI	3
Ave. Cincuentenario	1220	-15%	1040	No	-
Via San Miguelito - Hipodromo	900	-45%	500	No	-
Via Juan Diaz	1350	-20%	1080	No	-
Via Ciudad Radial	690	+15%	800	No	-
Via Don Bosco	240	-40%	150	No	-
Carretera Panamericana					

Nota: * No. de Voluмен : El cual puede pasar el Corredor Sur "Sin Transito Ferroviario".

Fuente: ESTAMPA

(2) Forma de construcción de la Bahía

La FIGURA IV-3-12 muestra la configuración estandar de construcción de una bahía para buses. El ancho de las aceras en donde se construirá una bahía de buses, debe ser de 5.00m como máximo, pero sólo se dispondrá 0.65m en el diseño de la sección transversal. En vista de que se construirá una vía marginal en las áreas internas entre las zonas del Marañón y Río Matanzillo, el embarque/desembarque de pasajeros se conducirá a lo largo de las vías marginales, por tanto, no se construirán las bahías para buses.

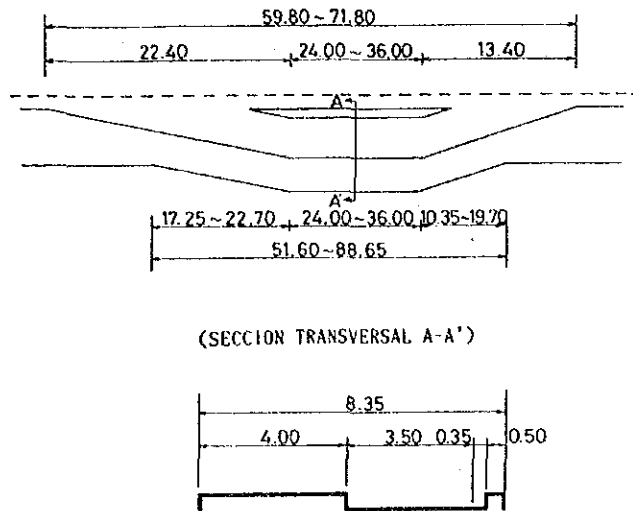


FIGURA IV-3-12 SECCION TRANSVERSAL ESTANDAR DE LA BAHIA PARA BUSES

V. DISEÑO PRELIMINAR DE LAS VIAS

- 1. CONDICIONES DE DISEÑO*
- 2. CORREDOR SUR I (AREA CONSTRUIDA)*
- 3. CORREDOR SUR II (AREA SUBURBANA)*
- 4. VIAS PRINCIPALES DE ACCESO*
- 5. EXTENSION DEL CORREDOR SUR*
- 6. CALCULO DE LOS COSTOS*
- 7. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION*

V. DISEÑO PRELIMINAR DE LAS VIAS

1. CONDICIONES DE DISEÑO

1.1 NORMAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO

(1) Velocidad de Diseño Geométrico

Muchos de los valores máximos de velocidad que se utilizaron en el cálculo de la asignación de tráfico, se consideraron en base a las regulaciones reales de velocidad; por tanto, no es propio usar esos valores como velocidad de diseño, ya que la velocidad de diseño deberá ser mayor que la velocidad regulada. Por esta razón, la velocidad de diseño se estableció en consideración a la velocidad deseada calculada en el punto III-2-5, y las funciones de la vía y condiciones del uso del suelo a lo largo de las vías, como se muestra en la TABLA V-1-1.

TABLA V-1-1 VELOCIDAD DE DISEÑO

Nombre de Vía	Sección	Distancia (Km)	Tipo de Carreteras	Velocidad de Diseño (Km)
Corredor Sur	Marañon - Atlapa	6.5	Mejoras en la Vía	60
	Atlapa - Río Abajo	3.2	Construcción de nueva Vía	80
	Río Abajo - Carretera Panamericana	11.7	Construcción de nueva Vía	80
Acceso E.T. Lefevre	Corredor Sur - Vía España	1.4	Mejoras en la Vía	60
Acceso San Miguelito - Chanis	Corredor Sur - Ave. 5A Sur	0.3	Construcción de nueva Vía	60
	Ave. 5A Sur - Ave. Jose A. Arango	0.8	Mejoras en la Vía	
	Ave. Jose A. Arango - Domingo Diaz	1.0	Construcción de nueva Vía	
Acceso San Miguelito - Hipodromo	Corredor Sur - Ave. Jose A. Arango	1.1	Construcción de nueva Vía	60
	Ave. Jose A. Arango - EST.17 + 00	0.6	Mejoras en la Vía	
	EST.17 + 00 - Ave. Domingo Diaz	0.3	Construcción de nueva Vía	
Acceso Juan Diaz	Ave. Jose A. Arango-Ave. 10C Norte	0.7	Mejoras en la Vía	60
	Ave. 10C Norte-Domingo Diaz	0.2	Construcción de nueva Vía	
Acceso Ciudad Radial	Corredor Sur-Calle 144A Este	0.3	Construcción de nueva Vía	60
	Calle 144A Este-Ave. Jose A. Arango	1.2	Mejoras en la Vía	
	Ave. Jose A. Arango-Ave. Domingo Diaz	0.7	Construcción de nueva Vía	
Acceso Don Bosco	Corredor Sur-Ave. Domingo Diaz	2.2	Construcción de nueva Vía	60
Corredor Sur Extension	Marañon - Ave. De Los Poetas	1.4	Construcción de nueva Vía	40
	De Los Poetas	0.9	Mejoras en la Vía	

Fuente: ESTANPA

1) Corredor Sur

- a. Marañón - ATLAPA: 60 km/h, para la sección mejorada de la vía, que se encuentra en el área construida.
- b. ATLAPA-Río Abajo: 80 km/h., esta sección se encuentra entre el área construida y el área suburbana por lo que; se deberá introducir una velocidad de diseño alta.
- c. Río Abajo-Carretera Panamericana: 80 km/h, debido a que esta sección está en el área suburbana con una condición topográfica plana, se puede asignar una función de la vía con una velocidad igual al punto anterior.

2) Vías Principales de Acceso

a. Vía E. T. Lefevre

Esta vía es muy importante ya que conecta la parte norte con el sur de la ciudad de Panamá, sin embargo, la velocidad de diseño se determinó en 60 Km/h, en vista de que ésta cruza necesariamente muchas otras vías locales dentro del área construida y porque difícilmente podría convertirse en una vía de estandar alto.

b) Otras Vías Principales de Acceso

Si bien las vías principales de acceso que se conectarán con el Corredor Sur actuarán como vías arterias mayores dentro de sus áreas respectivas, se deberá dar prioridad al grado de servicio que se brinde a las áreas locales en lugar de la velocidad, en vista de la naturaleza de estas vías. Por tanto, la velocidad de diseño se determinó en 60 km/h.

3) Extensión del Corredor Sur

Para la extensión del Corredor Sur, el acceso frecuente es más necesario que una velocidad de diseño alta. Adicionalmente, la actual concentración de casas y edificios comerciales en esta área crea, asimismo una restricción en el área. Por tanto, la velocidad de diseño en esta sección se estableció en 40 km/h, lo cual equivale a aquella velocidad que se utiliza en las vías intra-urbanas.

(2) Diseño Geométrico

Las normas de diseño geométrico se establecieron en base a los cálculos según la formula de AASHTO y con referencia a los valores adoptados de normas del Japón y México, en vista de que en Panamá no existe ninguna norma de diseño autorizada. Los valores de referencia se muestran en la TABLA V-I-2. Estas normas de diseño geométrico deberán aplicarse al alineamiento en las nuevas vías en construcción. Para el mejoramiento de nuevas secciones de vías, el alineamiento existente se mantendrá lo más posible, excepto en aquellas vías con secciones que pudiesen causar problemas al tráfico de vehículos, debido a las restricciones que causan a lo largo de las rutas, los edificios, estructuras y uso de suelo.

TABLA V-1-2 NORMAS DE DISEÑO GEOMETRICO

Velocidad de Diseño	80 Km / h (50 mph)	60 Km / h (40 mph)	50 Km / h (30 mph)	40 Km / h (25 mph)
I. Alineamiento Horizontal				
1. Radio Mínimo				
Mínimo (e = 0.06)	250 m	130 m	80 m	50 m
Mínimo Absoluto (e = 0.10)	210 m	110 m	70 m	40 m
Para Corona Normal	3500 m	2300 m	1750 m	1200 m
Para Corona Adversa	2300 m	1800 m	870 m	450 m
Para Curva de Transición	2300 m	2300 m	1800 m	1200 m
2. Longitud Mínima de Curva				
Para Curva Circular	-----	-----	-----	-----
Para Curva de Transición de 4 Carriles	70 m	60 m	50 m	45 m
II. Distancia de Visibilidad				
1. Distancia de Parada Mínima	115 m	80 m	60 m	40 m
2. Distancia de Parada Deseable	135 m	90 m	60 m	50 m
3. Distancia de Rebase Mínima	540 m	400 m	300 m	270 m
III. Alineamiento Vertical				
1. Pendiente Máxima				
Sin Límite	4 %	5 %	6 %	7 %
Con Límite de Distancia	F: 6 % 310 m R: 7 % 240 m H: 9 % 200 m	F: 7 % 160 m R: 8 % 130 m H: 10 % 125 m	F: 8 % 130 m R: 9 % 110 m H: 11 % 100 m	F: 9 % 350 m R: 10 % 200 m H: 12 % 100 m
Curva Vertical Mínima				
Cresta	2600 m	1600 m	500 m	180 m
Columpio	2300 m	1700 m	600 m	200 m
Curva Vertical Deseable				
Radio de Curva				
Cresta	4900 m	1900 m	600 m	200 m
Columpio	3000 m	2000 m	1000 m	500 m
Radio Vertical Mínima	50 m	40 m	30 m	25 m

Nota: F : Area Plana
R : Area Ondulada
H : Area Quebrada

Fuente : Policy on Geometric Standard for Rural Highway, AASHTO, Manual de Proyecto Geometrico de Carreteras (Mexico), and Standard of Japan.

1.2 ALINEAMIENTO VERTICAL

(1) Concepto de Alineamiento Vertical

El Corredor Sur puede dividirse en dos secciones, la sección de ensanche y la de nueva construcción. En la sección de ensanche, el alineamiento deberá ajustarse a los perfiles existentes con relación al área construida. Mientras que en el sector de nueva construcción, se analizaron tres (3) alternativas tomando en cuenta el tipo de cruce con las vías principales de acceso, las características de las vías, el sistema de drenaje y el patrón de desarrollo circunvecino. (Ver FIGURA V-1-1).

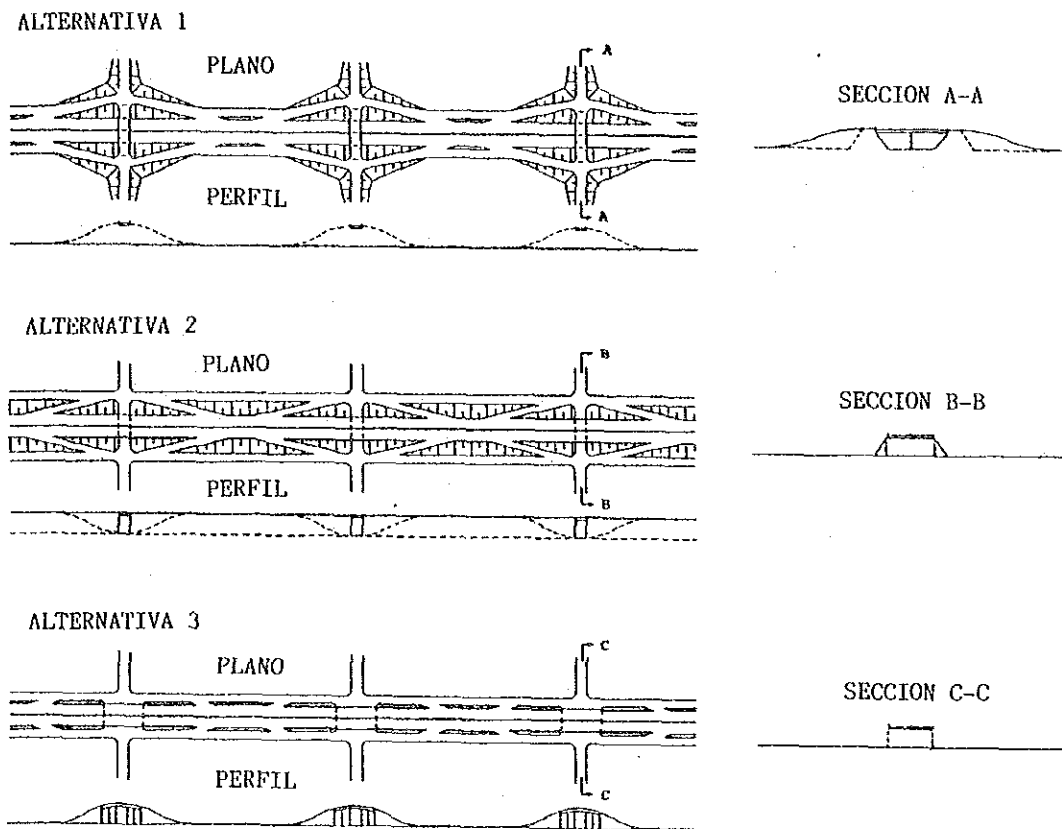


FIGURA V-1-1 ALTERNATIVAS DE TIPOS DE CRUCES DE VIAS CON EL CORREDOR SUR EN EL AREA SUBURBANA

(2) Alternativas de Alineamiento Vertical del Corredor Sur En el Area Suburbana

a. Alternativa 1: Relleno bajo

La altura de la superficie de la calzada en el Corredor Sur será igual al nivel futuro del terreno que será de 2 ó 3

mts. más alto que la el nivel existente. Las vías principales de acceso cruzarán sobre el Corredor Sur.

b. Alternativa 2: Relleno Alto

La altura de la superficie de la calzada en el Corredor Sur será 5 ó 6 metros más alto que la altura de la superficie de las vías principales de acceso y que el nivel del terreno futuro, con el fin de cruzar sobre ellas.

c. Alternativa 3: Mezcla de Relleno Alto y Bajo

El alineamiento vertical será principalmente un relleno de tipo bajo, sin embargo, el Corredor Sur pasará sobre las vías principales de acceso con un estándar geométrico mínimo de alineamiento vertical.

(3) Comparación de las Alternativas de Alineamiento Vertical

Desde el punto de vista de seguridad para los vehículos a alta velocidad, requerida en el Corredor Sur, la Alternativa 3 se eliminó debido a su relativamente pobre estructura geométrica.

De la comparación entre los tipos de rellenos: bajo (Alternativa 1) y alto (Alternativa 2), los siguientes puntos fueron discutidos: el uso del suelo a los bordes de la vía, apertura parcial, tentativa, ancho del derecho de vía, método de construcción, costo de construcción, etc.

a. Uso del suelo cerca de las intersecciones

En el caso de la Alternativa 2, el área cerca de las intersecciones con acceso directo a las vías principales de acceso puede ser desarrollada fácilmente; mientras que en el caso de la Alternativa 1, el terreno deberá rellenarse a la misma altura en que se encuentran las vías principales de acceso o ser provista de una pendiente de acceso a las vías principales de acceso, con el objeto de entrar hacia el área cerca de las intersecciones.

b. Apertura parcial tentativa

Para la implementación de la apertura parcial de los tramos de la vía, en la fase de construcción del Corredor Sur y vías principales de acceso, la Alternativa 1 es más conveniente.

c. Ancho del Derecho de Vía

De acuerdo con los tipos de estructuras de relleno, el derecho de vía garantizado para construcción vial en la Alternativa 1 es el 15% más angosto que el de la Alternativa 2.

d. Método de Construcción

La alternativa 2 requiere más material para relleno que la

Alternativa 1. Se presume que un gran volumen de materiales disponible de las colinas rocosas del interior de la ciudad de Panamá, resultará insuficiente.

e. Costo de Construcción

Si los cruces de las vías principales de acceso fueran construidas a cada 2 km en el Corredor Sur, el costo de los rellenos en la alternativa 1, la cual requiere de menos material, sería la mitad del costo de la otra alternativa; y el costo total de construcción de la alternativa 1, incluyendo costo de estructura, es estimado en un 12% menos que el costo de construcción de la alternativa 2.

En base a la evaluación anterior, deberá seleccionarse la alternativa 1 de alineamiento vertical del Corredor Sur en el área suburbana.

1.3 PAVIMENTOS

1.3.1 Tipos de Pavimentos

En relación con los tipos de pavimentos utilizados en todo el país, puede decirse que el pavimento en base a concreto cemento se utiliza más que el pavimento en base a concretar asfalto. Ultimamente el MOP ha venido usando principalmente el concreto cemento o una carpeta asfáltica sobre el pavimento de concreto cemento. El pavimento de concreto asfalto no contiene tratamiento bituminoso.

La comparación de costos entre el concreto cemento y el concreto asfalto en el Area Metropolitana de Panamá, según lo analizado en ESTAMPA II, indica que los pavimentos de concreto cemento resultan más económicos que los de concreto asfalto.

Por las razones arriba mencionadas, en la pavimentación de las vías deberá especificarse concreto cemento. Sin embargo, en las áreas de pantanos bajos en donde se espera hundimiento del terreno, como por ejemplo en la cuenca de los Ríos Juan Díaz y Matías Hernández, etc. se podrá aplicar pavimentos de concreto asfalto. Como excepción, en el caso del ensanche de las vías existentes, las cuales tienen sobre el pavimento de concreto una capa de asfalto, deberá aplicarse un pavimento de asfalto con el fin de mantener la continuidad de las condiciones de la superficie de la vía.

1.3.2 Criterio de Diseño del Pavimento

Se deberán diseñar diferentes tipos de pavimentos de acuerdo con la "Guía Interna para el Diseño de Estructuras de Pavimentos, 1972" de AASHTO. Los diferentes factores para el diseño del pavimento fueron examinados como sigue:

(1) Factor Regional

De acuerdo con el clima, ASSHTO recomienda un valor dentro de un rango de 0.5 a 4.0 para el factor regional. El valor 1.0 se adoptó en el estudio de Panamá, donde la temperatura rara vez cambia durante todo el año, y donde no existe variación regional climática.

(2) Índice de Rendimiento

El rendimiento de un pavimento se define como la capacidad de servir a un alto volumen de tráfico de alta velocidad. ASSHTO recomienda un índice de rendimiento de 2.5 para las vías arteriales y de 2.0 para otras vías. Para las vías del proyecto objeto de este Estudio, que son vías arteriales que acomodarán un relativo gran volumen de tráfico, se aplico un indice de 2.5.

(3) Volumen de Tráfico y Carga sobre Eje

Deberá utilizarse un volumen de tráfico para un período de

veinte años a partir del año 1990. La tasa de crecimiento del volumen del tráfico se calculó en base al volumen de tráfico estimado para 1990 y en el año 2000. Para el análisis del porcentaje de vehículos pesados fueron designados como vehículos pesados, los camiones y buses grandes, los cuales se clasificaron cuando se calculó la estimación del volumen de tráfico. Los vehículos antes mencionados, incluyen un peso de 5 toneladas. Para el diseño del pavimento, se determinó un peso de 4 toneladas como promedio único de carga sobre eje, lo cual AASHTO indicó como ejemplo de vía típica urbana.

(4) Subgrado

Para el pavimento de asfalto, se utilizó el Factor de Estabilidad de California (FEC) como el valor representativo de la capacidad de resistencia del subgrado, cuando se convierte a coeficiente de estabilidad (Valor de Resistencia del Suelo). En cuanto al pavimento de concreto, se utilizó el valor K de cinco (5) kg/cm², en vista de que se espera un subgrado de alta calidad en casi todas las secciones del proyecto en estudio, y de que se obtendrá buen material de subgrado de alguna cantera préstamo. Cuando sea necesario, el subgrado deberá reemplazarse con el fin de lograr estos valores.

1.3.3 Diseño del Pavimento

La FIGURA V-1-2 muestra las propiedades de un pavimento típico calculado por el número estructural requerido (NE) para un pavimento de asfalto y el espesor requerido para un pavimento de concreto, basándose en el volumen de tráfico por ruta. Para los coeficientes de conversión para calcular el NE requerido de propiedades para un pavimento de asfalto se utilizaron sin embargo, los valores que se muestran en la TABLA V-1-3. El resumen de los pavimentos por vía, se describe a continuación:

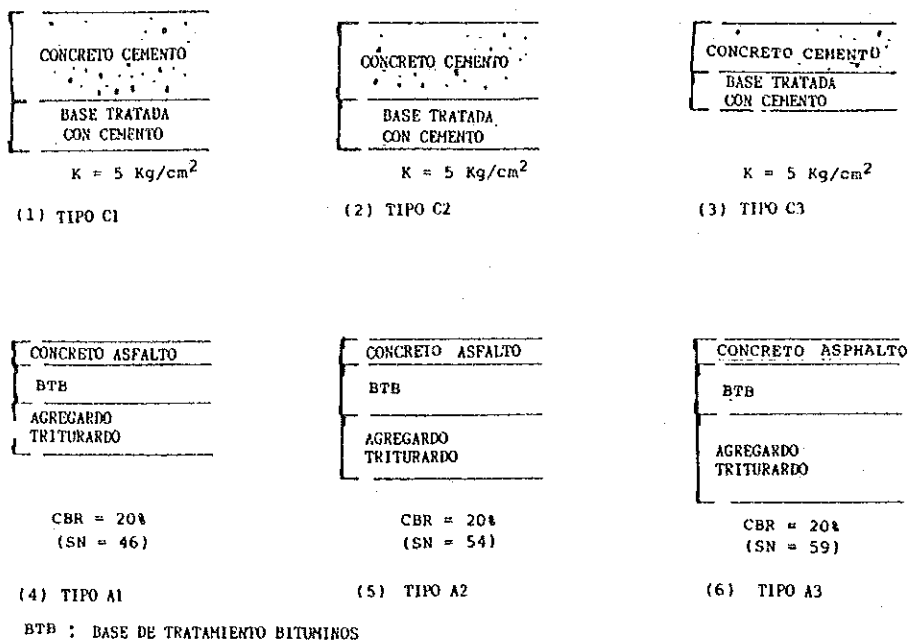


FIGURA V-1-2 ESTRUCTURA DE PAVIMENTO PROPUESTA

TABLA V-1-3 COEFICIENTES DE LA CAPA ESTRUCTURAL

Componentes del Pavimento	Coefficiente
1. Capa Superficial	
Mezcla en Camino (Baja Estabilidad)	0.20
Mezclado en Planta (Alta Estabilidad)	0.44
Asfalto y Arena	0.40
2. Capa Base	
Grava Arenosa	0.07
Piedra Triturada	0.14
Tratamiento de Cemento	
Resistencia a la Compresion a los 7 dias	
650 psi o mas (4.5 kg / cm ²)	0.23
400 psi a 650 psi (2.8 - 4.5 kg / cm ²)	0.20
400 psi o menos (2.8 kg / cm ²)	0.15
Tratamiento con Bituminoso	
Tosca Graduada	0.34
Arena y Asfalto	0.30
Tratamiento con Cal	0.15 - 0.30
3. Capa de la Sub-base	
Grava Arenosa	0.11
Arena o Arcilla Arenosa	0.05 - 0.10

Fuente : Interim Guide for Design of Pavement Structure AASHTO.

(1) Corredor Sur

Se considera un mejoramiento y expansión de la vía existente entre el Cerro Ancón y ATLAPA. Se utiliza el pavimento tipo A-1, considerando el pavimento de empalme con la vía existente y las marcas de la vía. La sección entre ATLAPA y el intercambio de Río Abajo, es una vía de construcción nueva, a cuyo terreno también se le puede aplicar un pavimento de concreto cemento. Por tanto, se utilizará un pavimento de concreto cemento tipo C-2. En la sección entre Río Abajo y Don Bosco, el suelo está formado por un estrato de sedimentos. Por cuanto puede predecirse hundimiento residual del terreno después de construida la vía, ésta requerirá un pavimento flexible de concreto asfalto; por lo cual se utilizará un pavimento de concreto asfalto tipo A-1. En vista de que la nueva sección a construir entre Vía Don Bosco y la Carretera Panamericana atraviesa por un área montañosa, se planifica utilizar pavimento concreto cemento tipo C-3.

(2) Vía E. T. Lefevre

En vista de que para esta vía se contempla el mejoramiento y ensanche de la actual vía, se determinó utilizar un pavimento de concreto asfalto tipo A-1 tomando en cuenta el pavimento de empalme con la vía existente y las marcas de la vía.

(3) Vía San Miguelito-Chanis

Entre el Corredor Sur y Villa del Sol existe un área pantanosa; y para la sección entre Villa del Sol y Vía España se planeó una ampliación de la vía existente. Por esta razón, para estas secciones se

planificó utilizar concreto asfalto tipo A-1. Mientras que para la nueva construcción de la vía entre Vía España y Vía Domingo Díaz se adoptará concreto cemento tipo C-3.

(4) Vía San Miguelito-Hipódromo

La sección entre el Corredor Sur y Vía España se planificó con pavimentos de concreto asfalto tipo A-1, tomando en consideración la inestabilidad del suelo formado por sedimentos; mientras que para la sección entre Vía España y Vía Domingo Díaz se planificó utilizar pavimentos de concreto cemento tipo C-3.

(5) Vía Juan Díaz

Al igual que la Vía San Miguelito-Hipódromo, se planificó utilizar en la sección entre el Corredor Sur y la Vía España pavimentos de concreto cemento tipo A-1, mientras que para la sección entre Vía España y Vía Domingo Díaz se planificó utilizar pavimentos de concreto cemento tipo C-3.

(6) Vía Ciudad Radial

En vista de que en el área entre el Corredor Sur y la Vía Ciudad Radial existe un pantano, se planificó utilizar en esta área pavimentos de concreto asfalto tipo A-1; mientras que en la sección entre Ciudad Radial y Vía Domingo Díaz se planificó con pavimentos de concreto cemento tipo C-3, tomando en cuenta el hecho de que esta sección será construída nueva totalmente.

(7) Vía Don Bosco

En vista de que esta será una vía de nueva construcción sobre una colina, se determinó utilizar pavimento de concreto cemento tipo C-3 en toda la ruta.

(8) Extensión del Corredor Sur

Para la sección de construcción nueva entre la Vía Cerro Ancón y Ave. de los Poetas, se seleccionó pavimentos de concreto cemento tipo C-3, mientras que para la ampliación y mejoramiento de la sección Ave. de los Poetas se seleccionó pavimentos de concreto asfalto tipo A-1.

1.4 DRENAJES

1.4.1 Tipos de Drenaje

En vista de que la vía de este proyecto está situada a lo largo del litoral, la misma cruza en muchos puntos las tuberías de drenaje existente. En adición, es necesario realizar un estudio sobre drenaje para el área localizada hacia el norte de la ruta propuesta del Corredor Sur.

(1) Alcantarillado

El sistema de drenaje de aguas negras en algunas partes de la ciudad de Panamá, tiene un sistema combinado de aguas de lluvias y aguas negras, las cuales corren en dirección directa a un río o al mar; aunque en otras partes se puede ver el sistema separado, no existe en Panamá una planta de tratamiento de aguas negras. Las tuberías de drenaje de aguas negras frecuentemente vistas son las de 80 plgs. de diámetro prefabricadas de concreto reforzado y enterradas bajo tierra casi en cada intersección de las vías, perpendicularmente a la ruta propuesta del Corredor Sur.

(2) Drenajes a Nivel de las Vías

Las tuberías de drenaje están generalmente enterradas bajo las aceras o en las medianas y tienen la función de coleccionar las aguas drenadas dentro de las alcantarillas, las cuales son luego descargadas directamente hacia un río o al mar. Las tuberías de drenaje son regularmente utilizados tanto como de canal de desagüe como de alcantarillados.

(3) Ríos

El Río Mataznillo y el Río Matías Hernández fueron ambos mejorados. En el primero, el talud fue reforzado con concreto y en el último, la ruta de la corriente fue desviada. El mejoramiento de estos ríos se basó en la frecuencia de las inundaciones durante 10 años; para el diseño de puentes en este estudio, se necesitará realizar estudios adicionales, utilizando frecuencias de inundaciones durante 50 años.

1.4.2 Diseño del Drenaje

(1) Alcantarillados

El sistema de alcantarillados que está actualmente en servicio fue planificado para que compensara las funciones del sistema de alcantarillados.

(2) Drenaje a Nivel de las Vías

Las lluvias que caen sobre la superficie de la vía deberán recogerse dentro de las alcantarillas construidas entre el hombro y la acera, para luego ser descargadas sin riesgo hacia un río o el mar. Para

este estudio se planificó enterrar bajo los hombros en paralelo con la vía, tuberías de 600 mm de diámetro.

(3) Sistema de Drenaje en Areas Detrás de las Vías

El sistema de drenaje en las áreas detrás de las vías deberá ser construido con la estructura atravesando las vías. Este estudio planifica llevar a cabo muchos de dichos drenajes utilizando los ríos que atraviesan las vías.

El Corredor Sur se localiza en un suelo bajo cerca de la costa, por tanto los ríos de esta área están sujetos al efecto de la marea. Es necesario tomar en cuenta en este Estudio los siguientes puntos:

a. Condiciones de análisis de las secciones transversales en los puntos de cruce de los ríos.

(i) Frecuencia de las inundaciones en 50 años.

(ii)

Uso del método de cálculo del IRHE para estimar el volumen de la corriente en un área de captación de 4.0 km² o mayor, tal como se obtuvo de la correlación entre el área de captación y el volumen de la corriente de los ríos en Panamá.

(iii) Estimado del volumen de corriente en áreas de captación de 4.0 km² o menos de una fórmula racional, utilizando una intensidad probable de lluvia según la fórmula de Talbot utilizada en Panamá.

(iv) Cálculo de la velocidad de la corriente, utilizando la fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{N} R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

En donde: V = velocidad de la corriente
R = profundidad hidráulica media
I = declive de superficie
n = coeficiente de aspereza o rugosidad

(v) 0.5m extra de altura del relleno

(vi) Deberá determinarse la altura del relleno para cada río, tomando en cuenta las condiciones del uso del suelo y la altura de la tierra alrededor de los puntos de cruce del río.

b. Resultado de los cálculos

En la TABLA V-1-4 se muestran el ancho planificado y la altura del relleno como se utilizó para los cálculos en cada río. Las instalaciones de drenaje propuestas se muestran en la TABLA V-1-5.

TABLA V-1-4 SECCION DEL RIO EN EL CRUCE CON LA VIA

Nombre del Rio	Altura de la Crecida (m)	Ancho de Crecida (m)	Ancho del Lecho del Rio (m)	Velocidad De Flujo (m/seg.)
Rio Mataznillo	4.5	23.0	12.0	4.0
Qbda. Santa Librada	4.0	20.0	14.0	4.0
Rio Abajo	4.5	30.0	21.0	8.0
Rio Matias Hernandez	5.9	43.0	37.0	2.5
Rio Juan Diaz	5.3	88.0	75.0	8.0
Qbda. La Gallinaza	-	5.0	5.0	3.3
Rio Tapia	-	19.0	10.0	3.3
Rio Juan Diaz (Via de Acceso)	8.7	49.0	37.0	5.6

Fuente: ESTANPA

TABLA V-1-5 INSTALACIONES DE DRENAJE PROPUESTAS

Localizacion	Area de Captacion (Km ²)	Volumen de Corriente (m ³ / segund)	Instalaciones de Drenaje
Corredor Sur			
EST. 31 Rio Mataznillo	11.1	* 267	Puente
EST. 79 Qbda. Sta. Librada	4.6	153	Alcantarilla de cajon 2 @ 10.0 x 3.5
EST. 97 Rio Abajo	22.5	240	Puente L = 43.0
EST. 101 Rio M. Hernandez (1)	1.9	69	Alcantarilla de cajon 6.0 x 3.5
EST. 114 Rio M. Hernandez (2)	21.0	230	Puente L = 43.0
EST. 127 Hipodromo	1.7	62	Alcantarilla de cajon 5.0 x 3.5
EST. 137 Torre de Radio	0.8	34	Alcantarilla de cajon 4.5 x 3.0
EST. 145 Rio Juan Diaz	145.2	* 1250	Puente L = 105.0
EST. 167 Ciudad Radial	1.2	49	Alcantarilla de cajon 6.5 x 3.0
EST. 175 Qbda. Gallinaza (1)	3.75	112	Alcantarilla de cajon 10 x 3.5
EST. 178 Qbda. Gallinaza (2)	2.1	70	Alcantarilla de cajon 6 x 3.5
EST. 194 Rio Tapia	21.7	180	Puente L = 30.0
EST. 201 Rio Tapia (B)	21.7	180	Alcantarilla de cajon 6.0 x 3.0
EST. 206 Qbda. Mananitas(1)	1.2	61	Alcantarilla de cajon 6.0 x 3.0
EST. 213 Qbda. Mananitas(2)	1.7	58	Alcantarilla de cajon 6.0 x 3.0
Via E.T. Lefevre			
EST. 0 Qbda. Sta. Librada	1.0	36	Alcantarilla de cajon 4.0 x 3.5
Via San Miguelito - Chanis			
EST. 12 Rio M. Hernandez	16.1	* 170	Puente L = 35.0
EST. 19 Rio M. Hernandez	13.2	* 150	Puente L = 35.0
Via Juan Diaz			
EST. 16 Juan Diaz	130.0	* 1100	Puente L = 65.0
Via Don Bosco			
EST. 8 La Concepcion	1.7	55	Alcantarilla de cajon 5.5 x 3.0

Nota : * Calculado por el metodo del IRHE

Otros volúmenes de corriente fueron calculados por la Formula Racional.

Fuente: ESTANPA

1.5 ESTRUCTURAS

1.5.1 Criterios de Diseño

El diseño de estructuras de caminos en Panamá, es ejecutada mayormente por el MOP, basándose en las normas de AASHTO. Este estudio debe, en principio, ajustarse a estas normas. Los principales criterios de diseño son los siguientes:

(1) Carga

1) Carga viva

La norma de AASHTO especifica tres tipos de cargas vivas, dependiendo principalmente del diseño del volumen de tráfico. En vista de que las vías en este estudio son vías arteriales ubicadas en el Area Metropolitana de Panamá, deberá adoptarse la carga más pesada de HS20-44 (MS-18).

2) Fuerza sísmica

Aunque en Panamá no son frecuentes los sismos, algunas veces ocurren cerca de la zona este de la ciudad de La Palma (Prov. de Darién) y al oeste de Puerto Armuelles (Prov. de Chiriquí). Las fuerzas sísmicas sólo se toman en consideración para la construcción de estructuras importantes en el Area Metropolitana de Panamá. Este estudio debe tomar también en consideración las fuerzas sísmicas y adoptar un coeficiente sísmico de $C = 0.06$, el mínimo de la norma de AASHTO.

(2) Espacio Libre

La norma de AASHTO especifica un ancho en la calzada (incluyendo las curvas) para el franqueo horizontal y para el franqueo vertical de 4.877m (16 p.). En Panamá se utiliza 5.0m para el franqueo vertical de los puentes nuevos, entonces este Estudio debe, en principio, utilizar 5.0m (Véase la FIGURA V-1-3).

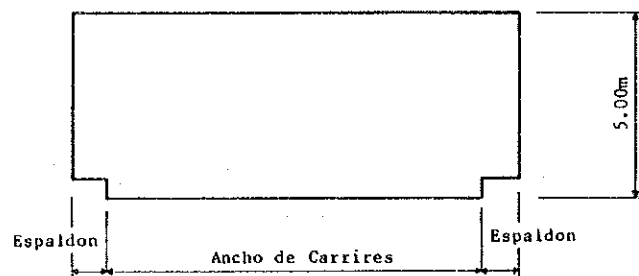


FIGURA V-1-3 ESPACIO LIBRE

(3) Resistencia del Material

La resistencia del concreto debe determinarse en línea con la localidad y el registro de trabajos realizados anteriormente en Panamá, y la resistencia del acero debe determinarse de acuerdo con el ASTM. La TABLA IV-1-6 indica la resistencia de cada material.

TABLA V-1-6 RESISTENCIA DE MATERIALES

Material	Resistencia	Nota
Concreto	$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	Para Sub-estructuras
	$f'c = 315 \text{ Kg/cm}^2$	Para Superestructuras
	$f'c = 350 \text{ Kg/cm}^2$	Para Concreto Pretensado
Barras de Refuerzo	$f_y = 2800 \text{ Kg/cm}^2$	Grado 40
Acero Para Pretensado	$f_y = 190 \text{ Kg/mm}^2$	Grado 270 - M183
Acero Estructural	$f_y = 2520 \text{ Kg/cm}^2$	A 36

Nota: $f'c$: Esfuerzo de Compresion Especificada de Concreto en 28 dias
 f_y : Esfuerzo de Cedencia Especificada de Refuerzo
Fuente: ESTAMPA

1.5.2 Tipos de Estructuras

Este estudio incluye los puentes que se construirán tanto en el área construida como en el área suburbana, y el muro de contención para la ampliación de la Ave. Balboa en el área construida.

Se planificó la construcción de puentes a desnivel en las intersecciones, con el fin de mejorarlos, y para atravesar ríos y corrientes, como en el Río Juan Díaz.

Los puentes deben ser de construcción económica, de estructura estable y de apariencia excelente. Con respecto a los costos, es necesario tomar en cuenta los costos de mantenimiento en adición a los costos de construcción. Por seguridad, se hace también necesario garantizar la seguridad durante la construcción del puente tanto como después. En relación con el medio ambiente, la presencia de los puentes de por si no debe perjudicar el ambiente.

(1) Tipos de Puentes

Las superestructuras de los puentes pueden generalmente clasificarse en; puentes de concreto reforzado (nombrado de aquí en adelante como "Puentes CR"), puentes de concreto pretensado (nombrado de aquí en adelante como "Puentes CP") y puentes de acero. La TABLA V-1-7 muestra las luces generalmente aplicadas a cada puente. Los puentes CR deben aplicarse sólo para luces pequeñas, mientras que los puentes de CP y de acero, deben aplicarse para luces pequeñas, medianas y largas. La TABLA V-1-8 muestra los principales puentes existentes en Panamá.

La mayoría de los puentes chicos y medianos son construídos con concreto reforzado o concreto pretensado. El concreto pretensado ha sido recientemente adoptado para las losas y vigas de edificios así como en otras estructuras, incluyendo puentes.

TABLA V-1-7 TIPO DE PUENTE Y APLICACION DE LUZ ESTANDAR

Tipo de Superestructura	Luz de Puente (m)											
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
C.R.	C.R. Viga T Simple	*****										
	C.R. Losa Hueca	*****										
	C.R. Viga de Caja	*****										
C.P.	C.R. Losa Hueca		*****									
	C.P. Viga Simple Compuesta			*****								
	C.P. Viga T Simple			*****								
	C.P. Viga de Caja Simple				*****							
S.	C.P. Viga de Caja Continua				*****							
	Viga Simple Compuesta de Acero				*****							
	Viga de Caja Simple de Acero					*****						
	Viga Continua de Acero						*****					

Nota: R.C.: Concreto Reforzado
P.C.: Concreto Pretensado
S. : Acero

Fuente: ESTAMPA

TABLA V-1-8 PUENTES PRINCIPALES EN PANAMA

Nombre	Año de Finalización	Localización	Tipo	Luz Max.(m)	Long. Total(m)
Las Americas	1962	Panama Canal	Arco Armado de Acero en Cantolibre	343.00	1653.00
San Pablo	1925	Veraguas	Suspension	87.00	160.00
Chiriqui	1983	Chiriqui	Concreto Pretensado	96.00	196.00
Mamoni	1978	Panama	Concreto Pretensado	143.00	143.00
Boyano	1974	Panama	Armadura de Acero en Cantolibre	110.00	326.00
Santa Maria	1925	Veraguas	Suspension	75.00	95.00
Santa Maria	1958	Herrera	Armadura de Acero	60.00	189.00
Chiriqui Viejo	1961	Chiriqui	Armadura de Acero	76.00	189.00

Fuente: ESTAMPA

Para comparar las vigas de Concreto Pretensado y las vigas de acero, los siguientes puntos fueron discutidos, tales como costos de construcción, mantenimiento, materiales, facilidades de trabajo, etc.

a. Materiales

El suministro de concreto en el mercado de Panamá es suficiente pero el acero debe importarse debido a la falta de suministro en el mercado. Sobre las condiciones de suministro mencionadas, es más recomendable un puente de CP.

b. Mantenimiento

En vista de que el Corredor Sur corre a lo largo de la costa, la erosión por oxidación es más probable que ocurra en los puentes de acero, y por tanto se necesita un gran costo de mantenimiento, como por ejemplo en pintura, en comparación con los puentes de concreto.

c. Influencia para la subestructura

La cantidad de materiales en la subestructura del puente de acero puede ser estimado menos que la del puente de CP; pero en Panamá existe poca carga sísmica, entonces esta diferencia es muy pequeña.

d. Capacidad de resistencia de las estructuras

En general, un puente de concreto es más pesado que un puente de acero, por lo que aquél requiere una capacidad de soporte más grande. Sin embargo, en el proyecto existe una capa de 4 a 5 metros bajo tierra, cuyo valor de resistencia es suficiente para la construcción de un puente de concreto.

e. Facilidad de la obra

El período de construcción y la obra en sitio para el puente de acero es poco corto que para el puente de CP. Además, en la construcción de puentes de CP en Panamá, generalmente los contratistas panameños tienen mucha experiencia en la construcción en este tipo de puentes.

f. Costo de construcción

Incluyendo el costo de subestructura, el costo de construcción del puente de CP sería estimado como el 10% más bajo que el del puente de acero.

Por la evaluación arriba mencionada, el tipo de puente de CP será adoptado en principio, para este estudio.

Para las subestructuras, una forma ligera de pilar podría ser adoptado debido a que la carga sísmica es baja. En el Area Metropolitana de Panamá, los pilares de marcos rígidos utilizando columnas circulares, se pueden ver en muchos puentes. En este estudio se aplicará una forma oval que ofrece una resistencia baja a la corriente de agua para los puentes de ríos y, una forma de trapecio para los pilotes donde se va a hacer en desnivel.

Actualmente en Panamá, los siguientes tipos de pilotes son usados:

- a. Pilote de concreto prevaciado con diámetros de 254 mm y 304.8 mm.
- b. Pilote de concreto pretensado de 457.2 mm².
- c. Pilote de concreto vaciado en el sitio con diámetros de 600, 900, 1200, 1500 y 1800 mm.
- d. Pilote de acero de la foma-H: H-300 mm.

Entre los anteriores, los pilotes de CP (300 mm) y los pilotes de concreto vaciado en el sitio (900 mm) son los más usados.

En este estudio se aplicarán los pilotes de concreto vaciado en el sitio, puesto que en un estudio comparativo sobre los pilotes, se resultó que el pilote de concreto vaciado en el sitio fue más económico.

(2) Tipos de Muros de Contención

El terreno en esta área (entre Marañón y el Río Matanzillo y entre Atlapa y E.T. Lefevre), contiene arena en el estrato superficial, pero se considera que la presencia de una base de roca de MSL + 1 a -2.5m brindará suficiente soporte a las estructuras.

El trabajo actual en muros de contención en la ciudad de Panamá incluye aquellos en el lado sur del área de San Felipe y a lo largo de la Ave. Balboa; ambas son hechos con estructuras de concreto, tipo - gravedad. Los muros de contención menos visto son los de tipo L y tipo Cajón. Esto se debe al hecho de que el acero hay que importarlo todo y ésto resulta muy costoso; además de que en el país se cuenta con suficiente suministro de concreto.

Por tanto, el muro de contención que se utilizará es el de concreto, tipo-gravedad, pero adoptará un tipo de pendiente suave para que en el futuro pueda adaptarse para uso recreacional.

1.6 MEDIDAS DE PROTECCION CONTRA EL RUIDO DEL TRAFICO

1.6.1 Medidas y Efectos

Las medidas de protección contra el ruido del tráfico son las siguientes:

- a. Amortización del nivel de potencia de la fuente del ruido
- b. Restricciones en la velocidad de recorrido
- c. Instalación de zonas de amortización
- d. Instalación de barreras aislantes del sonido (estructuras)

De la evaluación de los efectos bajo los métodos respectivos, basados en los términos correctivos correspondientes de la fórmula para el pronóstico del ruido del tráfico resulta lo siguiente:

(1) Amortización del nivel de potencia de la fuente del ruido

El efecto de amortizar el nivel de potencia de la fuente de ruido es una disminución 1dB(A) en el nivel del ruido por cada dB(A) de amortización.

(2) Restricción en la velocidad de recorrido

La fórmula de pronóstico del ruido del tráfico expresa $0.2 v$ (v = velocidad de recorrido, km/h.) en el término de corrección concerniente a la velocidad de recorrido. Es decir, el efecto disminutivo del nivel de ruido es de 2dB(A) por cada 10 km/h de restricción en la velocidad de recorrido, por cálculo. Posteriormente, la velocidad de recorrido se relaciona con el intervalo medio de avance del vehículo. Debido a que el intervalo medio de avance del vehículo es proporcional a la velocidad de recorrido, este término de corrección resulta en un aumento de 3dB(A) en el nivel del ruido cuando la velocidad de recorrido hace la mitad. En otras palabras, comenzando con una velocidad de recorrido de 50 km/h., el nivel del ruido decrece por 2dB(A) si la velocidad de recorrido se reduce a 25 km/h., mientras que se incrementa por 7dB(A), si la velocidad de recorrido se aumenta a 100 km/h.

(3) Instalación de Zonas de Amortización

El término de corrección puede expresarse en términos de $-20 \log 10l$ para la distancia (l) desde la fuente de ruido. Posteriormente, el término de corrección para el intervalo medio de avance del vehículo también se relaciona a la distancia desde la fuente de ruido. En otras palabras, si la distancia desde la fuente de ruido se duplica el efecto disminutivo es cerca de 3dB (A).

(4) Instalación de Barreras Aislantes del Sonido (Estructuras)

La refracción y nivel de atenuación por medio de barreras aislantes del sonido y otras estructuras, varía dependiendo del tipo de construcción, componentes de las secciones transversales de vías, etc. El resultado derivado de los cálculos sobre las vías planificadas, se

mencionan a continuación. (Algunos ejemplos de resultados están indicados en la FIGURA V-1-4)

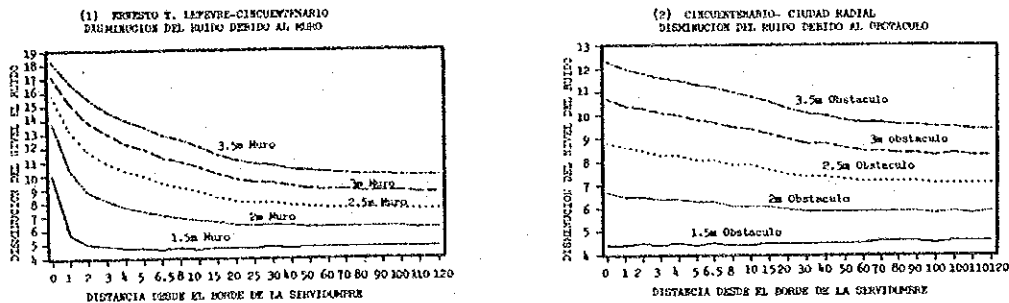


FIGURA V-1-4 DISMINUCION DEBIDO A UNA BARRERA CONTRA EL RUIDO

El resultado de los cálculos indica un efecto disminutivo de más de 6dB(A) a 1.2m por encima del terreno, con una barrera aislante de sonido de 2m de altura, y de más de 8.5dB(A) con una barrera de 3m de altura, la cual está instalada a lo largo de las orillas de una vía de 6 carriles con 40m de ancho (entre Ave. E.T. Lefevre y Ave. Cincuentenario).

Seguidamente, instalando una barrera aislante del sonido de 2m de altura a lo largo de la orilla de una vía de acceso de 4 carriles, 30m de ancho (Vía E.T. Lefevre), una casa baja (de 3m de altura y 10m de ancho) a una posición de 5m del borde del camino, y un edificio de 3 pisos (de 9m de altura y 10m de ancho) en la posición anterior dan como resultado un efecto disminutivo de cerca de 7, 10 y 20dB(A), respectivamente, detrás de tales estructuras a 1.2m por encima del terreno.

Similarmente, el cálculo del efecto disminutivo en las vías de acceso (30m de ancho) al este de la Vía San Miguelito-Chanis, resulta de alrededor de 7, 9 y 18 o más dB(A), respectivamente.

1.6.2 PRONOSTICO DEL RUIDO DEL TRAFICO

El cálculo del pronóstico del ruido del tráfico en la vía se llevó a cabo en el Corredor Sur y vías principales de acceso, basándose en los resultados derivados del volumen asignado de tráfico para el año 2000, utilizando los coeficientes de las horas-pico, velocidades de diseño, porcentajes de vehículos grandes y secciones transversales de las vías, y las fórmulas de cálculo de pronóstico indicadas.

El rango de tiempo para el pronóstico fue la misma hora-pico para todas las vías. El volumen de tráfico, porcentajes de vehículos grandes y velocidad de recorrido en el pronóstico, se muestra en la TABLA V-1-9. El resultado de los cálculos se muestra en la FIGURA V-1-5 , indicando que existen 6 puntos o casi la mitad del total de 13 puntos, en donde se exceden las 70 dB(A) en los bordes de la vía (1.2m de altura en el punto receptor), y 2 puntos aun en una posición de 10m fuera del borde de la vía (1.2m de altura en el punto receptor).

TABLA V-1-9 CONDICION DEL PRONOSTICO DE RUIDO DEL TRAFICO (HORAS PICOS)

	Seccion Vial	Volumen de Trafico por Hora	Tasa de Vehiculos Grandes %	Velocidad Km/h
Corredor Sur	Maranon- Federico Boyd	4,010	11.	50
	Federico Boyd - Brasil	4,026	9.	50
	Brasil - E.T. Lefevre	4,694	9.	50 / 60
	E.T.Lefevre - Cincuentenario	7,006	10.	60
	Cincuentenario - S.M. Chanis	4,996	10.	60
	S.M. Chanis - Ciudad Radial	5,720	10.	80
	Ciudad Radial - Don Bosco	3,204	9.	80
Vias Principales de Acceso	E.T. Lefevre	4,960	9.	50
	S.M. Chanis	1,354	6.	40
	S.M. Hipodromo	628	6.	40
	Juan Diaz	840	4.	40
	Ciudad Radial	1,810	10.	40
	Don Bosco	946	9.	40

Fuente: ESTAMPA

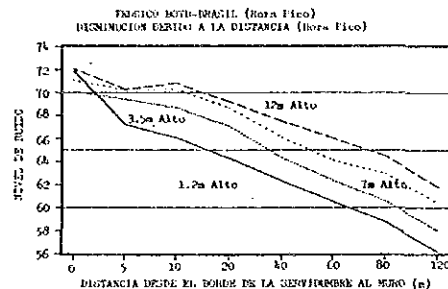
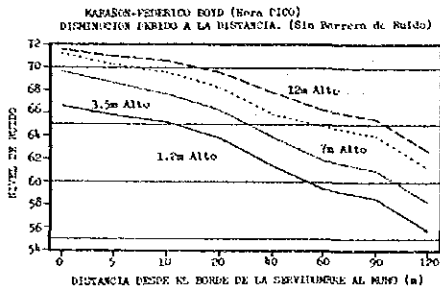


FIGURA V-1-5 RESULTADOS DEL PRONOSTICO DEL RUIDO DEL TRAFICO

1.6.3 EVALUACION DEL IMPACTO DE RUIDO

(1) Normas de Evaluación

Las normas del medio ambiente para evaluación de las normas del ruido están prescritas en los E.E.U.U., Francia, Alemania Occidental y otros países. El método de evaluación del ruido recomendado por la OIN (Organización Internacional de Normas) es el siguiente:

1) Nivel de Evaluación del Ruido (Lr)

Para aplicar el nivel de evaluación del ruido, se corrigió la medida del nivel del ruido según la TABLA V-1-10 y se obtiene el nivel equivalente del ruido continuo por fluctuación del ruido.

TABLA V-1-10 CORRECCIONES AL NIVEL DE RUIDO MEDIDO EN dB (A)

Características Existentes del Ruido		Corrección dB (A)
Factor de Amplitud	Ruido Impulsivo (ejm. de Martilleo)	+ 5
Caracter Espectral	Componentes Presentes de Tono Audible (ejm. Silbido)	+ 5
Duración del Ruido con Nivel de Sonido L como un Porcentaje del Periodo de Tiempo Relevante	Entre : 100 y 56 56 y 18 18 y 6 6 y 1.8 1.8 y 0.6 0.6 y 0.2 menos de 0.2	0 - 5 - 10 - 15 - 20 - 25 - 30

Fuente: ESTAMPA

2) Evaluación de la Reacción Social

La OIN especifica de un 35 a 45 dB(A) como el nivel de ruido aceptable en la vida humana. El nivel del ruido derivado de la corrección del nivel anterior según las TABLAS V-1-11, 12, 13 deberán ser la norma general. Comparando la norma general y el nivel de evaluación del ruido (Lr), la reacción social esperada según la TABLA V-1-14 deberá ser pronosticada y evaluada.

TABLA V-1-11 CORRECCIONES AL CRITERIO BASICO PARA DIFERENTES HORAS DEL DIA

Hora del Dia	Corrección al Criterio Basico dB (A)
Horas de Dia	0
Tarde	- 5
Noche	- 10 to - 15

Fuente: ISO

TABLA V-1-12 CORRECCIONES AL CRITERIO BASICO PARA SUPUESTOS RESIDENCIALES EN DIFERENTES ZONAS

Tipo de area	Corrección del Criterio Basico dB (A)
Residencias Rurales, Zonas de Hospitales, Recreacion	0
Residencias Suburbanas, Trafico de Caminos Pequeno	+ 5
Residencias Urbanas	+ 10
Residencias Urbanas con Algunos Talleres o con Negocios o con Carreteras Principales	+ 15

Fuente: ISO

TABLA V-1-13 RESPUESTA ESTIMADA DE LA COMUNIDAD CONTRA EL RUIDO

Cantidad en db(A) por el cual el Nivel del Sonido L se Clasifica Excede el Criterio de Ruido	Respuesta Estimada de la Comunidad	
	Categoría	Descripción
0	Ninguna	Reaccion no Observada
5	Pequena	Quejas Esporadicas
10	Mediana	Quejas muy difundidas
15	Fuerte	Amenazas de la comunidad
20	Muy Fuerte	Vigorosa demanda de la comunidad

Fuente: ISO

TABLA V-1-14 NORMA DE EVALUACION SEGUN ISO
Unidad: db (A)

Tipo de Area	Dia	Tarde	Noche
Area Urbana Residencial (Con Fabricas, Comercios, Vias Principales)	50 - 60	45 - 55	35 - 50
Area Urbana(Negocios , Comercios)	55 - 65	50 - 60	40 - 55

Fuente: ISO

(2) Evaluación y Recomendaciones

En la TABLA V-1-15, se muestra una comparación entre los valores de referencia en horas del día (límite superior) según las anteriores recomendaciones de la OIN y los resultados del cálculo de pronóstico.

TABLA V-1-15 COMPARACION DEL NIVEL DE CALCULO CON LA
NORMA DE EVALUACION

Resultados y Comparaciones	Sobre el Limite R.O.W.			10m fuera del Limite R.O.W.		
	Nivel Estimado	>65	>60	Nivel Estimado	>65	>60
Corredor Sur						
Maranon-Federico Boyd	66.	1.6	6.	65.	0.	5.
Federico Boyd-Brasil	71.	6.	11.	67.	2.	7.
Brasil-E.T. Lefevre	75.	10.	15.	68.	3.	8.
E.T. Lefevre-Cincuentenario	77.	12.	17.	70.	5.	10.
Cincuentenario-S.M.Chanis	69.	4.	9.	67.	2.	7.
S.M.Chanis-Ciudad Radial	73.	8.	13.	71.	6.	11.
Ciudad Radial - Tocumen	69.	4.	9.	68.	3.	8.
Vias Principales de Acceso						
Via Ernesto T. Lefevre	77.	12.	17.	69.	4.	9.
Via San Miguelito Chanis	69.	4.	9.	63.	2.	2.
Via San Miguelito Hipodromo	64.	0.	4.	58.	6.	1.
Via Juan Diaz	65.	0.	5.	59.	5.	0.
Via Ciudad Radial	72.	7.	12.	64.	0.	4.
Via Don Bosco	67.	2.	7.	61.	3.	1.

65 dB (A) : Norma de Evaluacion en el Area Urbana (Negocios, Comercial) en las horas del dia (limite superior de Norma de ISO)

60 dB (B) : Norma de Evaluacion en el Area Residencial Urbana (Limite Superior del Norma de ISO)

Otros : Excede mas de 10dB (A) la Norma de Evaluacion, o menos de la Norma de Evaluacion

Fuente: ESTAMPA

Esta comparación con los valores de referencia según las recomendaciones del OIN indica que, si una ruta está en un área urbana residencial, los valores pronosticados exceden los valores de referencia por más de 5 dB(A), en los bordes de la vía y aún a 10m, fuera de los bordes de la vía a lo largo de todas las rutas del Corredor Sur y la Ave.

E.T. Lefevre, una de las vías principales de acceso. Si una ruta está a lo largo de un área urbana, hay 6 puntos en los bordes de la vía, y 2 puntos a 10m fuera de los bordes de la vía en donde el valor pronosticado excede el valor de referencia por más de 5 dB(A). Estos son los resultados de la comparación de los valores de referencia para áreas urbanas residenciales y áreas urbanas. Especialmente para la ubicación de hospitales, escuelas, etc. en donde se requiere quietud, deberá disminuirse la norma. Dependiendo del uso de suelo a lo largo de las rutas, se deberán tomar las diferentes medidas especificadas en el parágrafo 1-5-1. Especialmente, se necesitan tomar medidas para el mejoramiento de las secciones, tales como la construcción de muros y la construcción de edificios comerciales a lo largo de las rutas; y para las secciones de construcción nueva, instalación de zonas de amortización, y construcción de montículos de tierra, (Véase la FIGURA V-1-6). Con el propósito de referencia solamente, el nivel de ruido a 1.2m por encima del terreno se muestra en la TABLA V-1-9, si se toman las medidas anteriores.

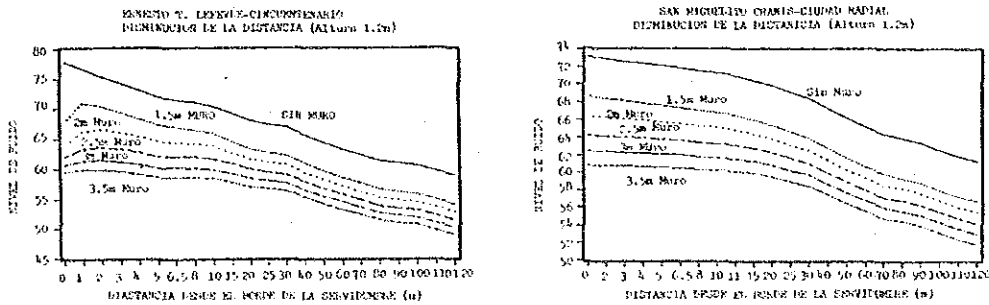


FIGURA V-1-6 DISMINUCION DEBIDO A VARIAS MEDIDAS DE PROTECCION

1.7 INSTALACIONES AUXILIARES

1.7.1 Alumbrado Vial

Las luces de las vías son instaladas mediante un alumbrado continuo en toda la ruta o por alumbrado parcial, de acuerdo al criterio del resplandor de la superficie de la vía a la visión del conductor. La TABLA V-1-16 muestra las secciones de la vía que están generalmente sujetas a alumbrado continuo y a alumbrado parcial.

TABLA V-1-16 APLICACIONES DEL ALUMBRADO DE CALLES

Descripcion	Aplicacion
Alumbrado Continuo	- Area Construida - Arteria en areas residenciales - Area donde los lados de las - Via estan desarrollados
Alumbrado Parcial	- Otras areas (en Intersecciones, Intercambios, Cruce de peatones, curva cerrada, etc.)

Fuente: ESTANFA

Por criterio general, se usan lámparas de pie de 0.5 a 1.0 cd/m^2 en la instalación del alumbrado vial. En vista del tráfico relativamente pesado en las vías del proyecto, se utilizará un criterio de 1.0cd/m^2 para el alumbrado. La FIGURA V-1-7 muestra la distribución de un alumbrado típico a lo largo de vías de 2 y 3 carriles.

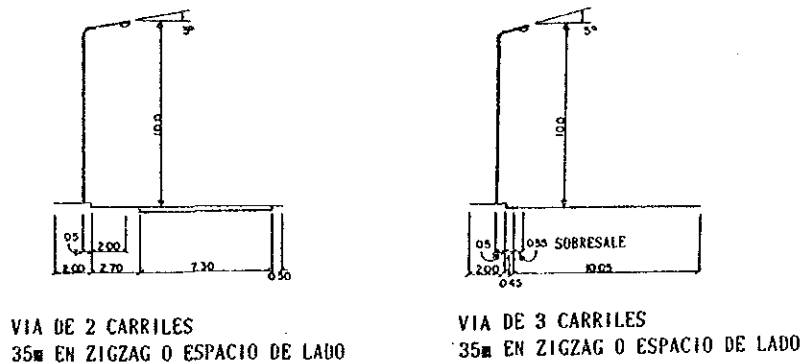


FIGURA V-1-7 INSTALACIONES DE ALUMBRADO TÍPICAS

1.7.2 Cercas de Protección

En el Area Metropolitana de Panamá, casi no hay cercas de protección instaladas a lo largo de las vías, excepto en la Vía. Juan

Pablo II y otras vías abiertas recientemente. Por tanto, se deberán instalar cercas de protección para seguridad del tráfico, dependiendo de la pendiente de la orilla de la vía o diferencias del nivel, como muestra la FIGURA V-1-8. Las cercas de protección deben instalarse además frente a los obstáculos en la calzada, tales como pilotes de puentes y barandillas, como también a lo largo de curvas cerradas y en secciones en donde debe controlarse el cruce de peatones.

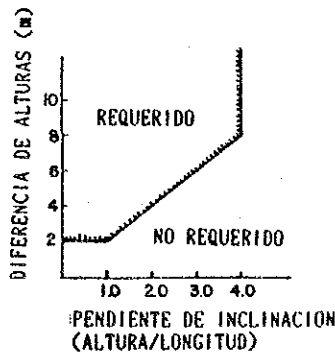


FIGURA V-1-8 APLICACION DE CARGAS PROTECTORAS

1.7.3 Señales de Tránsito

Las señales de tránsito se clasifican en señales de regulación, señales de advertencia, y señales de guía. Las señales de regulación indican el límite de velocidad, prohibido estacionarse, prohibido detenerse, etc. Estas señales son instaladas por el MOP durante la construcción de la vía y mantenidas por el DNTT. Las señales de advertencia son instaladas y son mantenidas por el MOP con el propósito de advertir a los conductores del alineamiento de la vía, condición de la superficie de la vía, y otras condiciones no usuales de la vía. También el MOP instala y mantiene las señales de guía que se utilizan para indicar direcciones, destinos y otra información al conductor.

Estas señales son instaladas de acuerdo a los métodos mostrados en la FIGURA V-1-9. Usualmente, las señales de regulación y de advertencia muestran un símbolo colocado sobre un solo poste a los lados de la vía, mientras que las señales de guía, muchas de las cuales muestra el nombre escrito de un lugar, son instaladas tanto en postes dobles a los lados de las vías o en tramos volados o suspendidos sobre la vía. En el caso de vía con 2 carriles, las instalaciones a los lados de la vía se considera generalmente satisfactorio, ya que las señales pueden ser vistas por los conductores desde ambos carriles; sin embargo, las instalaciones en tramos volados o suspendidos sobre la vía son convenientes en vías con 3 o más carriles.

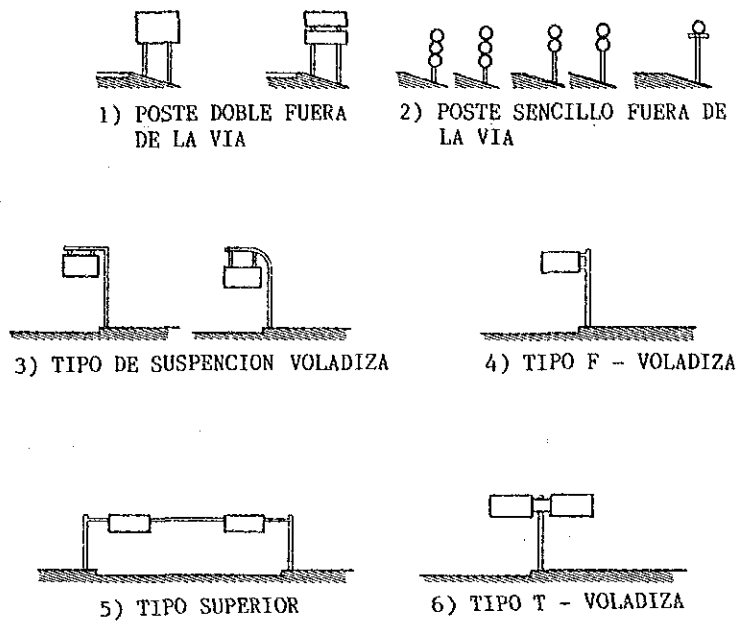


FIGURA V-1-9 VARIOS SOPORTES PARA SEÑALES DE TRAFICO

1.7.4 Marcas de Tránsito

La TABLA V-1-17 muestra las clases de marcas de tránsito que se colocan en la vía. Estas marcas junto con las señales de tránsito le ofrecen una guía apropiada al conductor en las intersecciones. Estas no solamente deben colocarse al momento de construir una vía sino que también deben ser bien mantenidas durante la vida útil de la vía.

TABLA V-1-17 VARIEDAD DE MARCAS DE TRAFICO

Clasificación	
1. Líneas	a. Línea de Centro b. Línea de Carril c. Línea de borde del pavimento d. Línea de parada
2. Zona	a. Cruce de Peatones b. Obstaculo, No Pase, Desvio y fusión, c. Parada de Buses d. No estacionar Diagonal y Línea Amarilla
3. Simbolo	a. Uso del Carril b. Guía de Direccion c. Senales Regulatorias Flecha Caracteres Limite de Velocidad, Prohibido dar vuelta, Restriccion de direccion, etc.
4. Senales en el Cordón para restriccion de Estacionamiento	
5. Unidades	Boton de Carretera, Boton reflector, Barra de caucho de reflejo Delineadores ,etc.

Fuente: ESTANPA

1.7.5 Plantas

(1) Política Básica

El ornato de aceras con árboles debe ser realizada con el propósito de mejorar el valor estético de la vía, separar la calzada de la senda de paso, para seguridad del peatón, crear sombra, proveer guía visual, amortización del ruido, absorción de materias de gases de escape, y purificación atmosférica. La colocación de árboles en las isletas centrales sirve al propósito de mejorar la estética de la vía, realizar el efecto de demarcación entre la calzada opuesta, protector de iluminación y guía visual. El plantar árboles en los intercambios ayuda a ofrecer guía visual a lo largo de la rampa y en los puntos de unión del tráfico. Se debe plantar árboles en las pendientes que resultan de las construcciones viales, para mejorar su efecto estético y como amortiguadores entre la vía y las áreas laterales.

(2) Variedad de Arboles

Para que la siembra de los árboles tenga un máximo efecto y para que resulte fácil el posterior mantenimiento de los mismos, la variedad de árboles a plantarse, deberá seleccionarse de acuerdo con los siguientes lineamientos:

- a. Forma atractiva y alta resistencia a insectos y enfermedades.
- b. De Raíces sencillas, fácil crecimiento y larga vida
- c. Que produzcan frutos no fastidiosos y sin olor excesivo
- d. Disponer de un lote de la misma variedad, forma y tamaño
- e. De Raíces relativamente pequeñas
- f. En lo posible, variedades que se encuentren en la vegetación local
- g. Para los árboles a los lados de la vía, la visibilidad debajo de las ramas deberá ser de 5 metros

El área metropolitana de Panamá tiene comparativamente un clima tropical seco y favorable a la vegetación, con una temperatura media de cerca de 26°C (Ciudad de Panamá, amplitud entre 2° o 3° C), el promedio de humedad es cerca de un 80% (nunca por debajo de 70%), y una precipitación anual de 2,000 a 3,000 mm. Por tanto, los árboles echan raíces fácilmente y crecen rápido en el área, en donde se pueden ver una gran variedad. El fenómeno de expansión urbana viene acompañada de una fuerte actividad de deforestación, a pesar de que el Instituto de Recursos Naturales Renovables (INRENARE) ha estado realizando esfuerzos para proteger el ambiente durante la pasada década. Las características de los árboles y arbustos seleccionados, se muestran en las TABLAS V-1-18 y V-1-19.

TABLA V-1-18 DESCRIPCION DE LOS ARBOLES SELECCIONADOS

Nombre Común del Arbol	Altura Mts.	Diametro de Follaje	Color de la Flor, Estacion	Tiempo de Crecimiento Longitud	Sistema de Siembra	Calidad del Suelo y Clima Propicio
Jacaranda	10-17	9.5	Azul Violeta Enero. a Marzo	-	Semilla o Estaca	Clima húmedo Bajas Elevaciones
Guayacan	35	9.0	Amarillo Brillante Feb. a Marzo	Lento	Semilla	Crece en Bajas Elevaciones con clima húmedo y Fuerte Verano
Roble	13-17 to 25	9.5	Bianco a Rosa Enero a Marzo	-	Semillas con Transplanta-cion Exitosa	Crece en Bajas Elevaciones con climas húmedos
Laurel	10-20 to 25	Extension Irregular en redondo	Febrero a Abril	Rapido	Semillas	Crece en Bajas elevaciones en climas húmedos a muy húmedos
Palma Roja	10	3.5	Fallo Rojo con Hojas Puntagudas	-	-	-
Plato de Orquídeas	3-5 to 10	7 no muy denso	Violeta Claro Se muestra durante todo el año	-	Semilla o retoño	Cualquier Cercania a Elevaciones Bajas
(Nunandra)	3.5-9	7	Rosa con puntos Rojos/Nov.-Julio	-	-	-
Tulipan Africano	15	11	Flores Grandes Naranjas y Rojas	Rapido	Semillas y estaca	Crece en cualquier clase de suelo pero mejor en suelos fértiles filtrados sin exceso
Maria	15-30	9	Pequeñas flores blancas en racimos muy bonitas y olorosas	-	-	Clima tropical en elevaciones bajas y suelos húmedos
Astrocelia	8-12	8.5	Rosa purpura y Blanco	Rapido	-	Adaptable a medianas y bajas elevaciones climas seco o húmedo
Lueu	7.5	5	Flores Blancas y Hojas Frágiles	-	-	-
Casia	7	9	Todas sus Hojas Verde Rosas con blanco	Rapido	-	-
Macano	Altura Mediana	-	Marzo a Julio Amarillo	-	-	regiones húmedas a niveles medianos
Arbol Panama	3.5 o mas	16	Rojizo Abril y Mayo	Mediano	-	Bajas elevaciones con Fuertes Veranos
Lluvia de Plata	15-20	13	Bianco Crema	400 años	-	Prefiere bajas elevaciones con clima lluvioso
Boca Vieja	6.5	6.5	Bianco casi todo el año	-	Semilla	Clima húmedo
Palma I	5-7	-	Bianco y Amarillo Verdoso	-	-	-
Lian-Lian	8-12	10	Amarillo Claro Flores prolongadas	Rapido	Semillas	-
Sauce Flamboyán	9-14 to 10-14	4.5 to 12-25	Sin Flores Rojo-Naranja Feb. a Junio	Rapido	Estacas Semilla o Estaca	Elevaciones medianas bajas un poco exigente en tierras

Fuente: ESTAMPA

TABLA V-1-19 DESCRIPCION DE ARBUSTOS SELECCIONADOS

Nombre Común de Arbusto	Altura Mts.	Diametro de Follaje	Color de Flores Estacion	Tiempo de Crecimiento Longitud	Sistema de Siembra	Calidad del Suelo y Clima Propicio
Cojon de Gato	7	-	Amarillo todo el año	-	Semilla y Estaca	Clima húmedo a seco
Frijolillo	3	-	Amarillo Julio-Dic.	-	Semilla	Vegetacion Seca Secundaria
Capulin	10	-	Bianco todo el año	Rapido	Semilla	Elevaciones Bajas Clima Seco o húmedo
Canelito	6	-	Rojo-Amarillo todo el año	-	Semilla y estaca	-
Algarrabito	4	-	Bianco Mayo a Sept.	-	Semilla	Elevaciones Bajas Clima húmedo
Estrellita	0.45	-	Violeta a Purpura	-	Semilla y Transplanta-cion	-
Camaroncito	2	-	Naranja Sept.1-Dic. Enero-Feb.	-	Semilla y estaca	Bordes de los Bosques 1,000 mts y sobre el nivel del mar
Manto de Jesus	2	-	Rojo Vino todo el año	-	Retoño	Tierra arcillosa y Alcalina y con buen drenaje
Laureno	4	-	Amarillo Naranja Crema, Rosa	Rapido	Semilla y estaca	Lugares Abiertos y suelos húmedos
Tabogana	5.5	6	todo el año Rojo	-	Semilla y Estaca	Tierra Alcalina húmeda y fértil
Sanchezia	2	-	todo el año Celeste	-	Retoño Estaca	-
Fabelezo	0.70	-	todo el año Celeste	-	Ramas o estaca	Tierra fértil humedad moderada
Bouquet de Novia	1-2	-	Rojizo Rosado todo el año	-	Retoño	Tierras Abierta, alcalina y buen drenaje
Croton	2	-	Nuestra hojas flores no importantes	-	Estaca	Tierra alcalina abierta con buen drenaje
Crespon	4-1.8	1.8	Rosa, Purpura Feb.-Sept.	Rapido	Semilla y estaca	Tierra Alcalina humedad moderada

Fuente: ESTAMPA

2. CORREDOR SUR I (AREA CONSTRUIDA)

2.1 CONDICIONES DE USO DEL SUELO

2.1.1 Uso del Suelo Actual

(1) Sección I: Entre Vía Cerro Ancón y Ave. Federico Boyd

El extremo oeste de esta sección comienza con la Vía Cerro Ancón propuesta en el Plan Maestro de ESTAMPA, la cual se conecta con el área de renovación urbana del Marañón, y corre en dirección este atravesando el área construida. El principal uso de suelo es comercial y de negocios, con un hospital (Hospital Santo Tomás), un grupo de parques (Parque Urracá, Parque Anayansi y el Parque Monumento a Balboa), e instalaciones recreacionales, como el Club de Yates. El suelo a los lados de la vía y el área residencial detrás de ésta, están siendo transformados gradualmente en instalaciones para comercios y negocios.

(2) Sección II: Entre Ave. Federico Boyd y Vía Brasil

La mitad oeste de esta sección es una vía costera, con tierras sin uso a lo largo de la ruta, pero un rápido desarrollo urbanístico que está teniendo lugar en el área interna, con la construcción de un gran número de edificios comerciales y altos edificios de apartamentos. En el área de Paitilla, en adición a un grupo de edificios altos de apartamentos y de hoteles construidos a mediados del año 1970, ha habido una sorprendente expansión en la construcción de instalaciones comerciales en años recientes. En esta sección se concentran instalaciones tales como un gran hospital (Hospital Paitilla), escuelas privadas y públicas: primarias (años 6 a 12) y secundarias (13 a 18) a lo largo de la costa.

(3) Sección III y IV: Entre Vía Brasil y Vía E.T. Lefevre

El uso de suelo característico en esta sección es el del Aeropuerto de Paitilla (Aeropuerto Marcos A. Gelabert), la estación de bombeo de aguas negras del IDAAN, una planta de energía eléctrica del IRHE, un grupo de escuelas secundarias y primarias, el Centro de Convenciones Internacionales ATLAPA, un hotel de gran tamaño en el lado oeste, y una extensión de áreas de viviendas de clase media y alta que se extiende hacia la línea costera en la mitad este. El Corredor Sur se convierte en una vía costera hacia el lado este del centro de convenciones.

(4) Sección V: Entre Vía E.T. Leferve y Vía Cincuentenario

Esta sección comprende el área de monumentos históricos de Panamá Viejo localizados a lo largo del litoral, mientras que las áreas para viviendas y el cementerio (Jardín de Paz) con cerca de 12 has. se extiende hasta conectarse con las tierras en la parte interna. El Corredor Sur atraviesa estas áreas residenciales y el cementerio en dirección hacia las secciones suburbanas de Panamá.

2.1.2 Uso del Suelo Futuro

Todas las secciones están localizadas en el área construida, así que, excepto por una pequeña cantidad de suelo sin uso, la urbanización ha progresado a lo largo de toda la ruta. En el futuro, pueden ocurrir algunos cambios en el uso de suelo, sin embargo, a pesar de que se podría pretender dar un uso sofisticado al suelo, no hay muchos indicios de un gran cambio en el uso actual.

Desde el punto de vista escénico, recreacional y turístico, un gran cordón verde para uso peatonal podría preverse en el futuro a lo largo del Corredor Sur. Este cordón verde uniría el Parque Monumento a Balboa, Parque Anayansi, Club de Yates, y Parque Urraca. Con el propósito de facilitar área para dicho cordón verde, es hacer un relleno de tierra de unos 10 a 20 metros de ancho. Posteriormente, con perspectiva futura, deberá contarse con más rellenos de tierra a lo largo del Corredor Sur hacia el área de Paitilla.

La reubicación del Aeropuerto de Paitilla hacia el mar, generará un espacio vacante de cerca de 24.5 ha. Esta tierra está situada entre el área urbana y es un espacio muy valioso. Para el uso de suelo futuro, sería recomendable mantener la coherencia con las instalaciones educacionales, recreativas y residenciales de los alrededores.

La sección entre ATLAPA y Ave. E. T. Lefevre será una ruta marina, con un espacio de agua entre el relleno y la ribera existente. En vista de que Panamá Viejo podrá verse desde esta área, se espera que atraerá muchos espectadores. Por tanto, sería conveniente rellenar en el futuro, el área de agua antes mencionada y facilitar espacio para instalar restaurantes y otras instalaciones comerciales y áreas verdes para turistas y residentes. (Véanse las FIGURAS V-2-1, V-2-2, V-2-3).

2.1.3 Observaciones para el Diseño Vial

Se espera que el área de tierra detrás de la parte oeste del Corredor Sur hasta cerca de Paitilla, tendrá una alta concentración de instalaciones para negocios y comercios, de tal manera que el tránsito generado y atraído a esta área será frecuente. Por tanto, se le deberá dar suficiente consideración al control de acceso hacia el Corredor Sur. La línea costera en esta sección es una de las más hermosas en la ciudad de Panamá, por lo que en la planificación de la vía, será necesario tomar en cuenta a los peatones y el paisaje. En adición, también se necesitarán instalar facilidades para cruzar la vía que permitan a los peatones llegar hasta la orilla del mar. Para la sección entre Paitilla y ATLAPA, se deberá considerar un sistema de control de acceso de los vehículos debido al tráfico pesado que entra y sale entre el Corredor Sur y las instalaciones comerciales.

Para la sección entre ATLAPA y Río Abajo, se necesitarán tomar consideraciones ambientales para mantener un mejor paisaje, plantando árboles y césped, en la porción de tránsito marino y a los lados del cementerio cercano, y en las áreas residenciales en el área interna.

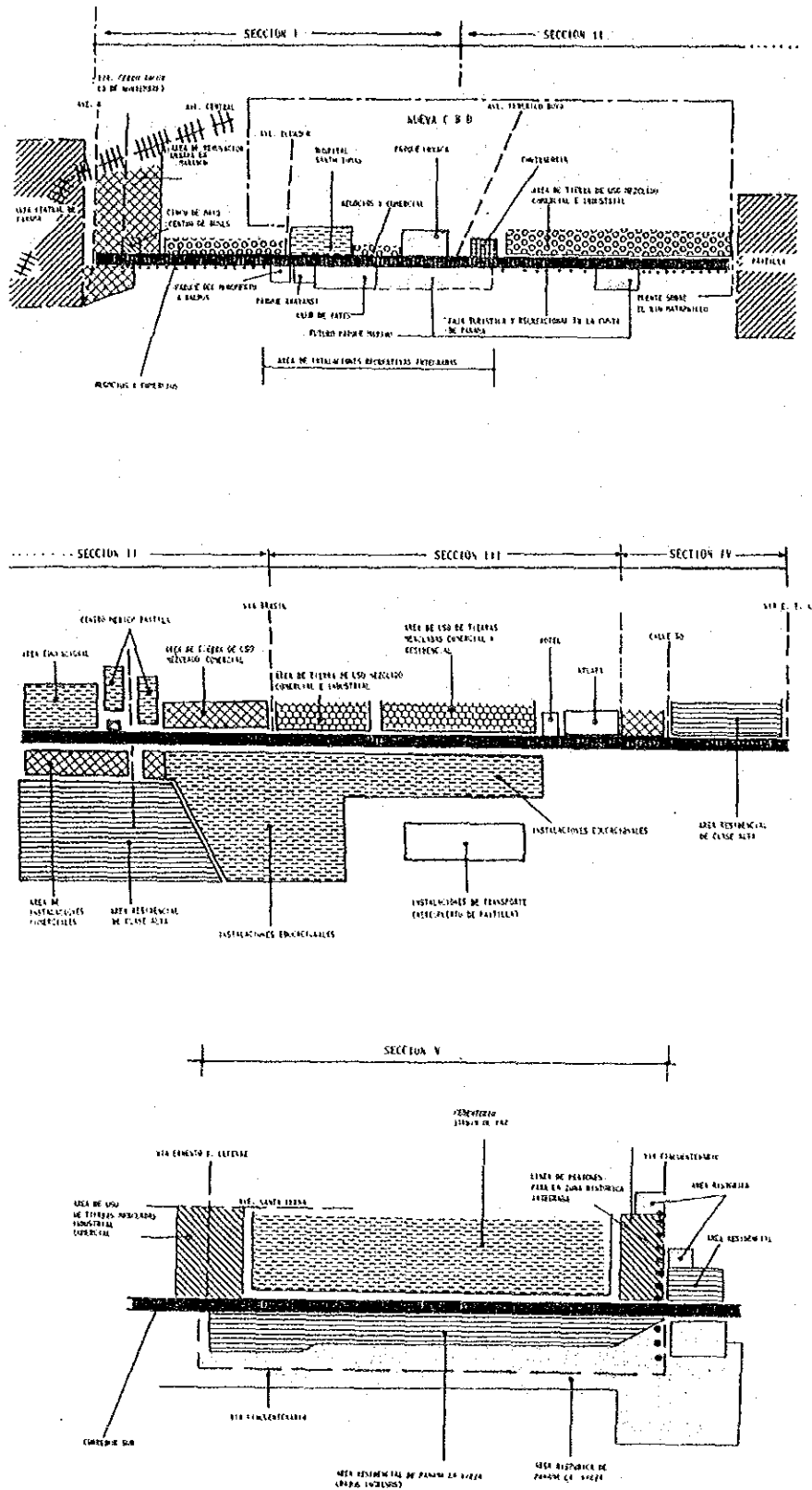


FIGURA V-2-1 PROSPECTOS Y PRINCIPALES ACTIVIDADES FUTURAS A LO LARGO DEL CORREDOR SUR I

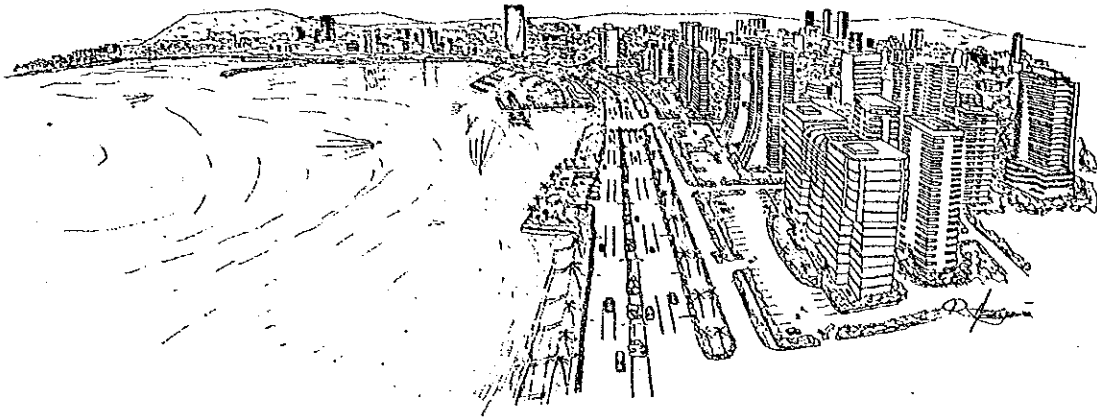


FIGURA V-2-2 BOSQUEJO DE IMAGEN FUTURA EN LA COSTA (VISTA HACIA EL OESTE DESDE PAITILLA)

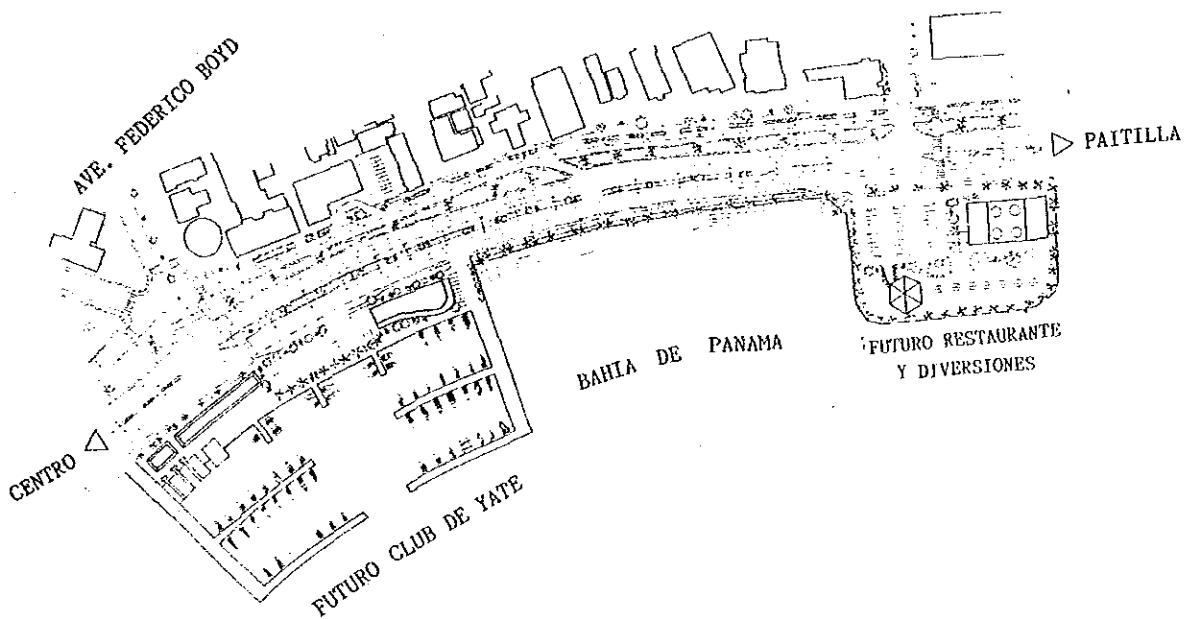


FIGURA V-2-3 PLAN MODELO DEL DESARROLLO FUTURO A LO LARGO DEL CORREDOR SUR I

2.2 DISEÑO GEOMETRICO

2.2.1 Diseño de la Sección Transversal

La sección entre el área del Marañón y el intercambio de Río Abajo ya está urbanizada. La sección entre el área del Marañón y ATLAPA, bordeando con ATLAPA, es una ampliación y mejora de la vía existente, mientras que entre ATLAPA y el intercambio de Río Abajo será una nueva construcción vial. Por esta razón, las velocidades de diseño son de 60 km/h entre Marañón y Atlapa, y de 80 km/h entre Atlapa y el intercambio de Río Abajo.

Aun cuando el uso de suelo actual varía en algo en el área construida antes mencionada, el volumen de tráfico no varía tanto en esta sección, por lo que se aplicaron las mismas normas para la calzada y la mediana, a lo largo de toda la ruta. Con el propósito de mejorar la accesibilidad al área de terreno detrás de las vías, hacia donde se generará y atraerá un tráfico pesado, lo mismo que para mantener la belleza actual del paisaje entre el área del Marañón y Río Mataznillo, la actual vía que va en dirección al Centro, de 2 carriles, deberá utilizarse como una vía marginal. Actualmente la mediana (isleta central) de la vía se utiliza para las instalaciones del IRHE (líneas de transmisión de alta tensión), lo cual simultáneamente contribuye grandemente a formar un cordón de amortiguación ambiental a lo largo de la ruta. Por esta razón, este plan deja la actual mediana tal como está, la cual deberá utilizarse como un cordón de plantas para separar la vía marginal de la vía principal.

En relación con las aceras, como principio, se adoptó 5.0m de ancho de cada lado de la vía, en vista de la frecuencia de uso de las aceras y para asegurar la visión a distancia de la intersección, preservación del medio ambiente y paisaje urbano. Posteriormente, en los puntos en donde hay edificios pero en donde se puedan proveer aceras aun si se reduce el espacio, se podría proveer una acera de 2.0m de ancho.

En la sección del ensanche de la Ave. Balboa y la sección de nueva construcción entre Atlapa y Vía E. T. Lefevre, se ampliará el ancho de las aceras para áreas de actividad recreacional, en el caso de realizarse el desarrollo de un área recreacional a lo largo del litoral.

Sobre todo lo anterior, se propusieron las siguientes alternativas para las secciones transversales:

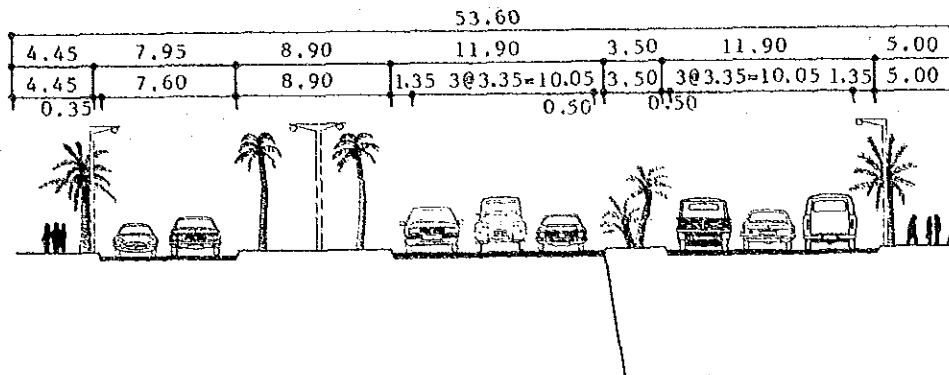
(1) Marañón-Río Mataznillo:

Las dos (2) alternativas de la sección transversal fueron examinadas, basándose en la función vial y el ancho mínimo para la demanda futura del tráfico. (Véase la FIGURA V-2-4)

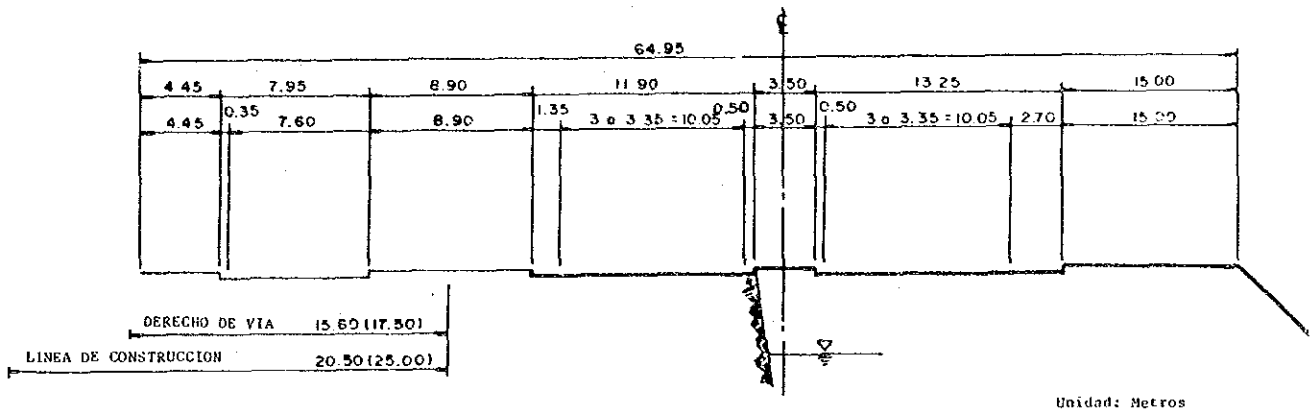
a. Alternativa 1

Esta sección transversal muestra el ancho mínimo de hombro con miras a la demanda futura del tráfico.

ALTERNATIVA 1 (SELECCIONADA)



ALTERNATIVA 2



Unidad: Metros

FIGURA V-2-4 SECCION TRANSVERSAL TIPICA DEL CORREDOR SUR (MARAÑON-MATAZNILLO)

b. Alternativa 2

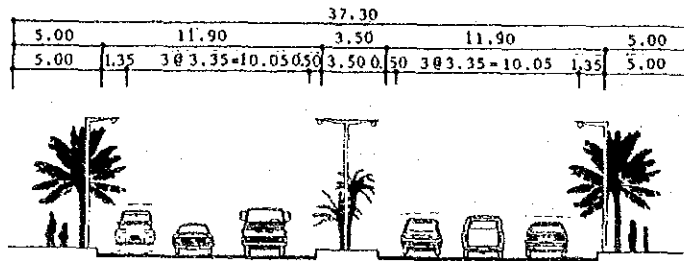
Esta sección transversal suministra un carril para detenerse y una acera de 15 metros de ancho en el lado costero, para los turistas.

La preparación de las instalaciones turísticas deberá hacerse cerca del borde de la vía. En consecuencia, la Alternativa 1 fue seleccionada en conclusión, mientras que el tipo inclinado para la estructura de ribera fue adoptado para el desarrollo futuro de las actividades recreacionales.

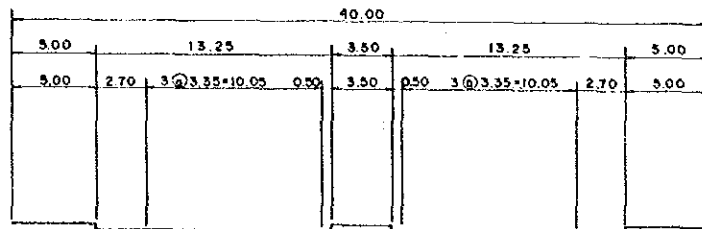
(2) Río Matanznillo-ATLAPA

Considerando la ruta que pasa por las áreas residencial, comercial y educacional, dos alternativas de sección transversal fueron examinadas para esta sección. (Véase la FIGURA V-2-5)

ALTERNATIVA 1 (SELECCIONADA)



ALTERNATIVA 2



Unidad: Metros

FIGURA V-2-5 SECCION TRANSVERSAL TIPICA DEL CORREDOR SUR (MATAZNILLO-ATLAPA)

a. Alternativa 1

Esta Sección transversal tiene un carril para detenerse, para uso de las instalaciones al borde de la vía

b. alternativa 2

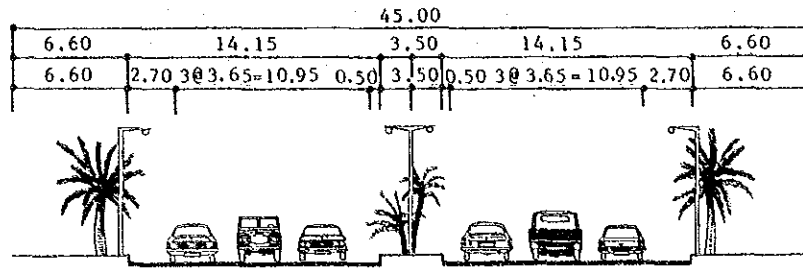
Esta sección transversal muestra el ancho mínimo de hombro con miras a la demanda futura del tráfico.

Desde punto de vista de adquisición de tierra, la alternativa 1 fue seleccionada ya que ésta ofrece menos dificultad que la alternativa 1.

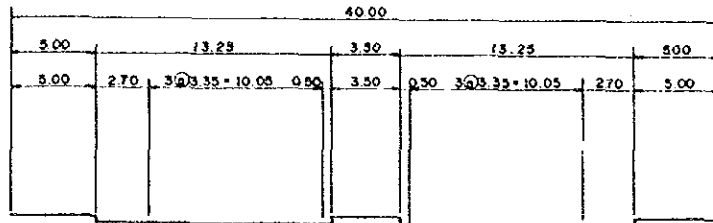
(3) ATLAPA-Intersección de Río Abajo

Esta ruta pasa por las áreas marina e interior. Esta sección está localizada entre el área suburbana en que la velocidad diseñada es alta y el área construida en que la velocidad es baja. (Véase la FIGURA V-2-6)

ALTERNATIVA 1



ALTERNATIVA 2



UNIDAD: METROS

FIGURA V-2-6 SECCION TRANSVERSAL TIPICA DEL CORREDOR SUR (ATLAPA-RIO ABAJO)

a. Alternativa 1

Esta alternativa suministra un ancho suficiente de carril para la velocidad diseñada.

b. Alternativa 2

El ancho de carril fue calculado como un ancho mínimo, basándose en el volumen de tráfico.

Esta sección puede ser considerada como la sección de aceleración y disminución de velocidad de los vehículos; por lo tanto, un carril más ancho fue adoptado para alta velocidad de diseño. Por consiguiente, la Alternativa 1 fue seleccionada.

2.2.2 Diseño del Alineamiento

La sección entre el área del Marañón y ATLAPA es una ampliación y mejoramiento de la vía existente, cuyo alineamiento se ve limitado

grandemente por el alineamiento actual y los edificios existentes a lo largo de la ruta, etc. Entre ATLAPA y la intersección de Río Abajo hay una sección de nueva construcción, cuyo alineamiento de la ruta seleccionada debe ser establecido basándose en la topografía, preservación de los monumentos históricos, calidad y cantidad de los edificios existentes.

(1) Maralón - Río Mataznillo

La ruta en esta sección será ampliada en ambos lados de las vías, dejando el alineamiento central de la vía casi tal como está ahora. El alineamiento horizontal fue también establecido basándose en los siguientes puntos de control:

- a. Preservación de la belleza actual del paisaje
- b. Utilizar la vía actual hacia Centro como vía marginal
- c. Asegurar espacio para un elevado entre Ave. Balboa y Ave. F. Boyd
- d. Instalaciones del IRHE para líneas de alta tensión
- e. Preservación del monumento a Balboa
- f. Uso del carril actual hacia Tocumen

Por estas razones, la vía tendrá que ampliarse desde su actual ubicación en dirección hacia el lado del mar.

(2) Río Mataznillo - Vía Brasil

Esta sección es un ensanche de la vía existente hacia ambos lados de la misma, dejando el alineamiento central casi como está ahora. Un pequeño radio de curva $R = 160 - 150$, se adoptó alrededor del Monumento a la Madre. En vista de que con el mejoramiento de las vías afecta mucho los edificios existentes, tales como apartamentos altos, edificios, instalaciones comerciales de gran tamaño, escuelas, hospitales, etc., el costo del mejoramiento del alineamiento de la vía no resulta económico. Tomando en cuenta el congestionamiento del tráfico actual en el área de Punta Paitilla, se planificó alinear el centro estructural de elevación (dos carriles hacia Tocumen) en esta área casi con el centro de la vía existente, para proveer un alineamiento vertical bajo el viaducto que permita el tráfico de vehículos, y que difícilmente afecte a los edificios existentes. Basándose en lo anterior, el alineamiento horizontal se planeó asumiendo como puntos de control un apartamento de 32 pisos alrededor de la ESTACION 31 y el centro de la vía existente. El perfil del alineamiento se planeó para pasar a lo largo de la altura del suelo existente.

(3) Vía Brasil a APLAPA

La ruta a lo largo de esta sección está ocupada, de un lado se encuentran las instalaciones de bombeo de aguas negras del IDAAN, escuelas, planta de energía eléctrica del IRHE, etc. y del otro lado se encuentran casa a todo lo largo. Por lo que ambos lados se ven afectados por la ampliación de la vía. Por esta razón, la ampliación de la vía puede planificarse hacia un lado solamente, pero como ésto causa una desventaja entre los dos lados de la vía, se planificó dejar la línea central de la vía tal como está ahora. En la gran desviación alrededor del Aeropuerto M. A. Gelabert, el alineamiento horizontal es $R = 70 - 80$ metros o menos, y el alineamiento vertical es también el 6% o mayor, por

lo que el riesgo de accidentes de tránsito es también mayor. La extensión del desvío es mayor por casi 300m que la extensión rectilínea. Por esta razón, el alineamiento horizontal se planificó como para alineamiento rectilíneo.

(4) ATLAPA a Vía E. T. Lefevre

Esta sección está en un relleno costero. El alineamiento horizontal se planeó tomando en cuenta lo siguiente:

- a. Impacto sobre las casas y edificios altos cerca de la ESTACION 62 y la ESTACION 71
- b. Angulo de intersección entre Vía E. T. Lefevre y Vía Cincuentenario y
- c. Preservación del puente histórico sobre la Quebrada de Santa Librada

El alineamiento vertical se planeó también basándose en controles de altura como, la altura del terreno existente Vía Cincuentenario y, la altura, adicionándole una asignación extra, del nivel máximo de agua registrado en la Bahía de Panamá, por ejemplo 3.8 metros.

(5) Vía E. T. Lefevre a Intercambio de Río Abajo

Esta sección es una nueva construcción vial que corre atravesando el área construida. El alineamiento horizontal se planeó tomando en cuenta la posición de la Quebrada de Sta. Librada, evitando dividir el Cementerio Jardín de Paz, preservación de las reliquias históricas de Panamá Viejo y el afectar los edificios escolares. El alineamiento vertical también se planificó considerando coincidir con la altura de los edificios, en el área construida, para atenuar sus efectos lo más posible.

2.3 PLANIFICACION DE LAS INTERSECCIONES

El análisis de las intersecciones señalizadas para este estudio se llevó a cabo basándose en la última versión del Manual de Capacidad de Carreteras -1985, Junta de Investigación de Transporte del Consejo Nacional de Investigación, Washington, D.C. 1985.

La formula básica del cálculo de la tasa de saturación es la siguiente:

$$s = s_0 N f_w f_{HV} f_g f_p f_{bb} f_a f_{RT} f_{LT}$$

En donde:

- s = tasa de flujo de saturación del grupo de carriles expresado como el total para todos los carriles del grupo bajo las condiciones prevalecientes en vphg;
- s₀ = tasa de flujo de saturación ideal por carril, usualmente 1.800 pcphgpl
- N = número de carriles en el grupo
- f_w = factor de ajuste para el ancho del carril, carriles de 12' son el estándar
- f_{HV} = factor de ajuste para vehículos pesados en el tráfico
- f_g = factor de ajuste para el grado de alcance
- f_p = factor de ajuste para el carril de estacionamiento existente adyacente al grupo de carriles y la actividad de estacionamiento en el carril
- f_{bb} = factor de ajuste para el efecto de bloqueo de la parada de buses locales dentro del área de intersección
- f_a = factor de ajuste según tipo de área
- f_{RT} = factor de ajuste por giro a la derecha en el grupo de carriles
- f_{LT} = factor de ajuste por giro a la izquierda en el grupo de carriles

El volumen del tráfico en el Corredor Sur y en las arterias menores conectadas a ellas en el área construida se muestra en la FIGURA V-2-7. El resultado del análisis de las 5 intersecciones se resume como sigue. Entre la Ave. Federico Boyd y Vía Brasil, estrictamente hablando, los puntos alrededor de la sección entre Río Mataznillo y Monumento a la Madre se recogen en el parágrafo 5.2 "Sistema del Control de Acceso" de la Parte III "Planificación Vial", pero estas se resumen nuevamente. Adicionalmente, la proporción del volumen de tráfico en horas pico vs. el volumen diario de tráfico es el siguiente:

- a. 8% = Intersecciones de Vía Cerro Ancón, Ave. Federico Boyd y Vía Brasil
- b. 9% = Intersecciones de E. T. Lefevre y Vía Cincuentenario

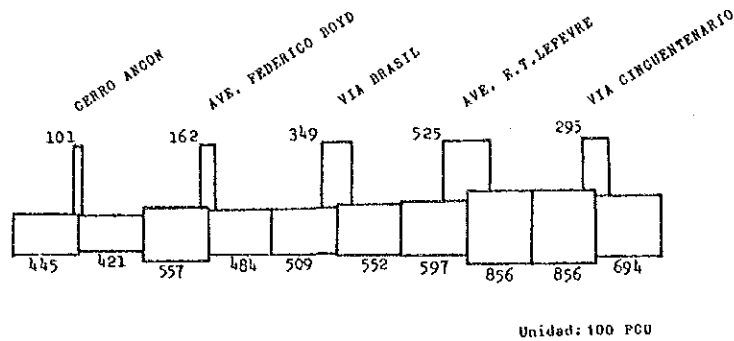


FIGURA V-2-7 DEMANDA DE TRAFICO FUTURA EN LAS MAYORES INTERSECCIONES A LO LARGO DEL CORREDOR SUR (AREA CONSTRUIDA)

(1) Intersección Cerro Ancón

Este es el punto de partida de los 6 carriles del Corredor Sur. En vista de que la vía Cerro Ancón también se planificó como vía de 6 carriles, la capacidad de tráfico es suficiente. La demanda del Centro de Buses del Maraón planificada alrededor de éste también puede lograrse. Sería preferible controlar esta sección con semáforos. Los resultados del análisis indican que la tasa de saturación en esta intersección cae dentro de un máximo de 0.7, por lo cual esta intersección puede soportar suficientemente la demanda, incluyendo el tráfico en esta intersección por igual.

(2) Intersección Federico Boyd

Esta intersección será muy difícil de controlar por medio de semáforos, debido al congestionamiento de tráfico pesado tal como puede observarse de la tasa de saturación de tráfico que es de 1.58 (Véase la TABLA V-2-1). Especialmente, el problema se crea por el tráfico con giro a la izquierda que viene desde Panamá.

Los métodos siguientes fueron analizados para dar solución a los problemas arriba mencionados:

- a. Tipo A: Mejoramiento de la intersección a nivel
- b. Tipo B: Paso elevado del Corredor Sur sobre la Ave. Federico Boyd (El elevado se hará sólo de 2-carriles para el tráfico hacia el Centro.)
- c. Tipo C: Paso elevado Corredor Sur sobre Ave. F. Boyd. El elevado se hará solamente de 2 carriles para el tráfico hacia Tocumen.)
- d. Tipo D: Paso elevado Corredor Sur sobre Ave. F. Boyd (4 carriles elevados para tráfico para ambas direcciones.)
- e. Tipo E: Paso elevado de un sólo carril para tráfico de giro a la izquierda desde el Centro en dirección a la Ave. F. Boyd.

TABLA V-2-1

ALTERNATIVA DEL SISTEMA DE MANEJO DE TRAFICO EN LA INTERSECCION DE AVE. FEDERICO BOYD

Tipo	Flujo de Trafico	Operacion de Semaforos			Tasa de Saturacion de Flujo
		Fase 1	Fase 2	Fase 3	
Interseccion No Mejorada					0.59
					1.58
A Mejoramiento De la Interseccion a Nivel					0.47
					1.83
B Separacion de Niveles (De Tocumen hacia Panama)					0.30
					0.77
C Separacion de Niveles (de Panama hacia Tocumen)					0.30
					0.97
D Separacion de Niveles (Desde Panama Hasta Tocumen)					0.36
E Separacion gradual (de Panama hacia El Carmen)					0.62
					0.83

Fuente: ESTAMPA

Los planes del esquema se muestran en la FIGURA V-2-8 y los resultados de la comparación de los diferentes tipos se muestran en la TABLA V-2-2. Como resultado, el tipo de intersección seleccionado fue el Tipo A, el cual conlleva menor costo de compensación por viviendas a lo largo de la vía y se estima que el costo de construcción es más barato.

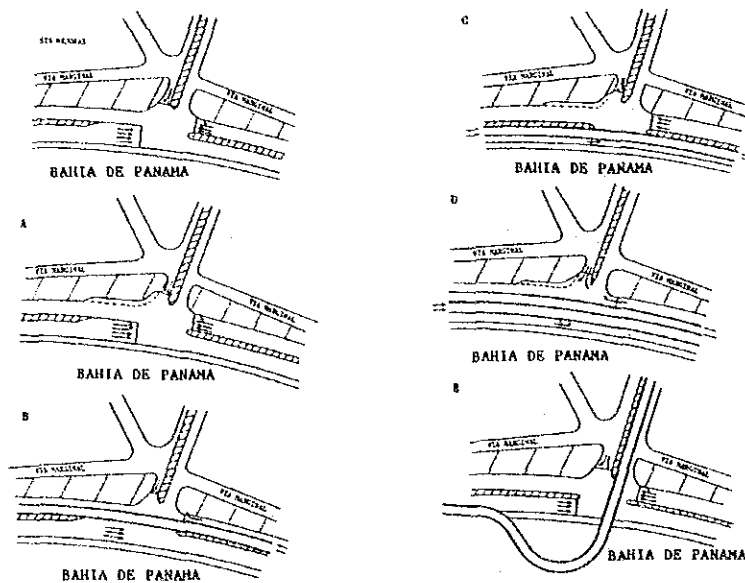


FIGURA V-2-8 BOSQUEJOS DE LA INTERSECCION DE AVE. FEDERICO BOYD

TABLA V-2-2 COMPARACION DE ALTERNATIVAS DE MANEJO DE TRAFICO EN LA INTERSECCION DE AVE. FEDERICO BOYD

	A	B	C	D	E
1	Mejorado a Nivel	2 Carriles Elevados	2 Carriles Elevados	4 Carriles Elevados	1 Carril Elevado
2	Tasa de Saturacion de Interseccion	0.47 0.83	0.30 0.77	0.30 0.97	0.36 0.62 0.83
3	Requerimientos de Tierra	Dentro del Derecho de Via	Dentro del Derecho de Via	Dentro del Derecho de Via	Dentro del Derecho de Via Mas de + 5.0 m (de un lado)
4	Compensacion	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna Necesarias
5	Puente	-	P.C. Viga Compuesta 5 x 30 m	P.C. Viga Compuesta 5 x 30 m	P.C. Viga Compuesta 5 x 30 m x 2 40 m + 3 x 30 m
6	Pendiente de Acceso	-	7 %	7 %	7 % 7 % & 8 3 %
7	Encofrado	-	No Necesario	No Necesario	No Necesario No Necesario
8	Desvio Durante la Construccion	-	Facil	Facil	Bueno Facil para Ave. Balboa/Regular para Federico Boyd
9	Operacion de Buses	Regular	Regular	Regular	Bueno Regular
10	Servicio para Peatones	Regular	Regular	Regular	Bueno Regular

Fuente: ESTANPA

(3) Intersección Vía Brasil

Que ocurra una congestión del tráfico, si esta sección se opera solamente con semáforos, podría ser comprensible observando la tasa de saturación que muestra la TABLA V-2-3. Por lo que, se deben tomar medidas para solucionar este problema. El aspecto de cómo controlar el tráfico de giro a la izquierda hacia la vía Brasil que viene el Corredor Sur desde el Centro, debe tomarse en cuenta en esta sección. El tráfico de giro a la izquierda en el Corredor Sur desde la vía Brasil está prohibido actualmente. En vista que los resultados del pronóstico indican una demanda relativamente alta que no puede ser ignorada, es necesario facilitar una señal de luz verde con mayor duración para controlar el flujo de este tráfico. Para este tráfico de giro a la izquierda no se puede planificar, un paso a desnivel, debido al problema de disponibilidad de suelo. Ahora, podría ser factible un paso a nivel para el Corredor Sur.

Se analizaron los siguientes 4 tipos de métodos para manejo del tráfico en las intersecciones:

- a. Tipo A: Mejoramiento de la intersección a nivel
- b. Tipo B: Paso elevado Corredor Sur sobre Vía Brasil (vía elevada de 2 carriles sólo para tráfico hacia el Centro)
- c. Tipo C: Paso elevado Corredor Sur sobre Vía Brasil (vía elevada de 2 carriles sólo para tráfico hacia Tocumen)

d. Tipo D: Paso elevado Corredor Sur sobre Vía Brasil (Se elevarán 4 carriles en ambas direcciones.)

TABLA V-2-3 ALTERNATIVAS DE MANEJO DE TRAFICO EN LA INTERSECCION DE VIA BRASIL

Tipo	Fluidez de Trafico	Operacion de Semforos			Tasa de Saturacion de Flujo
		Fase 1	Fase 2	Fase 3	
Interseccion no Mejorada					0.44
					2.51
A Interseccion Mejorada					0.44
					0.98
B Separacion de Niveles (de Tocumen hacia Panama)					0.44
					0.86
C Separacion de Niveles (de Panama hacia Tocumen)					0.44
					0.96
D Separacion de Niveles (desde Panama/ hacia Tocumen)					0.75

Fuente: ESTAMPA

La tasa de saturación en la Alternativa C no es muy diferente de aquel caso en que no existe mejoramiento a nivel. Esto se debe a que puede fijarse mayor duración de la luz verde del semáforo, desde el Centro hacia Tocumen, aun si dicha intersección en tres direcciones se controla con señales.

Los planes del esquema de cada intersección se muestran en la FIGURA V-2-9 y el resultado de la comparación se analizó en la TABLA V-2-4. Del análisis anterior, se seleccionaron los Tipos B y D como los sistemas de manejo de tráfico más convenientes. Se puede suponer que la alternativa Tipo B tiene mayor prioridad que la otra.

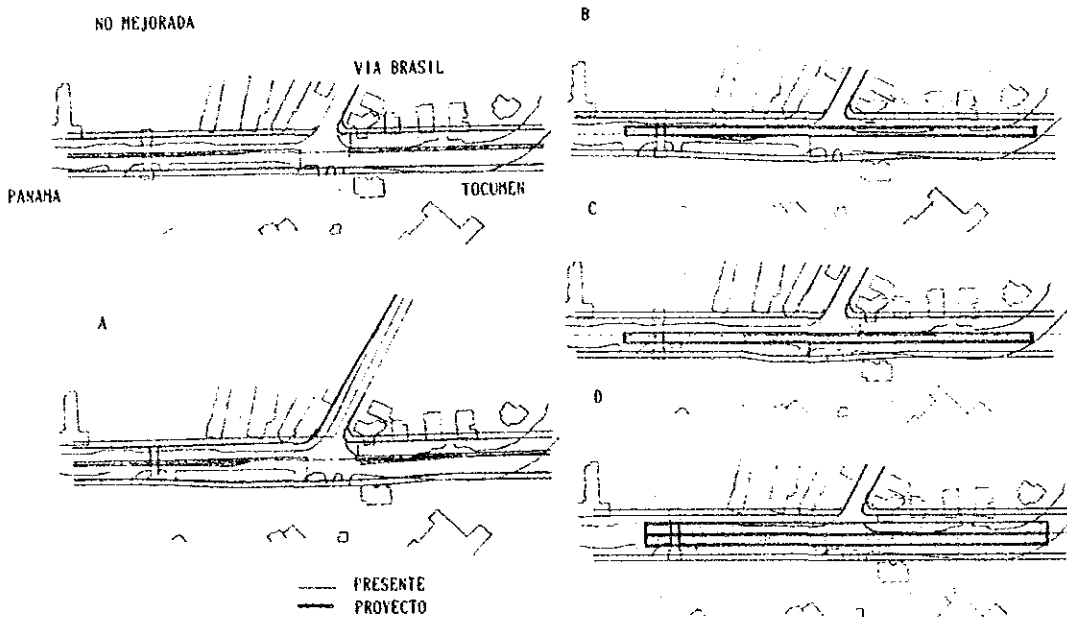


FIGURA V-2-9 BOSQUEJOS DE LA INTERSECCION DE VIA BRASIL

TABLA V-2-4 COMPARACION DE ALTERNATIVAS DEL MANEJO DE TRAFICO EN LA INTERSECCION DE VIA BRASIL

	A	B	C	D	
1	Mejorada a Nivel	2 Carriles Elevados	2 Carriles Elevados	4 Carriles Elevados	
2	Tasa de Saturacion Interseccion	0.44 0.98	0.44 0.86	0.44 0.96	0.95
3	Requerimientos de Tierras	Min + 6.1m x 50m + 3.35m x 130m	Min + 3.35m x 130m	Min + 3.35m x 130m	Min + 1.3mx2x400m
4	Compensacion	Grande	Pequena	Pequena	Grande
5	Puente	-	P.C. Viga Compuesta 5 x 30 m	P.C. Viga Compuesta 5 x 30 m	P.C. Viga Compuesta 5 x 30 m x 2
6	Pendiente de Acceso	-	7 %	7 %	7 %
7	Encofrado	-	No Necesario	No Necesario	No Necesario
8	Desvio Durante la Construccion	-	Facil	Facil	Regular
9	Operacion de Buses	Regular	Regular	Regular	Bueno
10	Servicio al Peaton	Regular	Regular	Regular	Bueno

Fuente: ESTANPA

(4) Intersección Vía E.T. Lefevre

Entre todas las intersecciones principales del Corredor Sur dentro del área construida, es en ésta en la que se genera y se concentra el máximo volumen de tráfico. En vista de que el Corredor Sur es la ruta para salir hacia el litoral desde ATAPLA y que corre totalmente alrededor de la actual intersección entre Vía Cincuentenario y E. T. Lefevre para entrar al área interna, el Corredor Sur no solo cruza la Vía E. T. Lefevre sino también la Vía Cincuentenario. Para cruzar a un mismo nivel estas vías circundantes, se perturba no solo la función del Corredor Sur, sino también atraviesa las vías con un tráfico masivo, desde cualquier otra dirección, por lo que un control a nivel resulta difícil.

Si la intersección Vía E.T. Lefevre dependiese del control por señales solamente, la tasa de saturación excedería 1.0 para alcanzar 1.3 a 2.9 en tres de cuatro intentos de entrada.

En el caso de introducir el sistema de control por semáforo, el siguiente número de carriles de tránsito se requerirán en cada vía de acceso a las intersecciones:

- a. Tráfico desde el Centro en el Corredor Sur:
 - 9 carriles (2: giro a la derecha,
 - 7: giro a la izquierda, y
 - directo)
- b. Tráfico desde Tocumen en el Corredor Sur:
 - 9 carriles (1: giro a la derecha,
 - 2: giro a la izquierda
 - 6: directo)

- c. Tráfico desde Vía España en la Vía E.T. Lefevre:
 5 carriles: (1: giro a la derecha,
 3: giro a la izquierda
 1: directo).

Del anterior análisis, se desprende que esta intersección será extrema e irrealísticamente enorme, desde el punto de vista de manejo de tráfico.

El tráfico de paso en el Corredor Sur se deberá controlar a desnivel en la Vía Cincuentenario y Vía E.T. Lefevre, mientras que el tráfico en la intersecciones con Vía Cincuentenario y Vía E. T. Lefevre se controlarán a nivel, interconectando cada una mediante vías a nivel a ambos lados, de las intersecciones a desnivel con el Corredor Sur, ya que las vías antes mencionadas están cerca una de otra como se muestran en el mapa esquemático de la FIGURA V-2-10.

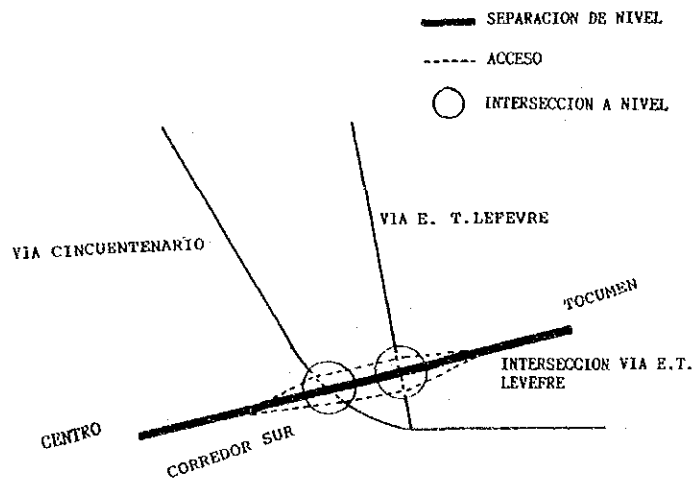


FIGURA V-2-10 MAPA ESQUEMATICO DE LA INTERSECCION DE VIA E.T. LEFEVRE

Para controlar el flujo masivo de tráfico en la intersección a nivel entre E.T. Lefevre y la vía que se conecta con el Corredor Sur, se deberán implementar un control de señales. Sin embargo, el resultado del análisis en la tasa de saturación cambia desde bajo 1.0 hasta alcanzar 0.6 a 0.9 en las tres entradas anteriores.

En la FIGURA V-2-11 se muestra el plan de la intersección con vías a desnivel.

(5) Intersección Cincuentenario

En esta intersección es en donde el Corredor Sur, sale hacia afuera en dirección a la costa desde ATLAPA, pasa a través de la intersección con Vía E.T. Lefevre para introducirse tierra adentro, y otra vez cruza la Vía Cincuentenario cuando ésta corre hacia las áreas

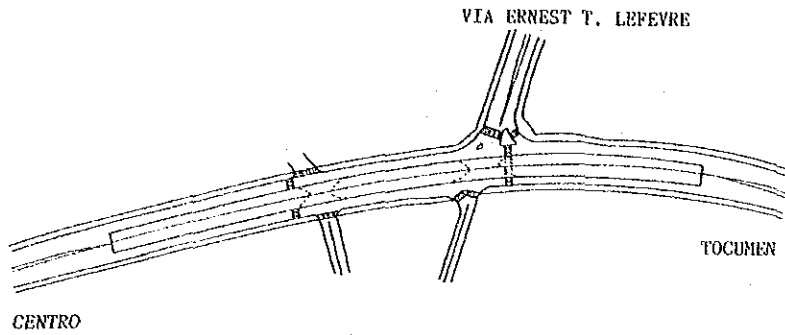


FIGURA V-2-11 BOSQUEJO DE LA INTERSECCION DE AVE. E.T. LEFEVRE

suburbanas. En vista de que el plan de preservación de los monumentos históricos de Panamá Viejo alrededor de ésta, mantiene una política por la cual no se permitirá utilizar la Vía Cincuentenario como vía de tránsito en el futuro, esta cruza el Corredor Sur a nivel, pero se determinó que el cordón central de separación del Corredor Sur no se abrirá con el fin de no permitir el paso perpendicular.

Para manejar el tráfico de la Vía Cincuentenario se requiere una vía alternativa e intersección, en lugar de la existente intersección Cincuentenario. Este punto necesita un análisis de tráfico. Ahora, supongamos que el estudio se hizo utilizando el volumen de tráfico pronosticado para la intersección Cincuentenario, esto dificulta el control a nivel con señales, por ejemplo: la tasa de saturación excede 1.0 hasta alcanzar de 1.0 a 3.5 en todas las entradas. Esto se atribuye al hecho de que la Vía Cincuentenario es una vía de 2 carriles, lo cual contribuye al congestionamiento del tráfico. Si el tráfico de paso en el Corredor Sur se controlara con intersecciones a desnivel, la tasa de saturación se tornaría en 0.3 a 0.8 en la intersección a nivel controlada por señales. De todas formas, esta intersección a desnivel sostiene la función del Corredor Sur. Debido a dichos resultados en la intersección a desnivel, se puede asumir que el mismo resultado podría quizás aparecer en la intersección alternativa por igual. La sección transversal estándar de esta intersección a desnivel es la misma que aparece en la FIGURA V-2-12.

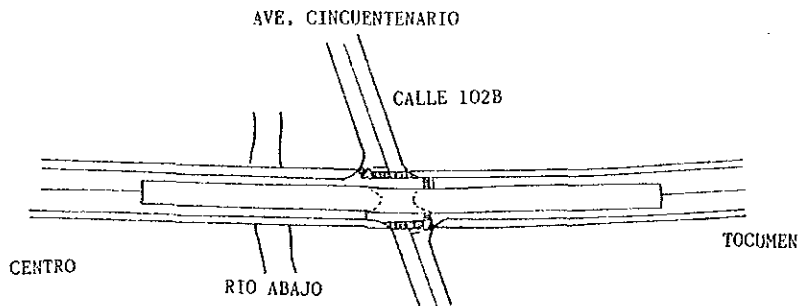


FIGURA V-2-12 BOSQUEJO DE LA INTERSECCION DE RIO ABAJO

(6) Mejoramiento de la Intersección entre Río Mataznillo y Monumento a la Madre

Tal como se discutió en el anterior Capítulo III-5-2-1 en relación con el sistema de control de acceso de esta sección, la introducción de un método vial de elevados continuos solucionaría el problema.

Los problemas en esta sección consisten en una demanda de tráfico masivo que proviene desde el área de Punta Paitilla y especialmente de los servicios al área comercial a lo largo de la ruta costera. Debido a un mal alineamiento de la vía, se necesita tomar una medida drástica, con el fin de que el Corredor Sur cumpla sus funciones de vía. La TABLA V-2-5 muestra una comparación entre las 4 alternativas siguientes;

TABLA V-2-5 MANEJO DE TRAFICO ENTRE EL RIO MATAZNILLO Y EL MONUMENTO A LA MADRE

Alternativas Detalle	A	B	C	D
	Ensanche	Separacion de Niveles hacia Panama	Separacion de Niveles hacia Tocumen	Separacion de Niveles Entre Panama y Tocumen
1 Servicio a Trafico Liviano para Corredor Sur	Regular	Bueno	Bueno	Excelente
2 Puntos de Control Senalado	3 Puntos	1 Punto	1 Punto	---
3 Servicio al Area Comercial a lo largo del Corredor Sur	Regular	Regular	Bueno	Bueno
4 Servicios para atraer Trafico Generado en Punta Paitilla	Malo	Regular	Bueno	Bueno
5 Servicio de Buses y Peatones	Regular	Bueno	Bueno	Bueno
6 Compensacion	Grande	---	---	Grande
7 Costo de Construccion	Pequenas	Mas que A	Mas que A	Mas que B y C

Fuente: ESTAMPA

- a. Alternativa A: Un caso de intersección a nivel.
- b. Alternativa B: Un caso a desnivel para tráfico de paso en el Corredor Sur hacia el Centro.
- c. Alternativa C: Un caso a desnivel, como en la Alternativa B anterior, pero hacia Tocumen.
- d. Alternativa D: Un caso a desnivel para tráfico de paso en ambas direcciones del Corredor Sur.

En el caso del mejoramiento de la intersección a nivel, la tasa de saturación del Corredor Sur será de 1.28 - 1.30 y de la vía transversal será 0.95 - 1.03. Sin embargo, si se añade un carril, al carril directo del Corredor Sur, el grado de saturación podría estar dentro de 1.00, pero sería necesario adquirir grandes extensiones de terreno. Como resultado, para el sistema de tráfico deseado puede escogerse la Alternativa A, la cual se asume tiene mayor prioridad que la otra. En la FIGURA V-2-13 se muestra un plan esquemático del mejoramiento a la intersección en el Monumento a la Madre.

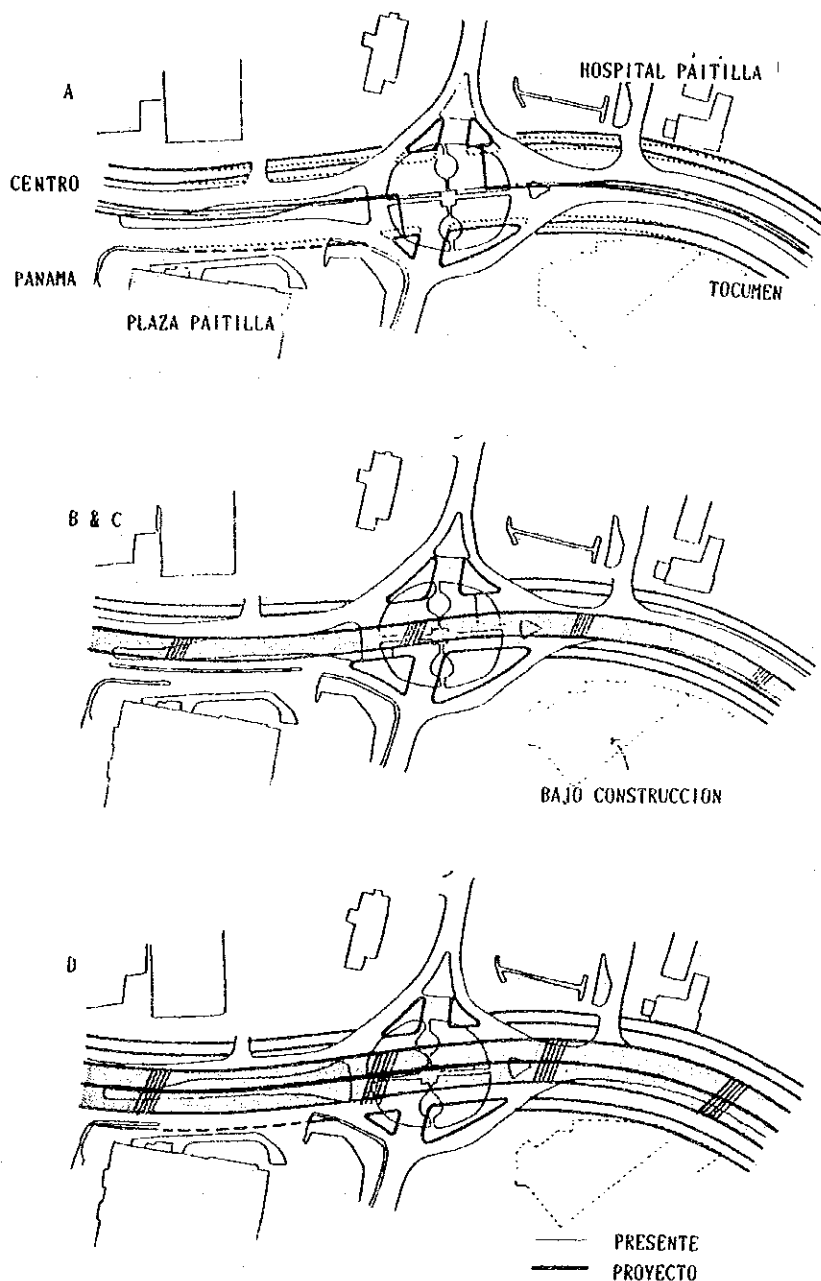


FIGURA V-2-13 PLAN DE ALTERNATIVAS DE LA INTERSECCION DEL MONUMENTO A LA MADRE

2.4 ESTRUCTURAS

Los puentes principales relacionados con el Corredor Sur en el área construida son los siguientes:

- a. Puente sobre el Río Mataznillo
- b. Puente sobre el Intercambio de la Vía Brasil
- c. Viaducto sobre la Vía E. T. Lefevre
- d. Puente sobre el Intercambio de Río Abajo

Los puentes que atraviesan ríos son; el Puente sobre el Río Mataznillo y el puente sobre el Intercambio de Río Abajo, mientras que todos los otros son puentes planificados con el propósito de mejorar las intersecciones a desnivel.

En relación con la super-estructura de los puentes, se deberá seleccionar un tipo de puente con menos trabajo en sitio, debido a que estos son muy difíciles de construir, ya que hay que interrumpir el tráfico local en las vías existentes, en los puntos de construcción. Para las infraestructuras, se puede considerar el tipo muro y el tipo con armazón rígida. La primera se caracteriza porque utiliza menos encofrado y es de construcción más fácil que la última, por tanto se seleccionarán puentes tipo muro. Esta área está de frente a la Bahía de Panamá, por lo que se debe dar suficiente importancia al paisaje. La altura de las vigas, por tanto, deberán alinearse lo más posible en forma constante y también los pilotes, de manera de no afectar el paisaje.

(1) Puente sobre el Río Mataznillo

El puente existente deberá ser reconstruido ajustando la estructura a los alineamientos verticales y horizontales propuestos, y también añadir nuevo ancho a la calzada. El diseño debe hacerse tomando en cuenta las secciones transversales en los ríos y el nivel del agua; para la estructura de los puentes se seleccionó el de tipo concreto de armazón rígida.

(2) Puente sobre Intercambio Vía Brasil

Este puente está ubicado en una intersección en forma de "T", igual que el puente en el intercambio de la Ave. Federico Boyd, cuyas condiciones topográficas son iguales a la anterior intersección. Este puente debe, por tanto, planificarse con tramos de 30m y vigas de composición de concreto pretensado a 150m en el total de longitud del puente.

(3) Viaducto sobre la Vía E. T. Lefevre

Se planificó un puente elevando sobre la Ave. Cincuentenario y Vía E. T. Lefevre. En vista que la distancia entre estas dos intersecciones es de 150m o menos, este puente resulta ser un viaducto elevado continuo, alcanzando así cerca de 350m en su longitud total.

El tramo máximo se determinará según el flujo de tráfico en la intersección. Si se adopta una infraestructa tipo muro, el tramo máximo es de más de 50m, tomando en cuenta el espacio vertical.

Así que, debe elegirse para la super-estructura el tipo cajón concreto pretensado o el tipo de acero. La primera es más difícil de construir y la última es más costosa que las otras. Por tanto, para la super-estructuras se elegirán puentes tipo concreto pretensado, los cuales puede disminuir la longitud de la luz en 40m, usando el tipo Gerber.

(4) Puente sobre el Intercambio Río Abajo

Este puente se planificó para atravesar el Río Abajo y hacer un desnivel en la intersección entre Calle 102 B Este y Corredor Sur. Se planificó como un paso continuo a desnivel en vista de que la distancia entre esta intersección y el Río Abajo es cerca de 80m.

El luz entre columnas debe ser de 43.0m, basándose en la sección transversal renovada de Río Abajo y el flujo del tráfico en la intersección, lo que resultan en 189.0m en la longitud total del puente. El tipo de la super-estructura se planea con vigas compuestas de concreto pretensado.

3. CORREDOR SUR II (AREA SUBURBANA)

3.1 CONDICIONES DE USO DEL SUELO

3.1.1 Uso del Suelo Actual

En el Corregimiento de Juan Díaz, se están desarrollando actualmente a lo largo de la Vía Domingo Díaz instalaciones comerciales y grandes áreas de viviendas privadas, tales como La Pulida, Cerro Viento, Villa Flor, El Golf, etc. desde el lado norte. A lo largo de la Ave. José A. Arango, instalaciones industriales, residenciales, y un hipódromo son los principales usos de suelo desarrollados, con algunos terrenos baldíos. Alrededor del área del manglar, hay una gran extensión de terreno baldío, pero últimamente un plan de viviendas ha ido desarrollándose lentamente desde la Ave. José A. Arango. El desarrollo característico de viviendas consiste en un gran desarrollo de viviendas privadas vistas al extremo oeste del Corregimiento de Juan Díaz, y Don Bosco, Las Acacias, Bello Horizonte, Anayansi, Ciudad Radial, etc. al extremo este del Corregimiento Juan Díaz.

En esta área, dos grandes ríos, el Río Matías Hernández y el Río Juan Díaz, corren de norte al sur hasta llegar a la Bahía de Panamá. Este último río se desborda constantemente durante la estación lluviosa, por lo que esto debe tenerse en cuenta para el desarrollo de viviendas en esta área.

Alrededor de la intersección con la Carretera Panamericana al extremo este del Corredor Sur, se localizan el Campo de la Universidad Tecnológica de Panamá en Tocumen, las instalaciones experimentales de agronomía de la Universidad de Panamá, un hotel, etc. Las instalaciones comerciales construidas recientemente, están localizadas alrededor de la intersección entre Ave. José A. Arango y la Vía Domingo Díaz, y esta área se está convirtiendo en el núcleo comercial del área de Pedregal.

3.1.2 Uso del Suelo Futuro

Se espera que a lo largo de la Vía Domingo Díaz, continúen desarrollándose en el futuro, grandes proyectos de viviendas, junto con la construcción de instalaciones comerciales como soporte a lo anterior. El área industrial designada para esta sección también se extiende a lo largo del lado sur de la ruta. A lo largo de la Ave. José A. Arango han surgido, cada vez más, una numerosa cantidad de negocios a la orilla de la vía en conjunto con una ampliación del área de viviendas. Cualquier terreno que permanezca sin desarrollar, se utilizará como área de vivienda. La expansión del área de viviendas se extenderá hasta cerca del área de manglar.

La población total de los tres Corregimientos; de Juan Díaz (zonas 23 y 24), Pedregal (zona 25) y José Domingo Espinar (zonas 33 y 34) será cerca de 300,000 personas para el año 2000, y para

capitalización de este potencial comercial, se construirá un gran centro de compras alrededor de la intersección entre la Vía San Miguelito-Hipódromo y el Corredor Sur. Instalaciones recreacionales y adicionales, también se construirán para hacer de esta sección un núcleo tipo suburbano de compras y recreación. A lo largo de la intersección, se localizarán pequeños negocios entre el Corredor Sur y cada vía de acceso principal. (Véanse las FIGURAS V-3-1, V-3-2 y V-3-3).

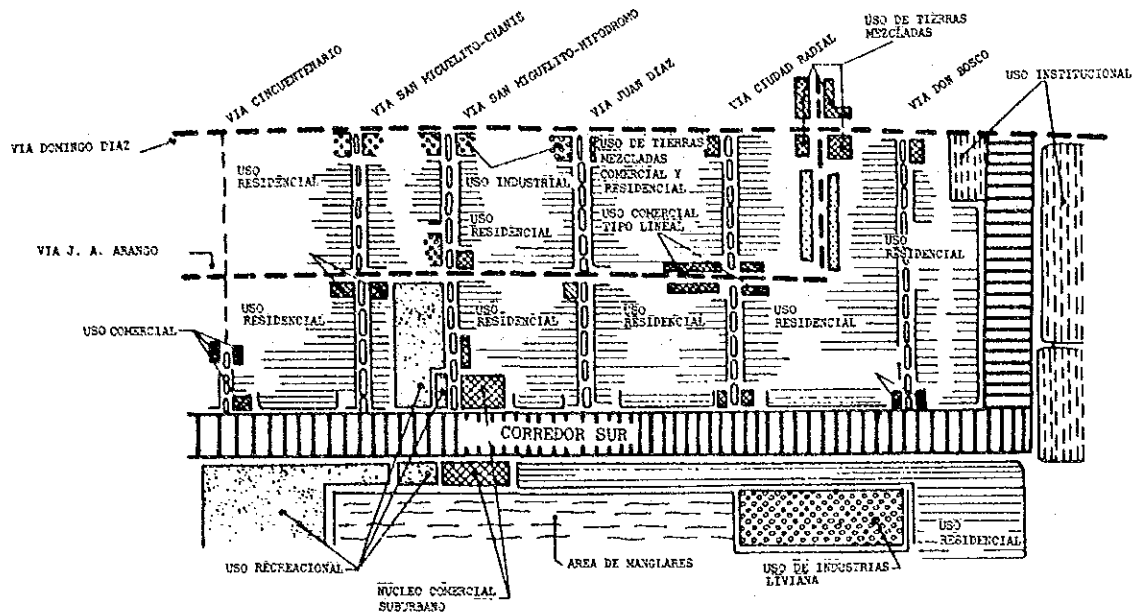


FIGURA V-3-1 PROSPECTOS Y ACTIVIDADES PRINCIPALES FUTURAS A LO LARGO DEL CORREDOR SUR II

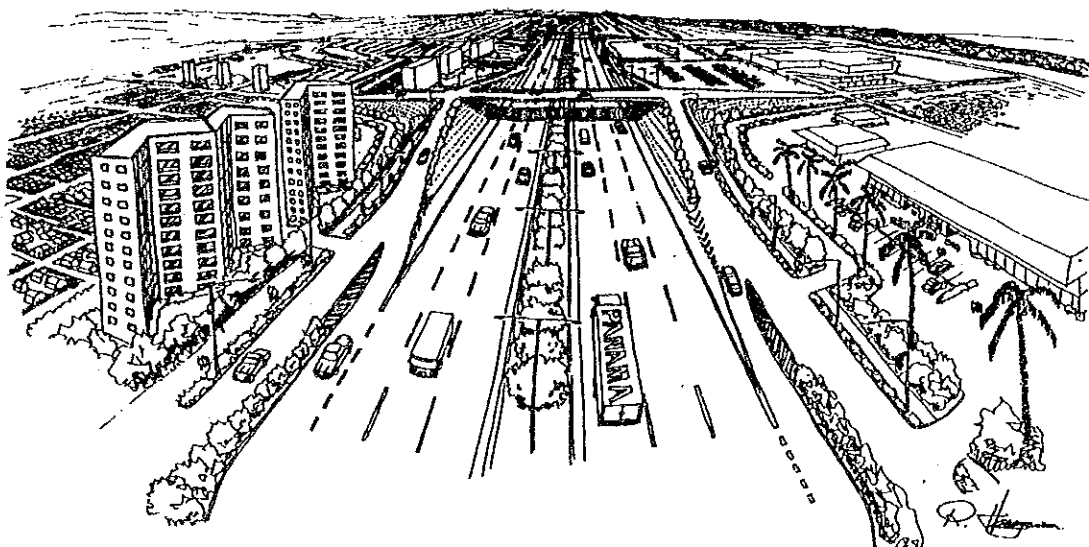


FIGURA V-3-2 BOSQUEJO DE IMAGEN FUTURA DEL CORREDOR SUR II EN JUAN DÍAZ

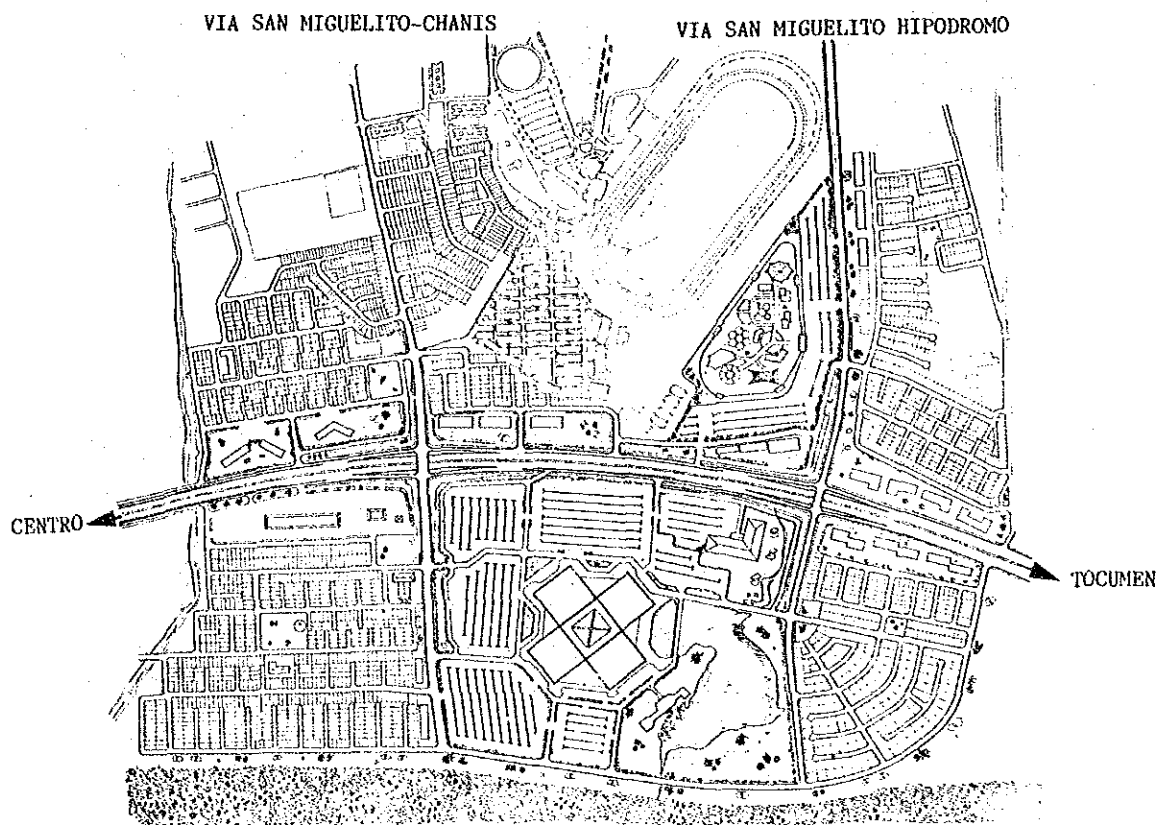


FIGURA V-3-3 PLAN MODELO DEL DESARROLLO FUTURO A LO LARGO DEL CORREDOR SUR II

3.1.3 Observaciones Para el Diseño Vial

En vista de que el Corredor Sur se planea para tener instalaciones residenciales a lo largo de toda su ruta, excepto por las instalaciones comerciales alrededor del Hipódromo, se debe tomar en cuenta el ambiente circundante de las áreas residenciales. Para las conexiones entre las vías locales a lo largo de la ruta del Corredor Sur, una vía arterial mayor, se recomienda garantizar un debido control de acceso, tomando en cuenta los aspectos de asegurar un flujo de tráfico de alta velocidad en el Corredor Sur y realzar el ambiente habitacional dentro de las áreas residenciales a lo largo de la ruta.

3.2 DISEÑO GEOMETRICO

3.2.1 Diseño de la Sección Transversal

Esta sección se planificó dividiéndola en una sección de 6-carriles entre la intersección de Río Abajo y Ciudad Radial y otra sección de 4-carriles entre Ciudad Radial y Carretera Panamericana, basándose en los volúmenes de tráfico. Cada sección es una vía de estándar alto requiriendo una velocidad de diseño alta tal como se mencionó en las funciones de la vía, cuya velocidad de diseño es de 80 km/h. Por esta razón, el plan se hizo para corresponder a la alta velocidad de diseño en un (1) carril con ancho de 3.65m y para asegurar 2.7m de ancho en el hombro disponibles para garantizar un carril.

A pesar de que el desarrollo de viviendas también se ha iniciado en esta sección, muchas partes están aún sin desarrollar. De acuerdo con el concepto básico de uso de suelo futuro alrededor de las vías, el desarrollo de viviendas para el año 2000 parece que tendrá lugar en casi todas las áreas, debido a que el área está en terreno plano. Por esta razón, el plan se hizo pensando en un ancho que permita construir una vía marginal a través de toda la ruta, garantizando en el futuro, el ancho para instalaciones de preservación ambiental del área residencial, como también para controlar concentradamente tráfico de acceso desde estas áreas a lo largo de la ruta y permitir un flujo de tráfico uniforme a través del Corredor Sur, de conformidad con los desarrollos urbanísticos.

En base a lo anterior, la FIGURA V-3-4 muestra una sección transversal típica entre la intersección de Río Abajo y Ciudad Radial. La FIGURA V-3-5 muestra una sección transversal típica entre Ciudad Radial y la Carretera Panamericana. Adicionalmente, la sección transversal en las intersecciones debe ser más grande debido a la construcción de rampas y estructuras para taludes.

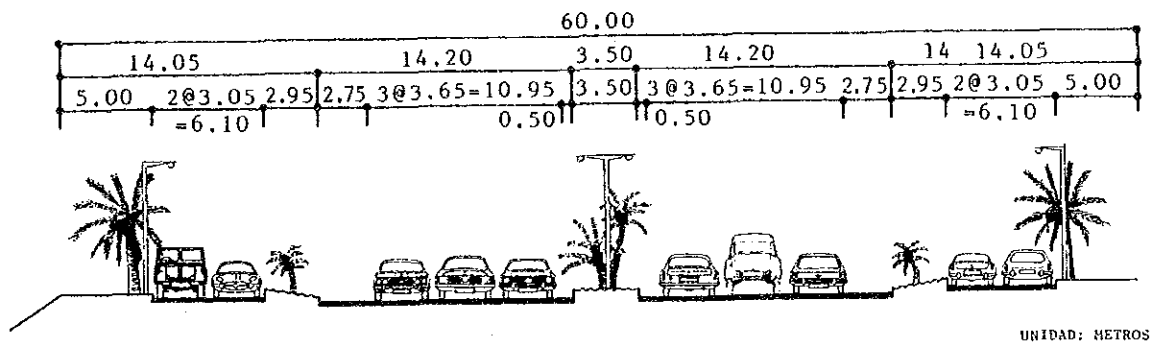


FIGURA V-3-4 SECCION TRANSVERSAL TIPICA DEL CORREDOR SUR (I.C. RIO ABAJO-VIA CIUDAD RADIAL)

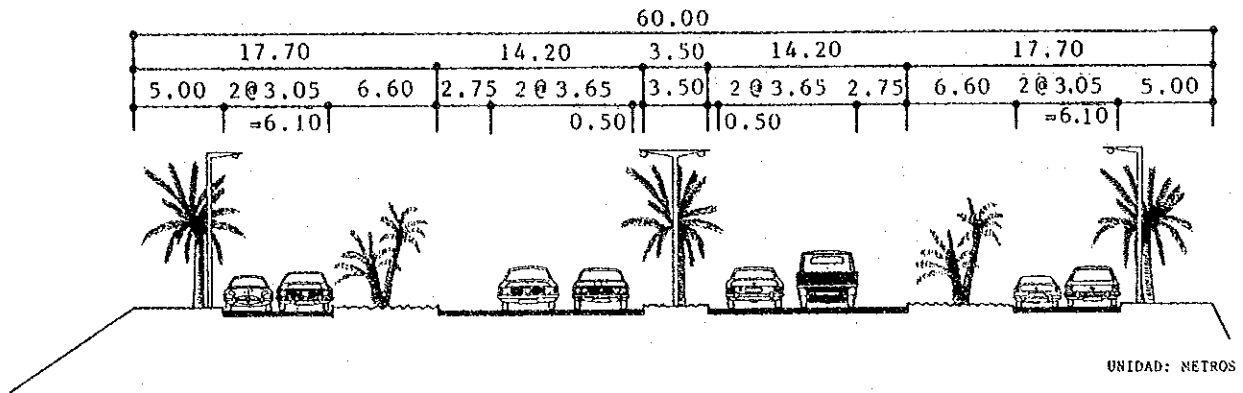


FIGURA V-3-5 SECCION TRANSVERSAL TIPICA DEL CORREDOR SUR
(VIACIUDAD RADIAL-CARRETERA PANAMERICANA,
TOCUMEN)

3.2.2 Diseño del Alineamiento

(1) Diseño del Alineamiento Horizontal

Esta sección puede dividirse topográficamente en, un pantano, entre la intersección del Río Abajo y Don Bosco, y una colina, entre Don Bosco y la Carretera Panamericana, pero las condiciones del uso del suelo permanecen mayormente sin uso. Por esta razón, el alineamiento horizontal de la vía puede seleccionarse libremente. Lo que se supone podría restringir la selección de un alineamiento horizontal en lo siguiente:

1) Intercambio Río Abajo

La parte actual de la intersección entre Vía Cincuentenario y el Corredor Sur contempla el área de preservación histórica de los monumentos de Panamá Viejo alrededor de la intersección. En vista de que se piensa prohibir el paso de vehículos en el área de Panamá Viejo en el futuro, este intercambio se propuso para la intersección con la Calle 102 B Este. Debido a esto, la posición de la ruta se seleccionó tomando en cuenta la facilidad de adquisición de terrenos en este intercambio.

2) Area de Desarrollo de viviendas existentes

En vista que el desarrollo de viviendas privadas se planea alrededor de las ESTACIONES 101 y 103, se estableció el alineamiento de manera que no lo intersekte.

3) Restricción del desarrollo en el Area del Manglar

Alrededor de la ESTACION 106 y la 109 hay un área en donde el desarrollo de viviendas está restringido por el MIVI. La ruta se seleccionó a lo largo del borde de esta área, para no afectarla.

4) Minimización del efecto en las Estructuras Existentes

El estudio se hizo tomando en cuenta los posibles efectos para el área residencial alrededor de la ESTACION 108, las antenas de radio, casas campestres alrededor de la ESTACION 134 y el edificio de la Universidad Tecnológica alrededor de la ESTACION 212.

5) Vías planificadas por el MIVI

Existe una construcción vial programada por el MIVI. La ruta se planificó de acuerdo a la misma.

6) Conexión con la Carretera Panamericana

La dirección de la ruta se determinó, tomando en cuenta la continuidad de la conexión entre el final del Corredor Sur y la Carretera Panamericana.

(2) Alineamiento Vertical

En vista de que la ruta está situada en un pantano, el alineamiento de la ruta se planificó tomando en cuenta lo siguiente:

- a. Determinación de los puntos de cruce del río calculando una altura extra contra nivel de inundaciones y la altura de la viga.
- b. Tomar en consideración el nivel de inundaciones y las pendientes del drenaje para las otras secciones.
- c. 0.2% como mínimo en la pendiente de la sección transversal de la vía tomando en cuenta los drenajes de la superficie de la vía.

3.3 PLANIFICACION DE LAS INTERSECCIONES

Las cinco Vías Principales de Acceso (Vía San Miguelito Chanis, Vía San Miguelito-Hipódromo, Vía Juan Díaz, Vía Ciudad Radial y Vía Don Bosco) están conectadas al Corredor Sur en el área suburbana, formándose por tanto intersecciones. En vista que el Corredor Sur está también conectado con la intersección de la Vía Domingo Díaz y Carretera Panamericana, el número total de intersecciones principales se convierten en seis (6). La FIGURA V-3-6 muestra el volumen de tráfico diario de las vías antes mencionadas.

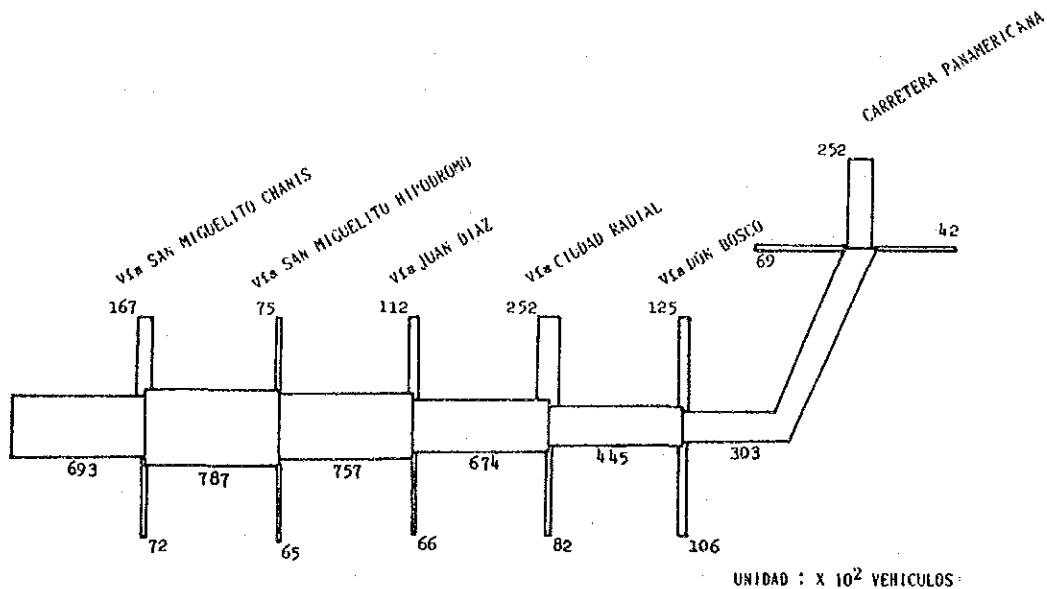


FIGURA V-3-6 DEMANDA DE TRAFICO FUTURA EN LAS MAYORES INTERSECCIONES A LO LARGO DEL CORREDOR SUR II

Además, el porcentaje del volumen de tráfico en hora-pico vs. el volumen de tráfico diario se debe fijar en el 8%. El flujo del tráfico en todo el Corredor Sur y las Vías Principales de Acceso, especialmente en una vía de tráfico masivo, como entre la Vía San Miguelito-Chanis y Vía Ciudad Radial, un tráfico de giro frecuente puede atribuírsele fácilmente, debido al pequeño tráfico generado en el lado sur del Corredor Sur.

El volumen de tráfico en cada intersección se indica en el APENDICE -5.

(1) Intersección Vía San Miguelito-Chanis

Esta intersección se caracteriza por un frecuente tráfico de giros, como antes se menciona, cuyas direcciones son el giro a la derecha desde el Corredor Sur entre San Miguelito-Chanis y Tocumen, y el giro a la izquierda desde las Vías Principales de Acceso.

Si esta intersección se maneja con semáforos suprimiendo la tasa de saturación bajo 1.0 en el anterior flujo de giro a la izquierda, la

tasa de saturación cambiaría de 1.0 a 1.3 como máximo en el Corredor Sur. Para el tráfico de giro a la izquierda en el Corredor Sur, el volumen de tráfico es pequeño, pero se provee un carril adicional. En una situación como la anterior, no ocurre un gran congestionamiento del tráfico, pero el Corredor Sur debe disponer de una intersección a desnivel para el tráfico de paso-principal, tomando en cuenta las funciones viales del Corredor Sur. Esto resulta en una tasa de saturación de 0.5 para el flujo principal del tráfico.

(2) Intersección Vía San Miguelito-Hipódromo

Aunque el volumen del tráfico en Vías San Miguelito-Hipódromo es relativamente bajo y el control con semáforo es posible en una intersección a nivel, cuya tasa de saturación varía entre 0.5 a 0.9. un paso elevado sobre el Corredor Sur es planificado para asegurar la fluidez del tráfico.

(3) Intersección Vía Juan Díaz

Aunque el control con semáforo es posible como una intersección a nivel, la Vía Juan Díaz pasará sobre el Corredor Sur para asegurar un flujo regular del tráfico.

(4) Intersección Vía Ciudad Radial

El volumen de tráfico en esta intersección con el Corredor Sur se torna más pequeño que en las tres antes mencionadas. Sin embargo la mayor demanda de tráfico entre todas las Vías Principales de Acceso, se presenta en esta Vía Principal de Acceso, al lado norte del Corredor Sur. El tráfico de giros aumenta en esta intersección, especialmente el flujo de giro a la izquierda, en el Corredor Sur desde el Centro, y el flujo de giro a la derecha, desde el norte hacia esta vía de acceso.

Esta intersección es el punto donde la sección de 6-carriles de Corredor Sur cambia a una sección de 4-carriles. Tomando esto en consideración, y con control por señales, como si fuese una intersección a nivel, da como resultado que la tasa de saturación del flujo de tráfico principal, en ambas secciones, excedía a 1.0 para alcanzar entre 1.1 y 1.9. El tráfico de giro debe, por tanto, ser controlado a nivel por medio de un desnivel de la intersección para el tráfico de paso principal del Corredor Sur. De lo que resulta un 0.7 como máximo, en la tasa de saturación en la intersección a nivel.

(5) Intersección Vía Don Bosco

El control con semáforo será posible como intersección a nivel, con la tasa de saturación de 0.6 a 0.9; sin embargo, la Vía Don Bosco se planeó para pasar sobre el Corredor Sur, para asegurar un flujo regular del tráfico.

(6) Intersección de la Carretera Panamericana

Esta intersección está al final del Corredor Sur, atravesando la Vía Domingo Díaz para conectarse con la Carretera Panamericana.

El control con semáforo se hace posible siendo una intersección a nivel. La tasa de saturación resultante varía entre 0.5 a 0.7.

3.4 ESTRUCTURAS

El Plan del Corredor Sur II (área suburbana), comprende tres puentes sobre ríos y cinco puentes de intercambio, como sigue:

- a. Puente sobre el Río Matías Hernández
- b. Puente sobre el Río Juan Díaz
- c. Puente sobre el Río Tapia
- d. Puente Intercambio Vía San Miguelito-Chanis
- e. Puente Intercambio Vía San Miguelito-Hipódromo
- f. Puente Intercambio Vía Juan Díaz
- g. Puente Intercambio Vía Ciudad Radial
- h. Puente Intercambio Vía Don Bosco

Para los puentes sobre los ríos, un tipo de super-estructura debe seleccionarse sin utilizar formaletas. Para los puentes que se construirán a desnivel (elevados) en las intersecciones, el tramo-luz puede determinarse basándose en el flujo del tráfico en la intersección.

(1) Puente sobre el Río Matías Hernández

Este puente cruza el Río Matías Hernández perpendicularmente. Las secciones transversales mejoradas de este río, necesitan un puente con luz de 43m. El tipo de super-estructura se planificó con vigas compuestas de Concreto Pretensado.

(2) Puente sobre el Río Juan Díaz

Para la sección transversal mejorada del Río Juan Díaz, resulta el total de longitud del puente en cerca de 105m (3x35m). El puente se planificó utilizando vigas compuestas de Concreto Pretensado con 3 luces.

(3) Puente sobre el Río Tapia

Este puente se planificará con vigas compuestas de Concreto Pretensado, con una luz de 30m de longitud, atravesando el Río Tapia en cerca de 53 grados en diagonal.

(4) Puentes de Intercambio sobre las Vías Principales de Acceso

Los cinco puentes de intercambio tendrán la misma luz y longitud, debido a que todas las vías principales de acceso y el Corredor Sur cruzan a 90 grados. Deberán elegirse vigas compuestas de Concreto Pretensado para la estructura y cada puente tendrá una longitud de 50m (2 x 25m).

4. VIAS PRINCIPALES DE ACCESO

4.1 VIA ERNESTO T. LEFEVRE

4.1.1 Condiciones del Uso de Suelo

(1) Uso Actual de Suelo

El suelo a lo largo de la Vía E. T. Lefevre ya está desarrollado, con una mezcla de viviendas e instalaciones comerciales y de negocios. En particular, en el área en dirección a la costa en donde la vía atraviesa el Corredor Sur, existen industrias livianas tales como mueblerías y productos de cuero y depósitos.

(2) Uso Futuro de Suelo

A pesar que no se espera gran cambio en el uso del suelo actual; usos de suelo más complejos y concentrados podrían desarrollarse alrededor de las intersecciones con Vía España, Ave. Santa Elena y el Corredor Sur.

(3) Observaciones sobre el Uso del Suelo

En vista de que la actual vía corre a través de áreas con un ambiente excelente, el mejoramiento de la vía debe llevarse a cabo sin deteriorar esta condición. Se deben pensar también en facilitar espacios de estacionamiento, para las instalaciones comerciales y de negocios, a lo largo de la ruta.

4.1.2 Diseño Geométrico

(1) Velocidad de Diseño y Número de Carriles

Esta vía es una de las pocas vías principales, que conectan las áreas entre el norte y el sur de la ciudad de Panamá, y está situada en el área urbana existente con un volumen de tráfico diario cerca de 50,000 a 60,000 vehículos. Por esta razón, se planificó como una vía de 4 carriles, con una velocidad de diseño de 60 km/h.

(2) Diseño de la Sección Transversal

En vista de que ésta es una vía que está en el área urbana, el ancho del carril seleccionado es de 3.35m, mientras que el ancho de los hombros es de 1.55m, puesto que ésta es una vía principal en donde se mezclan grandes vehículos. La mediana (isleta central) se seleccionó con un ancho de 2.5m tomando en consideración el ancho mínimo del carril de giro a la izquierda. El ancho de la acera seleccionado fue 5.0m, como norma, tomando en consideración la preservación del ambiente en el área y el futuro uso de suelo a lo largo de la ruta. Sin embargo, si hubiesen ya edificios construidos, este ancho podría disminuirse tentativamente a 2.0m mínimo. Este plan se muestra en la FIGURA V-4-1.

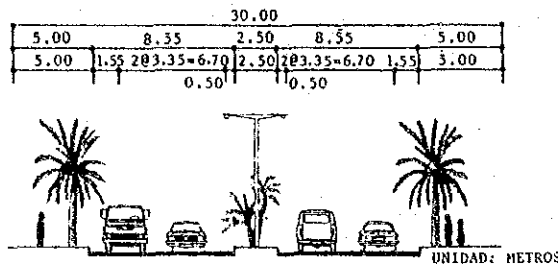


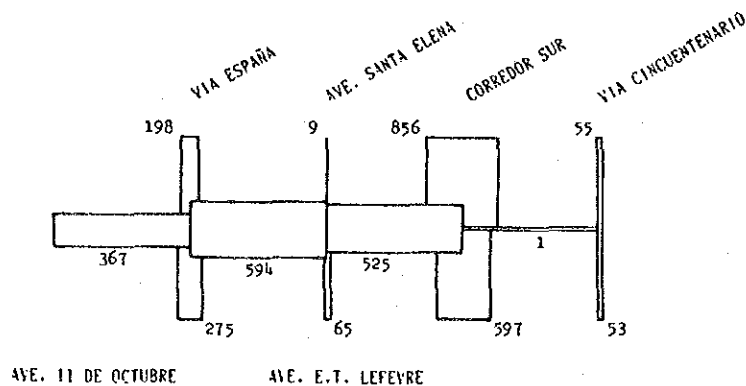
FIGURA V-4-1 SECCION TRANSVERSAL TIPICA DE VIA E.T. LEFEVRE

(3) Diseño del Alineamiento

La vía existente requiere mejoramiento y ensanche. A ambos lados y a lo largo de la ruta existen edificios, viviendas e instalaciones comerciales. Por esta razón, el alineamiento debe concordar con el alineamiento vial actual, y el centro del alineamiento debe concordar también con el centro actual de la vía para evitar desigualdad a ambos lados. En relación con el desnivel de la intersección con Vía España, el plan se hizo para reducir R hasta R= 200, minimizando así el efecto sobre las estructuras existentes, ubicadas en la parte del cruce. El alineamiento vertical se planificó igual al alineamiento actual, debido a que la vía existente será ampliada.

4.1.3 Planificación de la Intersección

La Vía E. T. Lefevre atraviesa vías arterias tales como Vía España, Ave. Sta. Elena y Vía Cincuentenario, incluyendo el Corredor Sur (Véase la FIGURA V-4-2, APENDICE-4).



UNIDAD : $\times 10^2$ VEHICULOS

FIGURA V-4-2 DEMANDA DE TRAFICO FUTURA DE LA VIA E.T.LEFEVRE EN LAS MAYORES INTERSECCIONES

(1) Intersección Cincuentenario

En vista que el Corredor Sur reduce el flujo del tráfico a un volumen de tráfico muy bajo en la intersección de Vía E.T. Lefevre con Vía Cincuentenario, el control sin semáforos es posible.

(2) Intersección Corredor Sur

La planificación de esta intersección fue descrita anteriormente en el parágrafo 2-3 "Planificación de las Intersecciones en el Corredor Sur (con E.T. Lefevre)."

(3) Intersección Santa Elena

El volumen de tráfico en la Vía Santa Elena es bajo, pero en vista de que el volumen de tráfico en la Vía E.T. Lefevre es alto, un control de tráfico sin semáforos es imposible, por lo que es necesario controlar esta intersección a nivel, con semáforos. Esta sección puede manejarse con semáforos, y con una tasa de saturación entre 0.1 a 0.9.

(4) Intersección Vía España

Controlando esta intersección por señales como una intersección a nivel, resulta con una tasa de saturación entre 0.5 a 2.2, excediendo 1.0 en la mayoría de las direcciones. Debido al volumen de tráfico, se deben tomar medidas para controlar el flujo del tráfico ya sea en la Vía E.T. Lefevre o en la Vía España. Una intersección a desnivel del lado de la Vía España reduciría el volumen del tráfico menos que en la Vía E.T. Lefevre, no afectando casi al tráfico de paso (el control por señales a nivel de la intersección, aun cuando si se implementara, resultaría la tasa de saturación en 0.5 a 1.9). La intersección a desnivel del lado de la Vía E.T. Lefevre permite aplicar un control de señalización en la intersección a nivel también, cuya tasa de saturación resulta en 0.4 a 0.9. La intersección a desnivel debe facilitarse con una vía de 4 carriles, cuyo plan esquemático y sección transversal estándar se muestran en la FIGURA V-4-3.

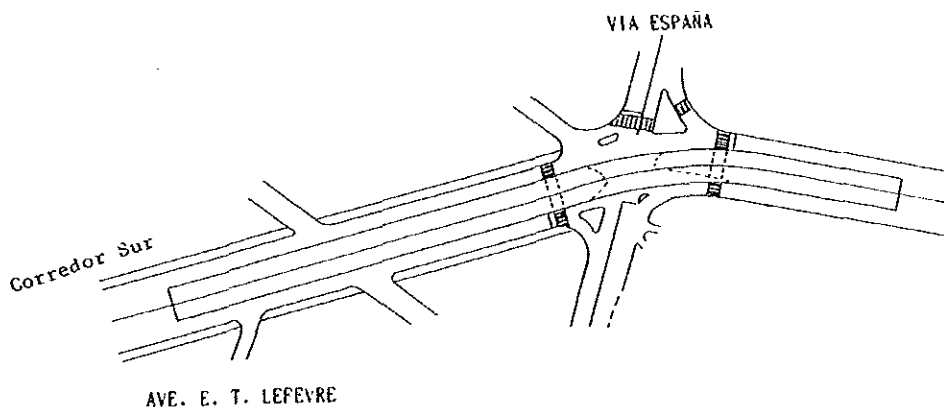


FIGURA V-4-3 PLAN DE INTERSECCION DE VIA E.T. LEFEVRE CON VIA ESPAÑA

4.1.4 Estructuras

Existe un puente planificado a desnivel en la intersección con Vía España y Vía E. T. Lefevre.

En vista de la línea de flujo de tráfico y del espacio vertical, la longitud del tramo-luz mínimo se planificó sería no menor a 45m. Considerando la facilidad de construcción y la desviación durante la construcción, la superestructura más recomendable será planificada utilizando las de tipo compuesto de Concreto Pretensado, los cuales pueden acortar la longitud del tramo-luz hasta 40m, similar a la estructura tipo Gerber utilizada en el viaducto de la E. T. Lefevre.

4.2 VIA SAN MIGUELITO-CHANIS

4.2.1 Condiciones de Uso del Suelo

(1) Uso de suelo Actual

Entre la Vía Domingo Díaz y Ave. José A. Arango, existe un área de viviendas compuesta de cerca de 1,000 casas, del lado Este, y del lado oeste, existen áreas con fábricas de muebles y hospitales. A pesar de que algunas instalaciones comerciales pueden verse en ciertos lugares del área sur de la Ave. José A. Arango, un área de viviendas se extiende en ambas direcciones hasta cerca de 1km hacia la ruta planificada del Corredor Sur, y el resto de este terreno (1km) está vacante a ambos lados.

(2) Uso de Suelo Futuro

El uso del suelo en la sección entre Vía Domingo Díaz y Ave. José A. Arango, permanecerá igual, mientras que el área residencial al sur de la Ave. José A. Arango se extenderá hasta el área actualmente desocupada. Alrededor de la intersección con el Corredor Sur, se localizarán instalaciones comerciales orientadas hacia el servicio local apoyadas por el gran área de viviendas cercano.

(3) Observaciones sobre el Diseño Vial

Por cuanto casi toda el área a los lados de la vía está adyacente a áreas residenciales, se necesita prestar especial consideración al medio ambiente. Para la sección que se desarrollará como áreas residenciales en el futuro, las construcciones de viviendas deberán planificarse con suficiente espacio extra para poder facilitar la aplicación de la consideración sobre el medio ambiente antes mencionada.

4.2.2. Diseño Geométrico

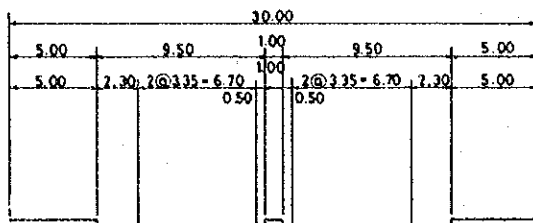
(1) Número de Carriles y Velocidad de Diseño

Esta es una vía principal que va del norte al sur para conectarse con San Miguelito Centro en el futuro, pero la ruta está situada en un área existente de desarrollo urbanístico. Esta ruta también se conecta con el Corredor Sur y otras vías principales del sentido sur-oeste, y corre simultáneamente hacia las áreas residenciales, por lo que las funciones de servicio de tráfico para el área local es grande. Por esta razón, la vía se planificó con 4 carriles y velocidad de diseño de 60 km/h.

(2) Diseño de la Sección Transversal

Se propusieron dos alternativas para la sección transversal de la vía que pasará a través del área de desarrollo residencial. (Véase la FIGURA V-4-4).

ALTERNATIVA 1



ALTERNATIVA 2 (SELECCIONADA)

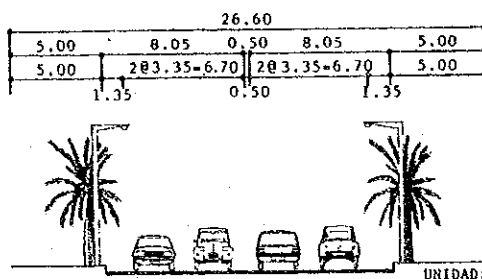


FIGURA V-4-4

SECCION TRANSVERSAL TIPICA DE LAS VIAS,
SAN MIGUELITO-CHANIS Y VIA CIUDAD RADIAL

a. Alternativa 1:

Una mediana con ancho de 2m y un carril de detención con ancho de 2.3m en el hombro, son suministrados.

b. Alternativa 2:

El ancho de la vía se planea como la suma del ancho de los componentes necesarios de la sección transversal.

Debido a las dificultades que se esperan en la adquisición de tierras antes de la construcción, se seleccionó la Alternativa 2.

(3) Diseño del Alineamiento

1) Ruta

La vía atraviesa dos vías principales del sentido este-oeste, que son: Vía España y Vía Domingo Díaz, hasta llegar al Corredor Sur.

2) Alineamiento Horizontal

Esta ruta se planificó basándose en las condiciones abajo mencionadas, tomando en cuenta el plan de extensión posterior de la vía en dirección norte desde la Vía Domingo Díaz:

- a. Utilizar esta vía para que atravesase el área residencial en esta región, porque no existe otra vía alternativa sino únicamente la vía existente de la Calle 114 Este (entre la Estación 3 y Vía España).
- b. Disminuir, en lo posible, el efecto de la construcción de esta vía, sobre los edificios de fábricas existentes alrededor de la intersección con la Vía Domingo Díaz.
- c. Se planificará una extensión en dirección norte desde la Vía Domingo Díaz, a fin de que se use el alineamiento a través de Villa Lucre.

3) Alineamiento Vertical

Debido a que esta ruta atraviesa muchas vías o colinda con edificios existentes, fue planificada conforme al uso de suelo actual.

4.2.3 Planificación de las Intersecciones

La Vía San Miguelito-Chanis atraviesa vías arterias principales como la Vía Domingo Díaz y Vía España, incluyendo el Corredor Sur. La FIGURA V-4-5 muestra el volumen de tráfico en las intersecciones principales. Además, la tasa del volumen de tráfico en horas-pico vs. volumen de tráfico diario se estableció en un 8%.

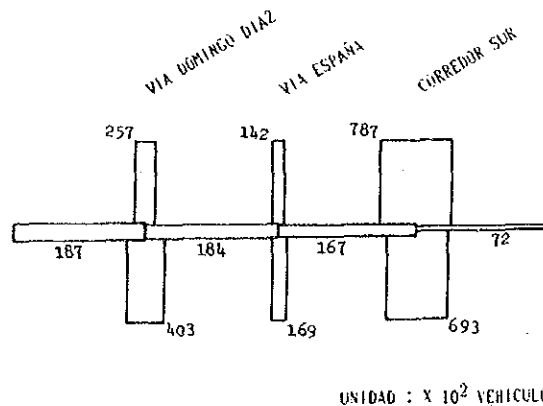


FIGURA V-4-5 DEMANDA DE TRAFICO FUTURA DE LA VIA SAN MIGUELITO-CHANIS EN LAS MAYORES INTERSECCIONES

(1) Intersección con el Corredor Sur

La planificación de esta intersección fue descrita anteriormente

en el párrafo 3-3 del Capítulo V "Planificación de las Intersecciones" en el Corredor Sur (Con Vía San Miguelito-Chanis).

(2) Intersección con la Vía España

El control del tráfico con semáforos es posible con una intersección a nivel. La tasa de saturación a lo largo de la dirección principal es entre 0.6 a 0.8.

(3) Intersección con la Vía Domingo Díaz

El control del tráfico con semáforos es posible con una intersección a nivel. La tasa de saturación a lo largo de la dirección principal es de 0.7 a 0.9.

A las intersecciones mencionadas en los puntos 2 y 3 de arriba, como la Vía España y Vía Domingo Díaz, se les deberá facilitar un carril adicional para giro a la izquierda.

4.2.4 Estructuras

Se planificó la construcción de puentes en los dos puntos en donde esta vía de acceso cruza al Río Matías Hernández. La sección transversal mejorada del río es de cerca de 20m de longitud. En vista de que el ángulo de cruce entre la vía planificada y el río, es de cerca de 50 grados, la luz entre columnas requerida es cerca de 35m; por esta razón, las vigas seleccionadas son de tipo Compuesto de Concreto Pretensado.

4.3 VIA SAN MIGUELITO-HIPODROMO

4.3.1 Condiciones del Uso de Suelo

(1) Uso del Suelo Actual

En la actualidad el área alrededor de la vía está completamente sin desarrollar. Mientras que, en el lado sur en cerca de 700m, se localizan casas y fábricas esporádicamente, a ambos lados. El área al sur de la Ave. José A. Arango es terreno baldío hasta el Corredor Sur, después de pasar la sección rodeada por las fábricas y el hipódromo.

(2) Uso del Suelo Futuro

La parte del norte de la Ave. José A. Arango será un área residencial hacia el lado este, y hacia el lado oeste, un área de fábricas, como lo está designado por las regulaciones de zonificación. Alrededor de la intersección con Ave. José A. Arango, existen establecimientos de servicio para los habitantes locales, y el área residencial se extenderá más allá del área de fábricas, en el lado Este de la vía. Alrededor de la intersección con el Corredor Sur, se ubicará una instalación comercial a gran escala, para servir a las áreas residenciales de Juan Díaz, La Pulida, Pedregal y Tocumen.

(3) Observaciones para el Diseño Vial

Igual que como con las otras vías principales de acceso al Corredor Sur, ya que estas vías de acceso se conectan con áreas residenciales, se le deberá prestar suficiente consideración al ambiente circundante. Alrededor de la intersección con el Corredor Sur, también se le debe dar consideración al movimiento de entrada y salida de vehículos, el cual podría incrementarse debido al establecimiento de una instalación comercial a gran escala (centro de compras del tipo suburbano).

4.3.2 Diseño Geométrico

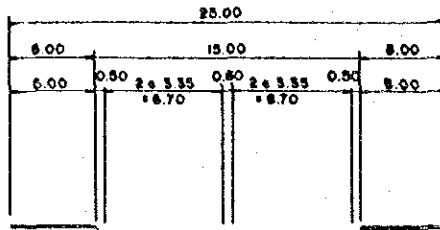
(1) Número de Carriles y Velocidad de Diseño

Esta es una de las muchas vías que van en dirección norte-sur, interconectándose con las vías principales este-oeste, y funcionando como vía de servicio para las áreas locales a lo largo de su ruta. El volumen de tráfico es menor que en algunas vías paralelas a ésta, pero ésta es una arteria principal de la red. Esta se planificó, por tanto, con 4 carriles con una velocidad de diseño de 60 km/h.

(2) Diseño de la Sección Transversal

Se propusieron dos alternativas para la sección transversal de la vía que atravesará el área residencial futura (Véase la FIGURA V-4-6).

ALTERNATIVA 1



ALTERNATIVA 2 (SELECCIONADA)

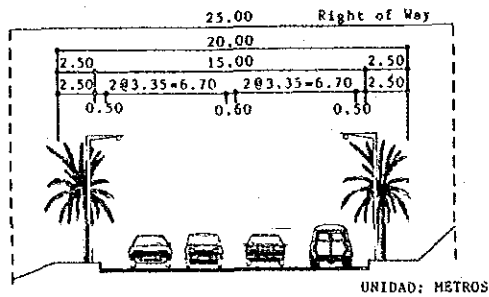


FIGURA V-4-6 SECCION TRANSVERSAL TYPICA DE LAS VIAS, SAN MIGUELITO-HIPODROMO, VIA JUAN DIAZ Y VIA DON BOSCO

- a. Alternativa 1.
Se proveerán aceras más anchas para asegurar la protección ambiental del área residencial funcionando como zona de amortiguación.
- b. Alternativa 2.
El punto principal de esta alternativa es el garantizar el ancho de la calzada para el volumen de tráfico pronosticado como vía principal.

No puede esperarse que el volumen de tráfico en esta vía sea muy grande en el período, después de terminar la construcción. Lo que significa que el impacto en el ambiente no será tan fuerte. Se seleccionó, por tanto, la Alternativa 2 para la primera etapa. Sin embargo, el ancho de 25m de derecho de vía se debe garantizar para asegurar la protección ambiental futura.

(3) Diseño del Alineamiento

1) Ruta

Esta ruta cruza la Vía España, alrededor del Hipódromo desde el Corredor Sur y corre hacia Domingo Díaz desde la Calle 122 Oeste en el área del desarrollo urbanístico Villa Inés.

2) Alineamiento Horizontal

Esta ruta se seleccionó basándose en las condiciones que abajo se mencionan, tomando en consideración el plan de extender posteriormente la vía en dirección norte desde la Vía Domingo Díaz.

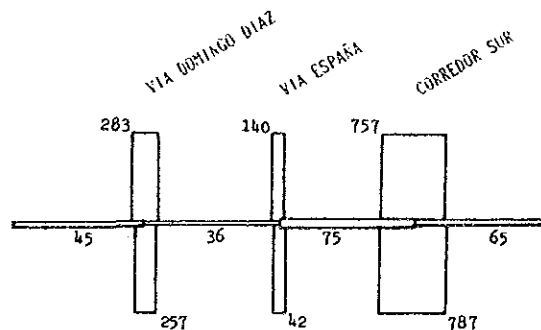
- a. Tomar en cuenta las antenas de radio alrededor del área entre las ESTACIONES 4 y 5.
- b. Determinar el alineamiento cuidadosamente para no afectar instalaciones y edificios de fábricas alrededor del área del Hipódromo entre las ESTACIONES 9 y 10.
- c. Utilizar la vía existente de la Calle 122 Oeste
- d. Continuidad con la extensión en dirección norte y vía de conexión.

3) Alineamiento Vertical

El alineamiento vertical se planificó de forma tal que la diferencia en la elevación sea lo más pequeña posible, para que afecte lo menos posible las intersecciones de la vía y edificios existentes.

4.3.3. Planificación de las Intersecciones

La vía San Miguelito-Hipódromo cruza algunas vías arterias principales tales como Vía Domingo Díaz y Vía España, incluyendo el Corredor Sur. La FIGURA V-4-7 muestra el volumen de tráfico en las intersecciones principales. Además, el porcentaje de volumen de tráfico en horas pico vs. el volumen de tráfico diario se fijó en el 8%.



UNIDAD : X 10² VEHICULOS

FIGURA V-4-7

DEMANDA DE TRAFICO FUTURA DE LA VIA SAN MIGUELITO-
HIPODROMO EN LAS MAYORES INTERSECCIONES

(1) Intersección con el Corredor Sur

La planificación de esta intersección fue descrita anteriormente en el parágrafo 3-3 del Capítulo V "Planificación de la Intersección" del Corredor Sur.

(2) Intersección con la Vía España

El control de tráfico con semáforos es posible con una intersección a nivel. La tasa de saturación a lo largo de las direcciones principales va desde 0.2 a 0.4.

(3) Intersección con la Vía Domingo Díaz

El control de tráfico con semáforos es posible con una intersección a nivel. La tasa de saturación a lo largo de las direcciones principales va desde 0.4 a 0.9.

Las intersecciones mencionadas en los puntos (2) y (3), como Vía España y Vía Domingo Díaz, serán provistas con un carril adicional para giro a la izquierda.

4.4 VIA JUAN DIAZ

4.4.1 Condiciones del Uso de Suelo

(1) Uso de Suelo Actual

Entre la Vía Domingo Díaz y la Ave. José A. Arango, existen fábricas en el extremo norte y en el resto del área, viviendas. Hacia el sur de la Ave. José A. Arango, las viviendas se encuentran esporádicamente sobre una distancia cerca de 500m, pero cerca de un (1) kilómetro del área hasta la ruta del Corredor Sur, está sin uso.

(2) Uso de Suelo Futuro

Alrededor de las intersecciones con Ave. José A. Arango y con el Corredor Sur, habrán instalaciones comerciales a lo largo de la ruta. El área restante será un área residencial para viviendas unifamiliares, excepto en el área industrial alrededor de la Vía Domingo Díaz.

(3) Observaciones para el Diseño Vial

En vista que el ambiente de las áreas residenciales es la preocupación principal, se deberá dar consideración a la siembra de plantas, y al mejoramiento del paisaje dentro del derecho de vía.

4.4.2 Diseño Geométrico

(1) Número de carriles y Velocidad de Diseño

La función de esta vía es prestar servicio al área local, tanto como de interconectarse con las vías arterias que van en dirección este-oeste, en la misma forma como otras Vías Principales de Acceso se conectan al Corredor Sur. El tráfico es mayormente para prestar servicio a las áreas locales, cuya magnitud no es muy alta. Sin embargo, la vía se planificó con 4 carriles y una velocidad de diseño de 60 km/h.

(2) Diseño de la Sección Transversal

Desde que, la función de la vía, el uso de suelo a los lados de la vía y la futura demanda de tráfico, son similares a la Vía San Miguelito-Hipódromo la misma sección transversal de San Miguelito-Hipódromo podría ser adoptada para esta vía. (Véase la FIGURA V-4-6)

(3) Diseño del Alineamiento

1) Ruta

Esta ruta corre a través del área de desarrollo urbanístico San Fernando casi paralelamente con el Río Juan Díaz desde el Corredor Sur y cruza la Vía España, desde donde la vía existente de la Calle 130 Este es utilizada por el área de desarrollo urbanístico de Altos del Hipódromo hasta entrar en la Vía Domingo Díaz.

2) Alineamiento Horizontal

Esta ruta se planificó considerando los edificios abajo mencionados y tomando en cuenta el futuro plan de extender la vía en dirección norte desde Vía Domingo Díaz.

- a. Las casas en San Fernando alrededor del área entre las ESTACIONES 7 y 12
- b. Edificios escolares alrededor de la ESTACION 13 en las inmediaciones de la intersección con Vía España.
- c. Fábricas de artículos de cuero alrededor de la ESTACION-14
- d. Las casas de Altos del Hipódromo entre las ESTACIONES 14 y 18
- e. Subestación del IHRE (en la ESTACION 19)
- f. Fábrica de baterías para autos en la ESTACION 20

3) Alineamiento Vertical

En vista de que ésta es una vía dentro del área urbana existente, el alineamiento vertical se planificó para concordar con la topografía, tanto como para que el efecto en los edificios circundantes fuese el mínimo.

4.4.3 Planificación de la Intercepción

La vía Juan Díaz cruza principalmente las vías arterias tales como Vía Domingo Díaz y Vía España, incluyendo el Corredor Sur. La FIGURA V-4-8 muestra el volumen de tráfico en las intersecciones principales. Además, el porcentaje del volumen de tráfico en horas pico vs. volumen de tráfico diario se fijó en el 8%.

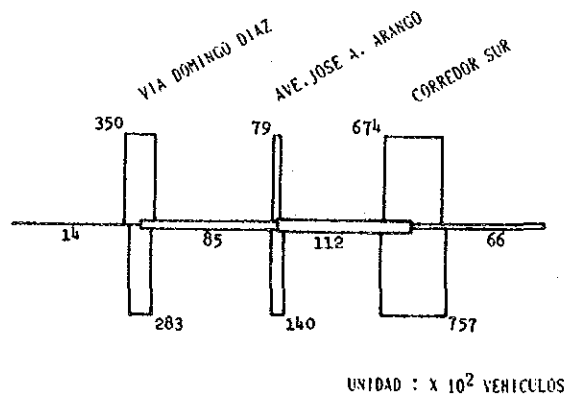


FIGURA V-4-8

DEMANDA DE TRAFICO FUTURA DE LA VIA JUAN DIAZ
EN LAS MAYORES INTERSECCIONES

(1) Intersección con el Corredor Sur

La planificación de esta intersección fue descrita anteriormente en el parágrafo 3.3 del Capítulo V "Planificación de la Intersección del Sur".

(2) Intersección con la Vía España

El control del tráfico con semáforos es posible con una intersección a nivel. La tasa de saturación a lo largo de la dirección principal varía desde 0.3 a 0.6.

(3) Intersección Vía Domingo Díaz

El control del tráfico con semáforos es posible con una intersección a nivel. La tasa de saturación a lo largo de la dirección principal varía desde 0.2 a 0.9.

Las intersecciones que se mencionan en los puntos (2) y (3) de arriba, con la Vía España y la Vía Domingo Díaz, deberán ser provistas con un carril adicional para giro a la izquierda.

4.4.4 Estructuras

Se planificó un puente para cruzar el Río Palomo, el cual es un afluente del Río Juan Díaz. En vista de que este puente pasa sobre el río casi perpendicularmente, la longitud de expansión se planificó con 30m. Se utilizarán vigas de concreto pretensando para este tipo de super-estructura.

4.5 VIA CIUDAD RADIAL

4.5.1 Condiciones del Uso del Suelo

(1) Uso del Suelo Actual

Esta vía se conecta, al norte de la Vía Domingo Díaz, con una vía dentro del gran área de viviendas residenciales de Villa Flor. Entre la Vía Domingo Díaz y Ave. José A. Arango, existe un área inundable alrededor del Río Juan Díaz y que actualmente se encuentra inhabitada. Al sur de la Vía. José A. Arango, la Vía corre atravesando el centro de Ciudad Radial, así que el área a los lados de la vía ya está desarrollada con viviendas.

(2) Uso del Suelo Futuro

A pesar que puede preverse un uso de suelo industrial alrededor de la Vía Domingo Díaz, el área inhabitada permanecerá tal como está, a menos que se implemente el mejoramiento del Río Juan Díaz. Alrededor de las dos intersecciones con la Ave. José A. Arango y con el Corredor Sur, en donde se ubicará la entrada a Ciudad Radial, se establecerá un área comercial.

(3) Observaciones para el Diseño Vial

En vista de que esta vía corre principalmente a través del área de viviendas, se le debe prestar atención al medio ambiente. Además, ya que esta vía atravesará el centro de Ciudad Radial, sería recomendable diseñar una rotonda, con el fin de mantener la forma radial actual en este desarrollo de viviendas.

4.5.2 Diseño Geométrico

(1) Número de Carriles y Velocidad de Diseño

La vía será una arteria en dirección norte-sur, con un volumen de tráfico bastante grande, por lo que se planificó con 4 carriles y una velocidad de diseño de 60 km/h.

(2) Diseño de la Sección Transversal

Desde que las funciones viales, demanda futura del tráfico y, el uso de suelo alrededor de esta vía son similares con las de Vía San Miguelito-Chanis, se puede adoptar la misma sección transversal típica. (Véase la FIGURA V-4-4)

(3) Diseño del Alineamiento

1) Ruta

Esta ruta se alineó para atravesar el área residencial existente

en Ciudad Radial desde el Corredor Sur, cruzando la Vía José A. Arango y luego, correr en dirección norte al cruzar el Río Juan Díaz, hasta alcanzar la Vía Domingo Díaz.

2) Alineamiento Horizontal

Esta ruta se planificó, tomando en cuenta el plan de extensión posterior de la vía en dirección norte desde la Vía Domingo Díaz. Los aspectos siguientes fueron tomados en consideración para la selección de la ruta.

- a. Ampliar y mejorar la Calle E de acuerdo con el "status quo" de la Ciudad Radial.
- b. El efecto sobre los edificios alrededor de la Vía España.
- c. Hacer el cruce con el Río Juan Díaz lo más perpendicularmente posible.
- d. Angulo direccional conectándose con San Antonio.

3) Alineamiento Vertical

En vista de que esta vía pasa dentro del área urbana existente, el alineamiento vertical se planificó para concordar con la topografía lo más posible, tomando en cuenta el efecto sobre los edificios circundantes.

4.5.3 Planificación de la Intersección

La Vía Ciudad Radial cruza vías arterias principales tales como Vía Domingo Díaz y Vía José A. Arango, incluyendo el Corredor Sur. En la FIGURA V-4-9 se muestra el volumen de tráfico en las intersecciones principales. Además, el porcentaje de volumen de tráfico en horas pico vs. volumen de tráfico diario se fijó en el 8%.

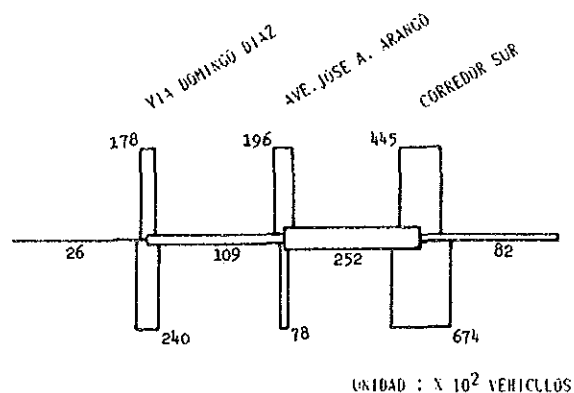


FIGURA V-4-9

DEMANDA DE TRAFICO FUTURA DE LA VIA CIUDAD RADIAL EN LAS MAYORES INTERSECCIONES

(1) Intersección con el Corredor Sur

La planificación de esta intersección fue descrita anteriormente en el parágrafo 3.3 del Capítulo V "Planificación de la Intersección del Corredor Sur".

(2) Intersección con la Vía José A. Arango

El control del tráfico con semáforos es posible con una intersección a nivel. La tasa de saturación a lo largo de las direcciones principales varía desde 0.4 a 0.7.

(3) Intersección con la Vía Domingo Díaz

El control del tráfico con semáforos es posible con una intersección a nivel. La tasa de saturación a lo largo de las principales direcciones varía desde 0.2 a 0.6

Las intersecciones mencionadas en los puntos (2) y (3) arriba, con la Vía José A. Arango y Vía Domingo Díaz, deben ser provistas con un carril adicional para giro a la izquierda.

4.5.4 Estructuras

Se planificó un puente que cruce el Río Juan Díaz casi perpendicularmente. La sección transversal mejorada del río determina el largo total del puente. En vista de que el banco izquierdo de la actual sección transversal del río está levemente nivelada, mientras que el banco derecho tiene cerca de 70 grados de nivel, el banco derecho necesita ser terraplenado. La longitud total del puente se planificó a 65m. Para este tipo de superestructura se utilizarán vigas de concreto pretensado.

4.6 VIA DON BOSCO

4.6.1 Condiciones del Uso de Suelo

(1) Uso del Suelo Actual

Esta ruta, planificada al sur de la Vía Domingo Díaz, correrá directamente a través de dos grandes áreas colectivas de viviendas, la de Don Bosco y Altos de las Acacias. En las orillas de la vía ha progresado recientemente un desarrollo de viviendas, extendiéndose hacia el sur. El área alrededor de la intersección con la vía Domingo Díaz, está en proceso de desarrollarse comercialmente.

(2) Uso del Suelo Futuro

Alrededor de la vía Domingo Díaz, se podrán ubicar las instalaciones comerciales de acuerdo con las regulaciones de zonificación. En todas las otras áreas, progresará el desarrollo de viviendas hacia las intersecciones con el Corredor Sur, y en la orilla de la vía, se ubicarán los establecimientos comerciales, como en todas las otras vías de acceso.

(3) Observaciones para el Diseño Vial

En vista que esta vía corre a través de un gran área de viviendas que se está desarrollando en una forma metódica, será necesario darle a esta vía la característica de subarteria, en vez de vía local de un área residencial. En otras palabras, existe una necesidad de estudiar la implementación de controles de acceso a las vías locales en las áreas residenciales.

4.6.2 Diseño Geométrico

(1) Número de Carriles y Velocidad de Diseño

La función de esta vía es la de prestar servicio al área de Don Bosco, tanto como hacer interconexión con el Corredor Sur y Vía Domingo Díaz. En vista de que los viajes de vehículos en la mayoría son para proveer servicio al área local, una vía de 4 carriles será suficiente. Por lo tanto, la vía se planificó con 4 carriles y una velocidad de diseño de 60 km/h.

(2) Diseño de la Sección Transversal

Desde que las funciones de la vía, la demanda futura del tráfico y el uso de suelo alrededor de esta vía son similares con las Vía San Miguelito Hipódromo podría adoptarse la misma sección transversal típica (Véase la FIGURA V-4-6)

(3) Diseño del Alineamiento

1) Ruta

A pesar de que ahora existe una vía dentro del área urbana de Don Bosco, ésta es de dos carriles, cuyo mejoramiento y ampliación a 4 carriles afectará las viviendas existentes. La ruta fue, por tanto, planificada para conectarse directamente con el Corredor Sur y la Calle Florida, tomando en cuenta la posterior extensión de esta vía en dirección norte.

2) Alineamiento Horizontal

Esta vía se conecta casi directamente con el Corredor Sur y la Calle Florida y también con Vía Domingo Díaz, con la que se intersecta casi perpendicularmente alrededor de la ESTACION 21, la cual se determinó en forma tal, de que no afectara los edificios de fábricas a los alrededores.

3) Alineamiento Vertical

El alineamiento vertical se planificó considerando la intersección con Vía Domingo Díaz y la altura de los edificios de las fábricas alrededor de ésta.

4.6.3 Planificación de la Intersección

La Vía Don Bosco cruza las principales vías arteriales de la Vía Domingo Díaz, incluyendo el Corredor Sur. La FIGURA V-4-10 muestra el volumen de tráfico en las principales intersecciones. Además, el porcentaje de volumen de tráfico en horas pico vs. volumen de tráfico diario se fijó en el 8%.

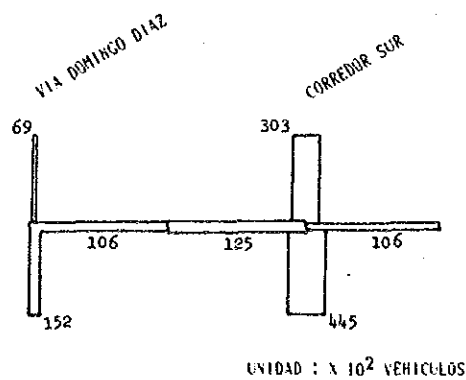


FIGURA V-4-10 DEMANDA DE TRAFICO FUTURA DE LA VIA DON BOSCO EN LAS MAYORES INTERSECCIONES

(1) Intersección con el Corredor Sur

La Planificación de esta intersección fue descrita anteriormente en el parágrafo 3.3 de Parte V "Planificación de la Intersección con el Corredor Sur".

(2) Intersección con la Vía Domingo Díaz

El control del tráfico en la vía mediante semáforos es posible si la intersección es a nivel. El porcentaje de saturación a lo largo de las direcciones principales varía desde 0.1 a 0.8. Esta intersección de la Vía Domingo Díaz deberá ser provista con un carril adicional para giro a la izquierda.

5. EXTENSION DEL CORREDOR SUR

5.1 CONDICIONES DE USO DEL SUELO

5.1.1 Uso del Suelo Actual

(1) Uso de Suelo y Población

La extensión vial del Corredor Sur corre de norte a sur atravesando cerca de los centros de los Corregimientos de San Felipe, El Chorrillo y Santa Ana. El Corregimiento de San Felipe fue una ciudad rodeada con una muralla, construida a finales del Siglo 17, y la ciudad actual de Panamá se extiende hacia Santa Ana y El Chorrillo convirtiéndose estas dos áreas en la actualidad, el centro de la ciudad.

En San Felipe, el uso residencial se extiende ahora sobre casi toda el área, en donde esporádicamente se ubican algunos edificios gubernamentales incluyendo el Palacio Presidencial y varias iglesias. Muchas de las casas de madera son de 2 y 3 pisos, construidas al principio del siglo 20, ocupando un 82% del área total. La densidad bruta de la población es de 290 personas/ha., que es considerado un porcentaje alto.

El área de Santa Ana abarca viejas instalaciones comerciales a lo largo de la ruta de la Ave. Central. La densidad bruta de población es cerca de 350 pers./ha. El terreno detrás de la vía tiene un uso combinado. Bajo el proyecto de renovación urbana del MIVI, en esta área después del año 1974, se han construido ya cerca de 30 edificios de viviendas de elevación mediana y alta. Sin embargo, las casas viejas y ruinosas permanecen aún, en gran proporción.

En el área de El Chorrillo, pueden verse; casas de mediana y alta elevación, construidas mediante el proyecto de Renovación Urbana, mezclándose con casas viejas de madera; el Cuartel de la Guardia Nacional, e instalaciones públicas tales como el cementerio, gimnasio, etc. La densidad bruta de población en esta área es cerca de 500 personas/ha., teniendo la más alta densidad de la ciudad de Panamá.

(2) Condiciones del Suelo en las Orillas de la Vía

1) Uso de los Edificios y Condiciones

La extensión del Corredor Sur comienza desde el extremo oeste del Corredor Sur, el cual está en la intersección con la actual calle 3 de Noviembre. La sección desde el extremo Este hasta la Ave. B abarca talleres de reparación de autos y casas comunales de gran altura. La ruta planificada entre Ave. B y la Ave. Central abarca generalmente tiendas de minoristas, lotes de estacionamiento, etc. Entre la Ave. Central y la costa en el área del Chorrillo; la ruta corre de norte a sur, atravesando un bloque interpuesto entre Calle 14 Oeste y Calle 15 Oeste.

Los edificios existentes son construidos en parte de concreto; y existen edificios viejos de madera casi sobre toda la sección, los cuales

son principalmente edificios de 2 ó 3 pisos, y de uso mixto residencial y comercial.

La orilla de la costa, desde el extremo sur de Calle 14 Oeste hasta la Ave. de los Poetas, está ocupada por edificios de mediana altura para personas de bajos ingresos, los cuales fueron construidos en 1970 y algunas instalaciones públicas como escuelas primarias y secundarias, parques, etc., y edificios altos para personas con bajos ingresos.

2) Propietarios del Terreno

La tierra para construcción de edificios altos y medianos cuyo desarrollo va en progreso en el área en renovación es, por ejemplo comprada por el Banco Hipotecario para ejecutar el trabajo. La situación más común en la sección a lo largo de la Calle 14 Oeste, es que la mayoría del área es de propiedad privada, mientras que en la sección a lo largo de la costa, los terrenos son mayormente propiedad de instituciones de Gobierno.

(3) Proyectos de Renovación Urbana Existentes

1) Antecedentes del Proyecto de Renovación Urbana

Las áreas bajo el proyecto de Renovación Urbana relacionadas con la Extensión del Corredor Sur pueden dividirse en tres áreas: el Area de Santa Ana, el área Este del Chorrillo y el área Oeste del Chorrillo (Véase la FIGURA V-5-1). Las áreas del proyecto de renovación urbana son designadas por el MIVI cuando se hace "necesario promover, renovar, cambiar los patrones y rehabilitar las áreas por razones de daños a edificios, insanidad, deterioro y por cualquier otra razón social o económica".

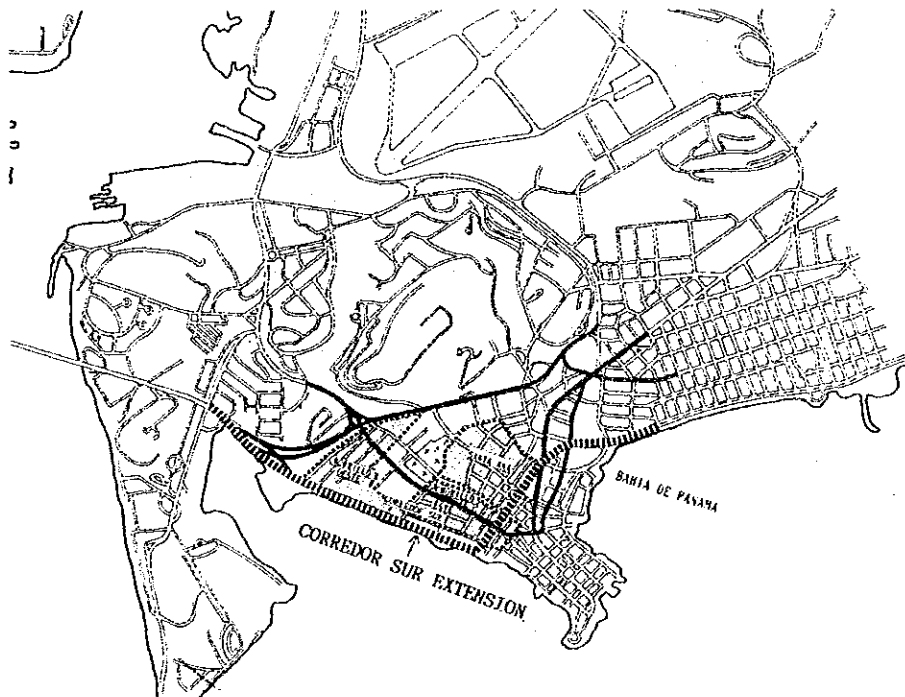


FIGURA V-5-1

PROYECTOS DE RENOVACION URBANA Y
EXTENSION DEL CORREDOR SUR

Cualquier desarrollo dentro del área designada, ya sea pública o privada, necesita antes la aprobación del MIVI. La transferencia o renta de cualquier bien inmueble también requiere la aprobación del MIVI.

El área oeste del Chorrillo y el área de Santa Ana fueron designadas áreas de Renovación Urbana en Diciembre de 1973 y Agosto de 1981, respectivamente. El área Este del Chorrillo se incluyó ahora en el plan, y está programado para comenzar en 1988. El propósito principal de renovar las tres áreas antes mencionadas, es la construcción de casas de elevación mediana y alta para personas de bajos ingresos, en reemplazo de las casas viejas y controlar el tráfico dentro de estas áreas.

2) Cómo Ejecutar los Proyectos de Renovación Urbana

El Banco Hipotecario Nacional, establecido en 1973, ejecutó la labor de acuerdo con los planes determinados por el MIVI. Principalmente, bajo los planes del MIVI, el Banco Hipotecario Nacional emite bonos nacionales a los bancos de la ciudad o instituciones financieras extranjeras para procurar los fondos, comprar la tierra, construir las casas para personas de bajos ingresos, y facilitarlas como viviendas de alquiler. Esto resulta en que, el Banco Hipotecario Nacional es el propietario de la tierra y las casas. La tierra para viviendas para personas de bajos ingresos, que pertenece al Banco Hipotecario Nacional, se está extendiendo gradualmente en ambas áreas de renovación urbana, en Santa Ana y el Chorrillo. (Véase la FIGURA(V-5-2).

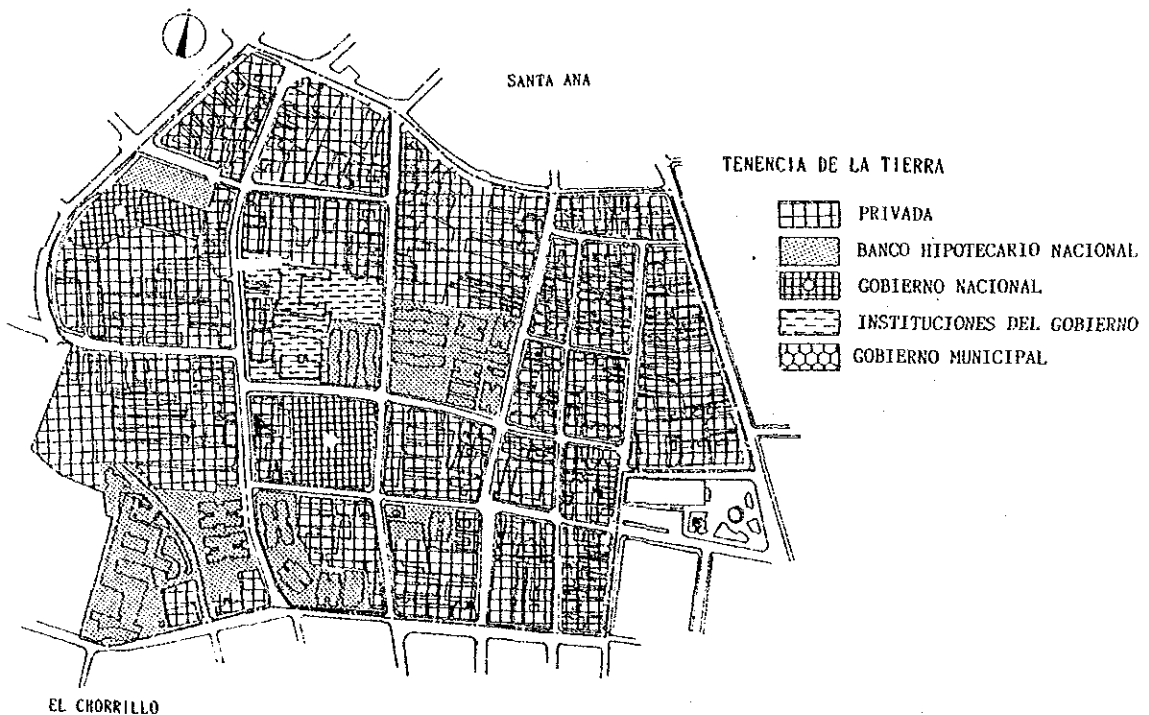


FIGURA V-5-2(1) TENENCIA DE LA TIERRA EN EL AREA DE RENOVACION URBANA DE SANTA ANA

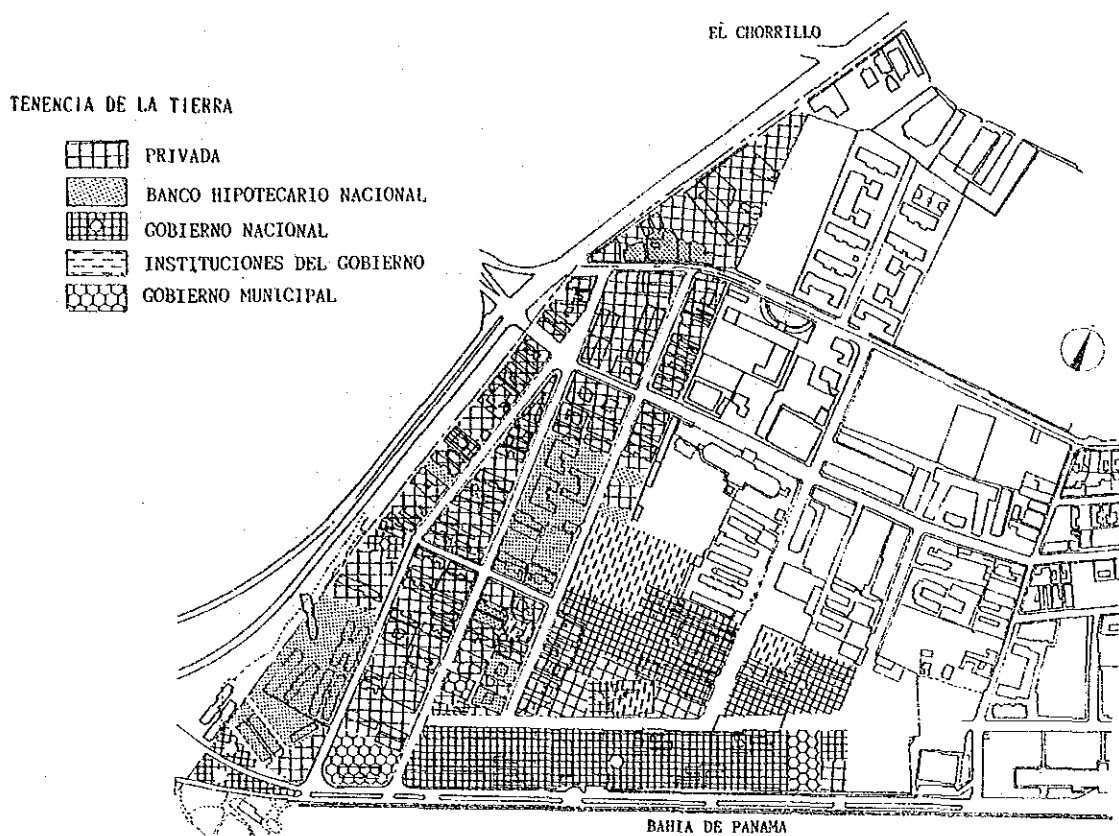


FIGURA V-5-2(2) TENENCIA DE LA TIERRA EN EL AREA DE RENOVACION URBANA DE EL CHORRILLO

5.1.2 Uso del Suelo Futuro

Para el estudio del uso de suelo futuro a lo largo de estas rutas, la descripción debe hacerse dividiendo esta sección en cada intersección entre la Vía Cerro Ancón y Ave. Central, entre Ave. Central y Ave. "A" y entre Ave. "A" y Ave. de Los Mártires. El uso de suelo a lo largo de cada ruta es mostrado en las FIGURAS V-5-3, V-5-4 y V-5-5, y se describe a continuación;

(1) Vía Cerro Ancón a Ave. Central

Esta sección, con los antecedentes de la acumulación comercial existente, contará con instalaciones comerciales a ambos lados a lo largo de la ruta y detrás del área. El área alrededor de la Vía Cerro Ancón será de uso mixto residencial y comercial, y el área alrededor de la costa se planificó para utilizarla como área recreacional como se consideró en ESTAMPA II.

(2) Ave. Central hasta Ave. A

Se espera que las actividades comerciales actuales a lo largo de la Ave. Central se extiendan también hasta la ruta del Corredor Sur,

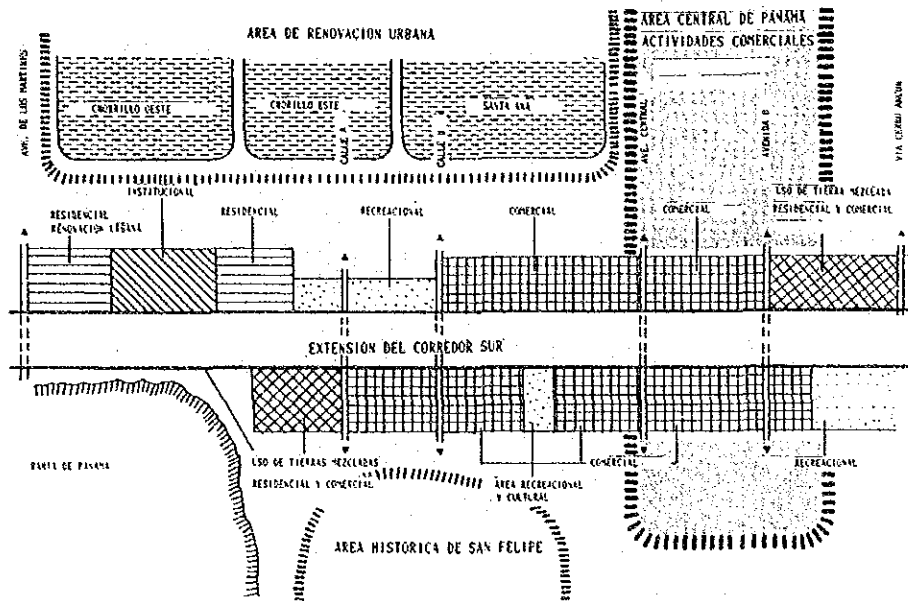


FIGURA V-5-3 USO DE SUELO FUTURO A LO LARGO DE LA EXTENSION DEL CORREDOR SUR

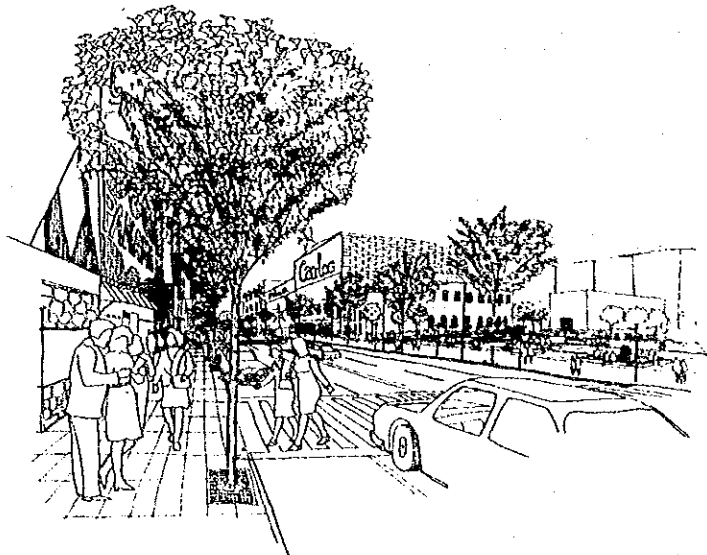


FIGURA V-5-4 BOSQUEJO DE IMAGEN FUTURA DE LA EXTENSION DEL CORREDOR SUR EN EL AREA DE SANTA ANA

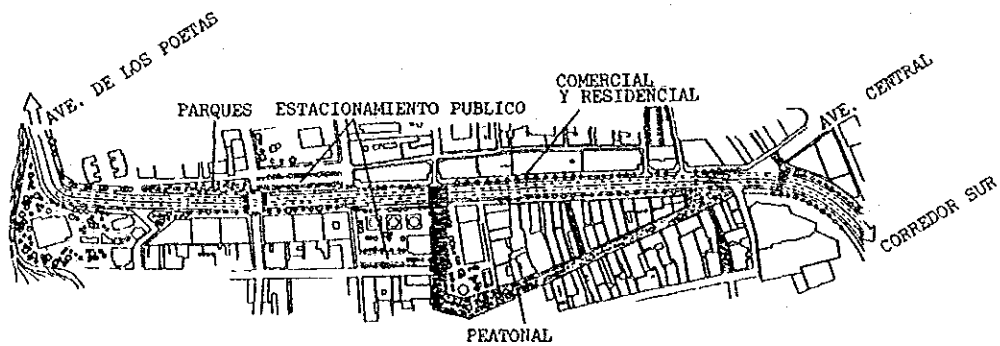


FIGURA V-5-5 PLAN MODELO DEL DESARROLLO FUTURO A LO LARGO DE LA EXTENSION DEL CORREDOR SUR EN EL AREA DE SANTA ANA

cuando se complete la ruta. La mitad del bloque desde Calle 14 Oeste hasta Calle 15 Oeste se utilizará para la nueva estructura de la vía, el ancho restante es cerca de 20m. Esta tierra restante, desde Ave. Central hasta la Calle B, también se utilizará para instalaciones comerciales. Mientras, que el área restante a lo largo de Calle 15 Oeste desde Calle B hasta Ave. A, con espacio angosto de 10 a 15m, se planificó utilizarlo como área verde para estacionamiento público.

(3) Ave. A hasta Ave. de Los Mártires

La sección desde la intersección entre Calle 14 Oeste y Ave. A en dirección a la costa, se espera que abarque casi la misma cantidad de instalaciones públicas y casas comunales, a lo largo de la costa, de acuerdo al uso del suelo actual;

5.1.3 Mejoramiento de las Areas Circundantes

(1) Problemas Urbanos Existentes

La red vial local en las áreas de Sta. Ana y el Chorrillo es básicamente "en forma de damero", con calles de 6m a 12m de ancho. Sería posible que el patrón vial existente y ancho de las vías puedan funcionar debidamente para el uso de suelo futuro en el área. Para el mejoramiento de las condiciones ambientales, se hace necesario analizar una solución apropiada contra los riesgos de incendio, disturbios, deterioro del paisaje vial, etc.

(2) Método para el Mejoramiento

Para mejorar las condiciones de vida, se deberá facilitar mayor espacio peatonal, mediante la introducción de la regulación para retiro de líneas de construcción y altura mínima de los edificios, a los lados de las vías. Se mantendrá la comodidad ambiental para el peatón y también un ambiente seguro para los moradores del área contra riesgos callejeros. Es también parte de las metas, el suministrar espacio para estacionamiento al público que llega.

Con el propósito de acelerar la renovación urbana, especialmente para la construcción de edificios, se obtendrá financiamiento privado para implementación de los proyectos. Por ejemplo, algunas entidades privadas adquirirán uno o dos pisos en la planta baja de los edificios, para uso comercial, y los pisos superiores pueden ser utilizados para uso público, como por ejemplo, las viviendas facilitadas por el Gobierno. Esto significa que los gastos del sector público podrían reducirse y también que el uso de suelo puede ser económicamente factible, especialmente a lo largo de la extensión del Corredor Sur, en donde podrían ubicarse las actividades comerciales, en el primer o segundo piso de los edificios.

5.2 DISEÑO GEOMETRICO

5.2.1 Diseño de la Sección Transversal

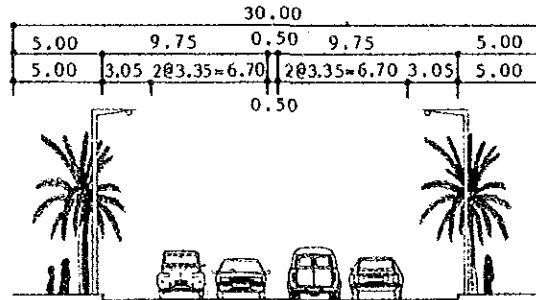
Los viajes vehiculares en esta sección son en la mayoría con el propósito de llegar al área del Centro, en donde el tráfico se congestiona. Principalmente, la vía sirve a las actividades comerciales alrededor de ésta. En base a estas funciones de la vía y volumen de tráfico, se planificó con 4 carriles y con una velocidad de diseño de 40 km/h.

Esta ruta puede fácilmente dividirse en; un sector de construcción vial nuevo entre la Vía Cerro Ancón y Ave. Los Poetas y una sección de mejoramiento y ampliación de la Ave. de Los Poetas, basándose en las condiciones presentes de la red vial.

(1) Sección de Construcción Nueva

En esta sección, se puede preveer una futura actividad comercial, por tanto, se recomendó un ancho para las aceras de 5m. En relación con la calzada, se propusieron dos alternativas. (Véase la FIGURA V-5-6).

ALTERNATIVA 1 (SELECCIONADA)



ALTERNATIVA 2

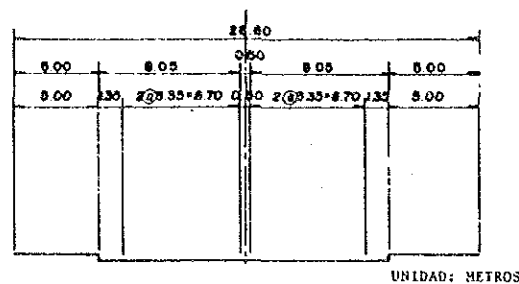


FIGURA V-5-6

SECCION TRANSVERSAL TIPICA DE LA EXTENSION DEL CORREDOR SUR (SECCION ENSANCHE)

a. Alternativa 1.

Se garantizó un ancho de hombros de 3.05m para el estacionamiento temporal de un auto en relación con la actividad comercial al borde de la vía.

b. Alternativa 2.

Se previó un ancho de hombros de 1.35m, el cual tiene una influencia muy pequeña en el flujo principal de vehículos en la vía.

Desde el punto de vista del uso de suelo futuro previsto a lo largo de vía, un hombro ancho es más conveniente para las personas que entran al área. En consecuencia, se seleccionó la Alternativa 1.

(2) Sección Ampliada y Mejorada

En la actual área urbana de la Ave. de Los Poetas, existen muchos monumentos. La ruta tiene un alineamiento casi recto a lo largo del mar. Por esta razón, la sección transversal típica en esta sección se planificó como se muestra en la FIGURA V-5-7, con una mediana de 3.5m de ancho en donde puedan colocarse los monumentos. En vista de que el volumen de tráfico pronosticado necesita una vía de 4 carriles, la ruta a lo largo del área interna de la vía, existente, se utilizará tal como ahora; mientras que el lado de la orilla se planificó extenderla en 5.0m, tomando en consideración un paso para los peatones.

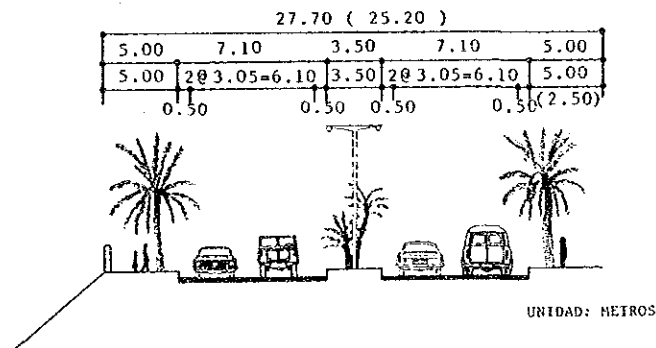


FIGURA V-5-7 SECCION TRANSVERSAL TIPICA DE LA EXTENSION DEL CORREDOR SUR (SECCION DE LA COSTA)

5.2.2 Diseño del Alineamiento

Esta es una vía que corre a través de un área altamente concentrada del centro, como lo es el área comercial que viene desde la Ave. Balboa hasta el Centro. Esta vía cruza la Ave. B y Ave. Central para llegar a la Ave. de Los Poetas, atravesando al bloque interpuesto

entre Calle 14 y Calle 15. Entre Calle 14 y Ave. de Los Mártires se ha planificado ampliar y mejorar la vía existente de la Ave. de Los Poetas.

El alineamiento horizontal se planificó para conectar en $R=80m$ a la intersección con Ave. Central y en $R=23m$ a la intersección entre Calle 14 y Ave. de Los Poetas.

El ancho del carril se planificó tomando en consideración lo siguiente:

- a. El punto de inicio de la extensión del Corredor Sur se planificó para alinearlo con el centro del Corredor Sur.
- b. El centro de la vía se planificó para ubicarlo de forma que el borde de la acera de esta vía pueda ser alineada con aquella de la Calle 14, dejando espacio lo más posible del lado de la Calle 15.
- c. Dejar la iglesia alrededor de la ESTACION 11 y el edificio de apartamentos de 12 pisos construido por el MIVI, tal como están ahora.
- d. Dejar las áreas verdes en frente del edificio de apartamentos construido por el MIVI, como zona de amortiguación.
- e. Conectar la Ave. de Los Poetas al frente de una escuela alrededor de la ESTACION 15.
- f. Alinear el borde de la vía futura con el borde de la vía existente, y ampliar la sección transversal de la vía hacia la costa para ir de acuerdo con la sección transversal de diseño.

El alineamiento vertical se planificó para coincidir con el terreno actual, minimizando en lo más posible, el efecto sobre los edificios circundantes.

5.3 PLANIFICACION DE LAS INTERSECCIONES

Por ser la Extensión del Corredor Sur una vía principal de la red compuesta por complicadas vías en una sola dirección, en el Area del Centro, los siguientes cinco puntos (Véase la FIGURA V-5-8) deben considerarse:

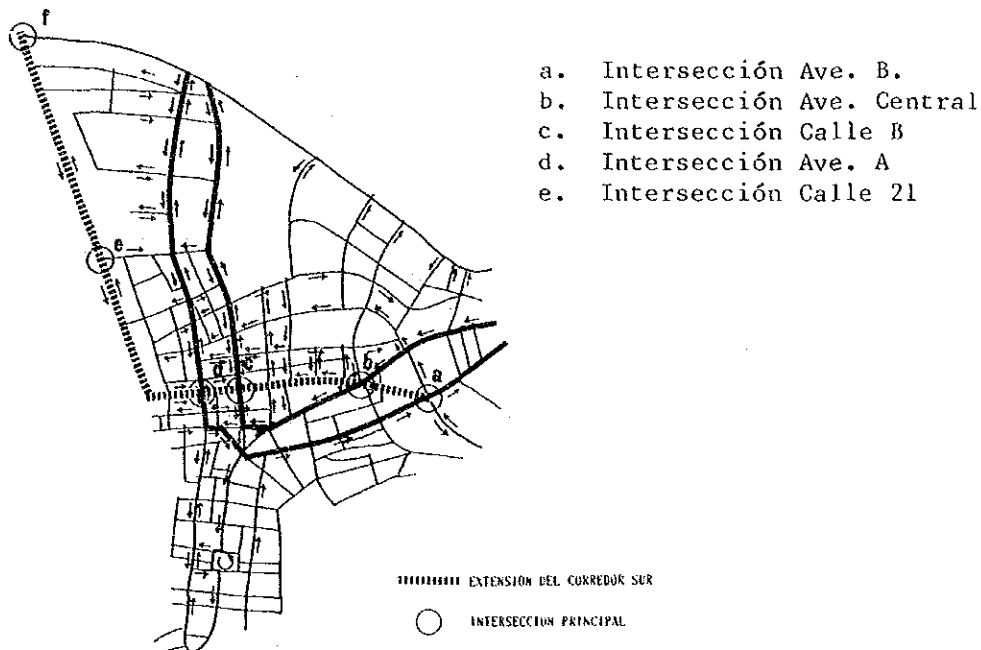


FIGURA V-5-8 LOCALIZACION DE INTERSECCIONES EN LA EXTENSION DEL CORREDOR SUR

En adición, en este momento, la vía terminó así, que un tráfico en dos direcciones está fluyendo especialmente entre Calle 18 y Calle 21, en la Calle B. La FIGURA V-5-9 muestra el volumen de tráfico en las intersecciones principales de la Extensión del Corredor Sur, indicando que el volumen de tráfico en las intersecciones de Calle B, Ave. A y Calle 21 es menor que en otras intersecciones. Tomando en cuenta que la demanda de tráfico estimada de lo pronosticado; dado al tráfico en movimiento dentro del área vieja, los requerimientos de tránsito de buses e intersecciones con las vías arteriales; se propuso controlar el tráfico mediante semáforos. Las tasas de saturación en las intersecciones utilizando semáforos, son las siguientes:

a. Intersección Ave. B	0.4 a 0.9
b. Intersección Ave. Central	10.5 a 0.9
c. Intersección Calle B	0.3 a 0.8
d. Intersección Ave. A	0.1 a 0.7
e. Intersección Calle 21	0.1 a 0.8

Por lo tanto, las intersecciones principales de la Extensión del Corredor Sur permiten llevar a cabo el control del tránsito mediante el uso de semáforos. Bajo las condiciones viales planificadas, como se

mencionó anteriormente, el volumen del tráfico puede tratarse sin ningún carril adicional, especialmente para el tráfico de giro.

El plan para las intersecciones se muestra en la FIGURA V-5-10.

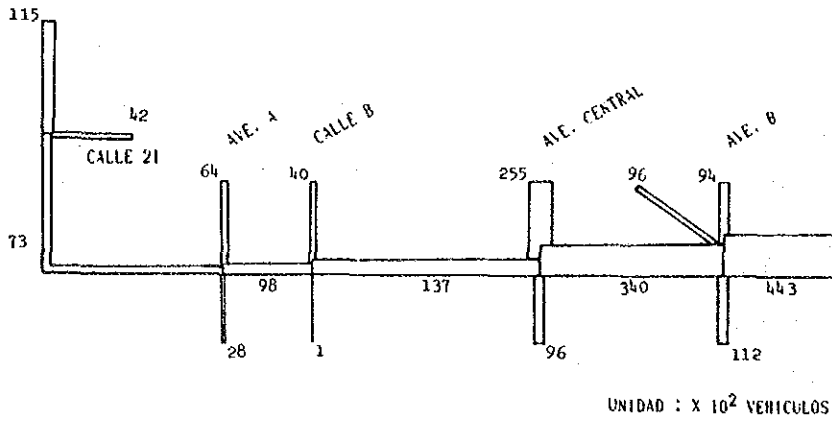


FIGURA V-5-9 DEMANDA DE TRAFICO FUTURA DE LA EXTENSION DEL CORREDOR SUR EN LAS MAYORES INTERSECCIONES

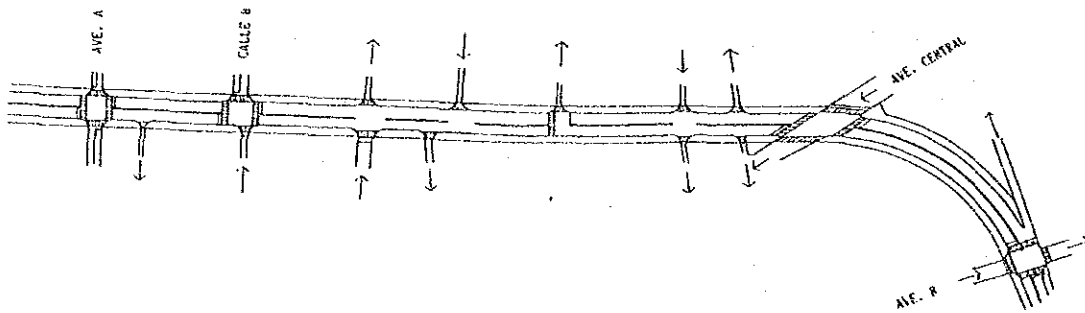


FIGURA V-5-10 PLAN DE INTERSECCION DE LA EXTENSION DEL CORREDOR SUR

6. CALCULO DE LOS COSTOS

6.1 COSTO DEL PROYECTO

6.1.1 Estipulaciones Previas para el Cálculo de los Costos del Proyecto

(1) Método de Contratación

El MOP usualmente introduce a licitación internacional aquellos proyectos a gran escala. Como condición previa para el Proyecto del Corredor Sur, éste debe ser sometido a licitación internacional.

(2) Método de Construcción

Aun cuando la actual práctica del MOP es la de utilizar trabajos manuales en el mejoramiento de las vías locales, el método de equipo pesado se aplica generalmente en trabajos de construcciones grandes, tal como el de la Autopista. Por tanto, bajo dicha suposición de una licitación internacional, el cálculo de los costos asume un método de construcción utilizando la más eficiente variación de equipo pesado moderno.

(3) Año Base para el Cálculo de los Costos

El Cálculo de los costos se basó en el costo de los materiales, costos laborales y costos de la maquinaria estimados tomando como base el período de Agosto de 1987.

6.1.2 Método utilizado para los cálculos

Siguiendo el concepto de cálculo utilizado generalmente, cada detalle de los costos de construcción (ejem. terraplén, fundaciones, pavimentos, etc.) consistentes de materiales, maquinaria y los componentes del costo del trabajo, se calculó como el producto del precio unitario y cantidad. Estos detalles de los costos se sumaron al costo de construcción total directo. Luego, añadidos al costo directo se convirtieron en costos indirectos, consistiendo de costos por facilidades temporales, costos de mantenimiento de la oficina y gastos generales, cada uno prorratedo en una partida individual de costos directos. El total de costos directos e indirectos más el costo por servicios de ingeniería y gastos por contingencias conforman los costos totales de construcción. El Costo Total del Proyecto consiste de los costos totales de construcción, costos por compensación y costos por adquisición de terrenos (ver FIGURA V-6-1 para el proceso del cálculo de los costos).

(1) Costo Laboral

La labor fue clasificada en cinco categorías tales como; choferes, capataces, operadores, mano de obra calificada y no calificada. El promedio de salario unitario para cada categoría se calculó, basándose en la LISTA DE PRECIOS DE LOS MATERIALES DE

CONSTRUCCION DE LA CAPAC, Dic., 1986.

El costo laboral incluye los cargos sociales como el seguro social, fondos por retiros, bono por seguro educacional, vacaciones, días feriados nacionales, cargos por licencias, sobretiempos, interferencias debido al tiempo, y otros. Estos cargos llegan a un 55% del salario base del trabajador a tiempo completo en las compañías privadas. Ver TABLAS V-6-1, y V-6-2.

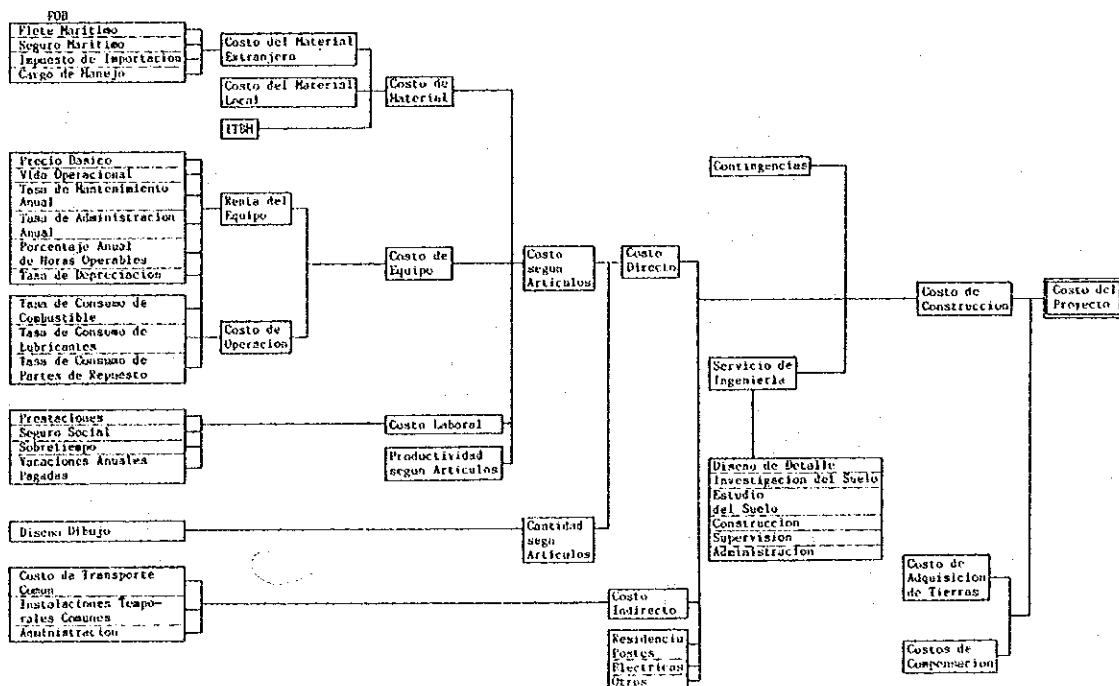


FIGURA V-6-1 METODO DE ESTIMACION DE COSTOS

TABLA V-6-1 PRESTACIONES SOCIALES Y SOBRETIEMPOS

Descripcion	Tasa Salarial (%)
Seguro Social	9.75
Fondo para Jubilados	5.67
Seguro Educativo	1.25
Bonificacion 1/	9.81
Vacaciones	11.35
Dias Libres por Ley	4.00
Permisos	2.62
Sobretiempo	2.01
Interferencias por Lluvias	8.61
Total	55.07

Nota : 1/ Decimo Tercer Mes.

Fuente= ESTAMPA

TABLA V-6-2 COSTO LABORAL

No.	Clasificación	Unidad	Extranjero (Us \$)	Local (B/.)
1	Conductor	Hr.	0.00	3.49
2	Capataz	Hr.	0.00	4.73
3	Operador	Hr.	0.00	4.73
4	Obrero Calificado	Hr.	0.00	3.33
5	Obrero no-calificado	Hr.	0.00	2.64

Fuente : CAPAC y Estimacion de ESTAMPA

(2) Costo de la Maquinaria

El costo de la maquinaria fue distribuido en alquiler y costos de operación. El costo de alquiler de las maquinarias se estimó de acuerdo con el precio base de la maquinaria, su vida operacional, valor residual, horas de operación anual y tasa de mantenimiento anual. Mientras que los costos de operación de las maquinarias los conforman; el consumo de combustible, lubricantes y piezas de repuestos; el precio básico de la maquinaria se basó en información por entrevistas hechas a distribuidores de automóviles en Panamá y en los precios del Japón. El costo de la maquinaria por hora se calculó en base a las cifras de la vida operacional de la maquinaria y las horas operacionales por año, las cuales fueron tomadas de la tabla de cálculo de alquileres para los equipos de construcción del Japón, suministrados por la ASOCIACION DE MECANIZACION JAPONESA, los que no difieren mucho de aquellos de las tasas de alquiler para equipos de construcción utilizados en Panamá (Agosto 1987). (Ver TABLA V-6-3)

(3) Costo del Material

Los precios para los materiales de construcción principales fueron obtenidos de la Lista de Precios de Construcción de la CAPAC, DIC. 86, e información obtenida de los distribuidores de autos, a los cuales se les aplicó el 5% del porcentaje de Ventas (ITBM: Impuesto de Transferencia de Bienes Muebles) excepto para los combustibles, los cuales fueron exentos de impuestos. Aquellos precios del material no disponible en Panamá se calcularon en base a los precios de materiales similares y en el precio de dichos materiales en el Japón.

Los materiales pueden clasificarse en artículos importados y nacionales. Muchos de los productos fabricados en el país, son procesados con materia prima importada (ejem. gasolina y aceite diesel que son refinados del crudo importado y, las barras reforzadas, que son fabricadas con lingotes de acero importado); muy pocos son fabricados con materia prima nacional.

El precio de los materiales cuyas materias primas están disponibles en el mercado panameño, tales como arena, agregados, y cemento, no representan ningún costo de material pero sí mayormente costos de operación de equipos y plantas para su procesamiento. Por tanto, una cierta parte de los precios de estos productos nacionales se supone incluyen una porción en moneda extranjera del 60 por ciento.

La porción de moneda extranjera para los materiales importados

se adoptó de la información sobre tasas de impuestos de importación según el ARANCEL DE IMPORTACION 1987, precio de mercado y cargos por manejos. (Ver TABLA V-6-4).

TABLA V-6-3 DATOS DE COSTO PARA EQUIPO DE CONSTRUCCION

No.	Nombre del Equipo	Precio Basico	Vida Operacional	Horas Anuales Operadas	Tasa de Mantenimiento (%)	Administracion Anual (%)
1	Esparcidora de Agregado 2.3m	1500	3	530	40.00	5.00
2	All Casing Exc. D120	279000	5	900	50.00	7.00
3	Apron Feeder 30t	67000	9	1000	45.00	5.00
4	Planta de Asfalto 60t	779000	6	850	60.00	7.00
5	Pavimentadora de Asfalto 3m	74500	7	550	50.00	7.00
6	Retroexcavadora 0.6m3	102000	5	1200	55.00	7.00
7	Planta Dosificadora	350000	7	950	60.00	7.00
8	Cordon de Concreto 0.35*10m	1500	2	600	55.00	5.00
9	Cordon de Concreto 0.6*15m	14900	4	600	55.00	5.00
10	Tractor de Carril 11t	81400	6	900	65.00	7.00
11	Tractor de Carril 21t	158000	6	900	65.00	7.00
12	Tuberia Revestida	8000	2	1360	50.00	7.00
13	Compresor 4.6 m3	20000	6	1000	50.00	5.00
14	Compresor 9.6 m3	90000	6	1000	50.00	5.00
15	Cortadora de Pavimento 0.3m	1800	3	680	25.00	5.00
16	Rompedora de Pavimento 30kg	460	2	960	20.00	5.00
17	Rompedora de Pavimento 800kg	30000	3	840	25.00	5.00
18	Cucharon de Pavimento	2700	5	560	55.00	5.00
19	Conc. Finisher 5.5m	98000	7	530	35.00	7.00
20	Esparcidora 2.3m	115000	7	530	35.00	7.00
21	Grua de Carriles 35t	212000	7	1000	70.00	7.00
22	Martillo Diesel 1.25t	35000	4	800	60.00	7.00
23	Martillo Diesel 2.5t	55000	4	800	60.00	7.00
24	Distribuidor 4kl	15000	6	530	40.00	7.00
21	Camion de Volquete 11t	54000	4	550	60.00	10.00
26	Camion de Volquete 2t	12000	4	1000	55.00	10.00
27	Camion de Volquete 6t	26600	4	1200	60.00	10.00
28	Barrena de Tierra 0.45	34700	4	950	35.00	7.00
29	Bomba de 4in	1330	6	740	110.00	5.00
30	Tubo Principal	5000	2	1360	50.00	7.00
31	Mezcladora de Lechado	3000	6	600	55.00	7.00
32	Bomba de Lechado	3600	6	600	55.00	7.00
33	Martillo Cortador	3000	1	1360	50.00	7.00
34	Martillo Desgarrador	21000	2	1360	50.00	7.00
35	Martillo Manual 1.1m3	1200	2	1280	20.00	5.00
36	Cargador Hidraulico 0.6m3	155000	7	1200	60.00	7.00
37	Marcador de Linea 90kg	4000	4	850	30.00	5.00
38	Rollo Mecanico 12t	44000	7	750	50.00	7.00
39	Motoniveladora 3.7m	92400	6	850	50.00	7.00
40	PC Jack	10500	5	2000	75.00	10.00
41	Escoba Mecanica 1.8m	83000	5	950	50.00	7.00
42	Compactador de Suelo 0.05t	1200	3	800	45.00	5.00
43	Compactador de Suelo 0.2t	2500	3	800	45.00	5.00
44	Planta Mezcladora de Suelo	157000	6	1200	50.00	7.00
45	Pistola Pulverizadora	21900	5	1440	85.00	7.00
46	Rociador 0.3kl	1300	3	1360	25.00	5.00
47	Vibrador 1.5*0	1800	4	530	65.00	5.00
48	Cilindradora Tandem 10t	43600	7	650	45.00	7.00
49	Rodillo de Ruedas 15t	51000	7	750	50.00	7.00
50	Tuberia de Vaciado	300	2	1085	45.00	5.00
51	Camion de 5t	24000	4	1250	55.00	10.00
52	Camion de 8t	36000	4	1400	55.00	10.00
53	Camion Grua 11t	180000	7	900	35.00	7.00
54	Camion Grua 16t	280000	7	1000	35.00	7.00
55	Camion Grua 5t	119200	7	900	35.00	7.00
56	Camion Grua 70t	690000	7	1000	35.00	7.00
57	Camion Grua 90t	889600	7	1000	35.00	7.00
58	Camion Mezclador 3m3	43000	5	950	45.00	7.00
59	Vibrador	670	3	1280	35.00	5.00
60	Martillo Vibrador 30kv	33000	4	800	60.00	7.00
61	Rodillo Vibrador 3.5t	31700	7	600	45.00	7.00
62	Bomba de Agua 5.5kw	1400	5	1280	110.00	7.00
63	Carro de Riego 5.5kl	37000	5	1000	50.00	7.00
64	Cargador de Rueda 1.4m3	67000	6	1200	60.00	7.00

Fuente: ESTAMPA

TABLA V-6-4

DATOS DE COSTOS PARA MATERIALES DE
CONSTRUCCION

Nombre del Material	Unidad de Ventas Por Unidad		Precios Unitarios (B/.)	
			Extranjero	Local
Amarre	1.00	Set	120.600	24.930
Asfalto 80-100	1.00	ton	201.880	110.140
Emulsion de Asfalto-2	1.00	ton	282.090	153.910
Emulsion de Asfalto-4	1.00	ton	252.330	137.670
Cemento	1.00	ton	63.600	47.700
Poste de Concreto	1.00	PCS	102.910	77.180
Agregado de Concreto	1.00	kg	2.820	0.450
Caja de Control	1.00	Set	446.620	349.410
Chancado sin Cribar	1.00	CUM	5.170	3.890
Material de Curacion	1.00	SQM	2.010	0.210
Material de Curacion	1.00	kg	4.210	1.380
Cable CV 14A	1.00	LM	5.910	4.430
Aceite Diesel	1.00	gal	0.714	0.476
Explosivo	1.00	kg	6.420	3.490
Ex-Joint	1.00	LM	181.800	0.000
Fertilizador	1.00	sac	16.500	8.970
Agregado	1.00	CUM	2.000	1.100
Gasolina	1.00	gal	1.188	0.792
Guardarriel	1.00	LM	30.000	22.500
Madera dura 10.5*10.5	1.00	CUM	115.990	83.980
Madera Dura .15*.15	1.00	CUM	259.430	172.950
Aceite Pesado	1.00	gal	0.670	0.370
Material de Junta	1.00	SQM	10.700	5.350
Sellador de Junta	1.00	kg	2.000	1.000
Kerosene	1.00	gal	0.670	0.370
Lampara HH-400	1.00	PCS	271.000	108.300
Postes de Madera 7.5*1.8	1.00	CUM	11200.000	16800.000
Postes de madera 9.0*7.0	1.00	CUM	11200.000	16800.000
Pieza de Encofrado D65	1.00	LM	2.010	0.420
Pieza de Acero D12.7	1.00	ton	2412.000	498.600
PVC Conduct	1.00	LM	1.440	1.070
Tierra Reforzada	1.00	SQM	100.000	30.000
Refuerzo	1.00	ton	425.860	319.380
Release Material	18.00	Lit	1.840	0.090
RC Tubo de Hormigon D250	1.00	LM	30.030	12.030
RC Tubo de Hormigon D1050	1.00	LM	98.110	73.580
RC Tubo de Hormigon D1200	1.00	LM	147.900	110.900
RC Tubo de Hormigon D1500	1.00	LM	162.350	163.190
RC Tubo de Hormigon D300	1.00	LM	5.730	4.300
RC Tubo de Hormigon D600	1.00	LM	27.160	20.360
RC Tubo de Hormigon D750	1.00	LM	39.820	29.870
RC Tubo de Hormigon D900	1.00	LM	56.430	38.570
Arena	1.00	CUM	8.590	4.100
Andamios	1.00	PCS	12.060	0.600
Triturado y Cribado	1.00	CUM	8.460	4.020
Semilla	1.00	kg	7.000	3.800
Pilote	1.00	ton	977.760	733.330
Senales	4.00	set	7000.000	3937.500
Cunas R19*600	1.00	PCS	1.360	1.020
Cunas R25*650	1.00	PCS	2.470	1.850
Cesped 1	1.00	SQM	0.000	4.180
Estabilizador	1.00	PCS	139.310	103.990
Molde de Acero 0.3*1.5	1.00	PCS	17.090	3.530
Acero H300	1.00	ton	425.860	319.380
Alambre de Acero #10	1.00	ton	950.000	554.000
Alambre de Acero #20	1.00	ton	937.670	46.880
Poste Ahusado	1.00	PCS	836.000	557.600
Barra Separadora D16*1000	1.00	PCS	1.740	1.310
Pintura para Transito	1.00	gal	10.710	8.030
Senales de Transito 3'	1.00	Set	71.200	40.050
Senales de Transito 4'* 6'	1.00	Set	427.000	240.000
Tapajunta	1.00	LM	18.600	10.130
Plato de Madera 4*0.24	1.00	CUM	390.000	292.500

Fuente: ESTANPA

(4) Costos Indirectos

Los costos de los trabajos temporales comunes incluyen el transporte de equipo pesado utilizado regularmente, fábricas, costos de movilización y desmoviliación, instalación y traslado de dichas

facilidades temporales como el suministro de energía, conservación de las aguas subterráneas, facilidades de seguridad, control de calidad y progreso, utilidades, y mantenimiento de la oficina-base. Los costos gerenciales de campo incluyen, salario, suministros de materiales de oficina, y otros gastos incurridos por la oficina, mientras que aquellos incurridos por la oficina principal del contratista, son los gastos generales administrativos.

A diferencia de los costos directos de construcción, estos costos indirectos pueden variar sustancialmente de un contratista a otro, y una serie de suposiciones deberán hacerse para estos cálculos. Por tanto, para simplificar el cálculo, se utilizó el mismo porcentaje de costos indirectos a costos directos de proyectos implementados anteriormente. La porción de moneda extranjera y la porción de moneda local de los costos indirectos se estimaron en un 18% y en 14% para los costos directos respectivamente, o un 32% combinado. (Ver TABLA V-6-5).

TABLA V-6-5 COMPONENTES DE LOS COSTOS INDIRECTOS

Descripcion	Porcion Extranjera	Porcion Local	Total
1. Instalaciones Temporales Comunes			
1-1 Transpórtacion	1.06	0.12	1.18
1-2 Movilizacion y Desmovilizacion	0.38	1.07	1.45
1-3 Instalaciones Temporales	0.40	0.60	1.00
1-4 Control del Ambiente	0.20	0.30	0.50
1-5 Instalaciones de Seguridad	0.12	1.08	1.20
1-6 Impuestos de Servicios Publicos	--	1.00	1.00
1-7 Control de Calidad	0.44	0.44	0.88
1-8 Mantenimiento de las Oficinas	3.32	5.50	8.82
2. Administracion del Campo	3.40	9.22	12.62
3. Administracion General	11.40	--	11.40
TOTAL	18.12	14.72	32.84

Nota: Unidad, Porcentaje al Costo Directo

Fuente: ESTAMPA

(5) Costo de Ingeniería

El costo del diseño y supervisión de construcción se estimó asumiendo que dicho trabajo será por contrato externo, siguiendo la práctica usual del MOP de hacer esto en el caso de grandes proyectos. Basados en experiencias previas en Panamá, el costo por servicios de ingeniería se estimó en un 10% de los costos directos e indirectos. De los costos estimados de ingeniería, 80% se distribuyó en porción externa y 20% de local.

Un 2% adicional de los costos directos e indirectos se añadió a la porción de moneda local para cubrir los costos de administración del MOP por el procesamiento de la licitación y la contratación.

(6) Contingencia

La contingencia consiste tanto de la contingencia física que incluye costos inesperados tales como excavaciones de rocas o demoras en el trabajo por cambios del tiempo, y de los precios de contingencia, que

incluyen precios escalonados por encima de y más allá de los precios inflacionarios previstos.

Los factores del incremento en precios tanto como de los precios de contingencia en exceso, se consideraron sólo para los proyectos sujetos a análisis financiero y, por tanto, no se consideraron para los proyectos viales, como una regla, donde el costo se estimó en base a los precios de Agosto 1987 y desembolsados cada año. La contingencia física se estimó en un 15% del costo total de construcción más el cargo por ingeniería, basándose en pasadas experiencias.

(7) Costos de Compensación y Adquisición de Terrenos

El contenido de los costos de compensación son los costos de adquisición de terrenos para construcción de los caminos, costos de indemnización por demolición de viviendas y también los costos de reubicación de las facilidades públicas existentes.

La información para estimar los costos unitarios para la adquisición de los terrenos, la compensación por la demolición de viviendas y reubicación de las facilidades públicas se obtuvo de dos grandes fuentes: la información sobre impuestos de inmuebles gravados por el Ministerio de Hacienda, que es ocasionalmente revisada, y de los precios del mercado actuales publicados en los periódicos. Los precios de mercado de los terrenos parecen ser cuatro a seis veces mayores que los de los impuestos gravados. Los precios de mercado de los terrenos se ilustran en la FIGURA V-6-2.

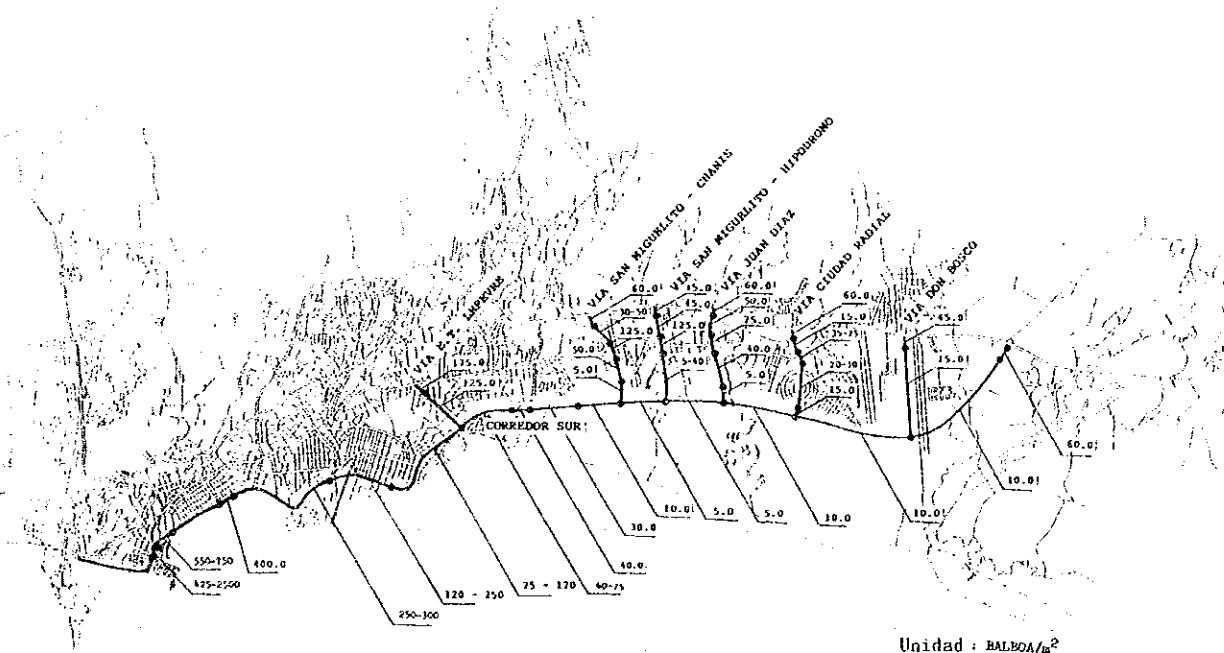


FIGURA V-6-2 COSTO UNITARIO DE LA TIERRA A LO LARGO DEL CORREDOR SUR

Regulamente se da el caso de que una parte de los costos de construcción de las vías es pagada por el beneficiario a lo largo de la ruta, bajo la aplicación de la regulación de terrenos conocida como SISTEMA DE VALORIZACION. Aun cuando este sistema puede ser aplicado a algunas partes de la ruta, éste no fue tomando en cuenta en el costo de compensación, pero si se adoptó el costo del precio de mercado de los terrenos. Para la Extensión del Corredor Sur, se adoptaron los precios de los terrenos en las áreas de renovación de Santa Ana y Chorrillo, congelados desde 1979, por la Ley 95 de Oct. 14, 1973.

Los costos de compensación por edificación se calcularon por medio de los costos de construcción del mercado obtenidos de los periódicos y otras fuentes. (TABLA V-6-6). Los costos de compensación por reubicación y traslado de los postes eléctricos y postes de alta tensión se estimaron en base a pasados trabajos realizados por el MOP y por información obtenida del IRHE. (Ver TABLA V-6-7)

TABLA V-6-6 COSTO DE COMPENSACION DE ACUERDO A LA ESTRUCTURA DE LOS EDIFICIOS (Balboas/m²)

Descripcion	Construccion	Demolicion	Total
Concreto Reforzado	400.0	60.0	460.0
Cemento, Bloques, Madera	300.0	30.0	330.0
Madera	200.0	15.0	215.0

Fuente: ESTAMPA

TABLA V-6-7 COSTO DE REMOCION DE POSTES ELECTRICOS (Balboas/Lugar)

Descripcion	Costo de Reubicacion
Poste de Alta Tension	5,000
Poste Electrico	1,000

Fuente: ESTAMPA

(8) Cantidad de Construcción y Partida de Costos

La cantidad de los trabajos de construcción se estimaron en base a los planos de diseños tales como, planos, secciones transversales y vista general de la estructuras por sección.

Las partidas de los costos y las unidades se contaron según detalle de trabajo en vez de por materiales individuales, por ejemplo los trabajos de pavimentación fueron calculados a su precio unitario por metro cuadrado.

Para el estimado de los costos actuales, cada partida de costo se conformó en tres etapas: productos de planta, productos de sitio y detalles de trabajo. Los detalles de trabajo se ajusta con las partidas de costos por el precio unitario contractual. Los productos de planta y productos de sitio son las partidas de la distribución de cada artículo de trabajo. Específicamente, los productos de planta son materiales producidos y despachados por la planta, tales como mezclas de asfalto. La mezcla de asfalto es colocada, compactada y terminada en dirección al pavimento, el cual, es un producto en sitio. Los artículos de trabajo, por ejemplo un pavimento que consiste de productos de sitio: un agregado en el curso de la sub-base, un curso estabilizado con base bituminosa y un curso con superficie asfáltica.

El precio unitario de cada detalle de trabajo, en metro cuadrado en el caso de pavimentos, es multiplicado por la cantidad calculada mediante diseño, en el cálculo de cada partida de trabajo. Para los proyectos existentes viales de más valor, que son llevados a cabo en áreas urbanas donde posiblemente se restrinja el uso de equipo pesado de construcción, el tipo de pavimento principalmente ejecutado a mano se añade a la partida de costo.

Las partidas de los productos de planta, partidas de los productos de sitio, y detalles de trabajo se muestran en la TABLA V-6-8.

TABLA V-6-8 DETALLES DE LOS PRODUCTOS EN PLANTA, PRODUCTOS EN SITIO Y DE LOS TRABAJOS

(1) Productos en Planta

Descripcion	Unidad	Precio Unitario		
		Extranjero (US \$)	Local (B/.)	
			Financiero	Economico
Agregado de Cribado	CUM	13.54	7.07	6.32
Agregado BT	CUM	61.74	26.73	21.61
Concreto Asfaltico	CUM	69.38	30.90	24.84
Concreto	CUM	44.71	24.21	21.36

Fuente: ESTAMPA

(2) PRODUCTOS EN SITIO

Descripcion	Unidad	Precio Unitario		
		Extranjera (US \$)	Local (B/.)	
			Financiera	Economico
Excavacion de la Estructura	CUM	6.29	4.47	3.69
Equipment Backfill	CUM	1.04	0.95	0.86
Formaleta de Madera	SQM	1.95	20.06	19.94
Formaleta de Acero	SQM	5.96	15.89	14.92
Refuerzo	ton	512.58	528.87	314.98
Cadalso	CUM	4.56	4.02	3.80
Soporte	CUM	6.58	5.01	4.68
Estructura de Concreto	CUM	55.61	45.99	38.57
Concreto PC	CUM	55.95	44.27	37.73
Armadura 70t	ton	109.24	5.22	4.61
Armadura 90t	ton	117.35	4.40	3.84
Pretensado	ton	3979.49	2734.50	1951.43
CCP D900	LM	147.92	127.88	108.23

Fuente: ESTAMPA

(3) Trabajos

Descripción	Unidad	Precio Unitario		
		Extranjero (US \$)	Local (B/.)	
			Financiero	Económico
Desmonte y Deshierbe	SQM	0.65	0.20	0.19
Corte	CUM	3.30	0.79	0.73
Terrapien	CUM	6.56	1.60	1.48
Pavimento de Concreto 25	SQM	18.94	11.14	9.09
Pavimento de Asfalto A-1	SQM	22.71	10.13	8.40
Pavimento de Asfalto A-2	SQM	22.96	15.80	12.81
Pavimento de Aceras	SQM	6.47	3.70	3.06
Cordon de Concreto	LM	4.17	3.04	2.68
RW-3m	LM	221.88	230.64	179.88
RW-5m	LM	361.32	369.19	284.60
RW-7m	LM	579.44	577.85	446.39
C-Bx 2*2	LM	663.80	695.77	542.75
C-Bx (2+2)*2	LM	1311.15	1378.21	1074.13
C-Bx (2.5+2.5)*2.5	LM	1751.92	1817.73	1416.19
Marcador	KM	251.77	222.69	148.28
Senal de Trafico	KM	3326.73	3258.15	2436.96
Iluminacion (30m)	LM	44.65	33.73	22.05
Iluminacion (35m)	LM	38.35	28.97	18.94
Guardacanto	LM	32.56	24.39	12.22
Capa Superpuesta	SQM	4.01	1.80	1.46
P-D1500	LM	262.47	222.40	195.91
P-D1200	LM	240.73	164.28	144.41
P-D900	LM	106.53	67.74	59.22
P-D600	LM	63.75	42.07	36.71
Via Marginal	SQM	22.71	10.13	8.40
Centro	SQM	8.97	14.20	12.48
Proteccion de Pendiente	SQM	36.97	56.48	45.80

Fuente: ESTAMPA

(9) Secciones Unitarias de Construcción

Los proyectos fueron divididos en un cierto número de secciones unitarias por motivo del cálculo de los costos y evaluación del proyecto, como se muestra en la FIGURA V-6-3. Estos no deben confundirse con las secciones unitarias para la ejecución de actuales trabajos de construcción a ser determinados con debida consideración a la prioridad del proyecto, volumen de trabajo y otros factores.

- a. Cada sección unitaria será conectada a otras vías de tal forma que ésta puede abrirse al servicio y producir beneficios sin tener que esperar la terminación de otras secciones.
- b. Cada sección unitaria consistirá de pequeños elementos unitarios para permitir la formulación de varios programas alternativos de trabajo para la implementación del proyecto, por lo que el costo de la sección se estimó basándose en dichos elementos.

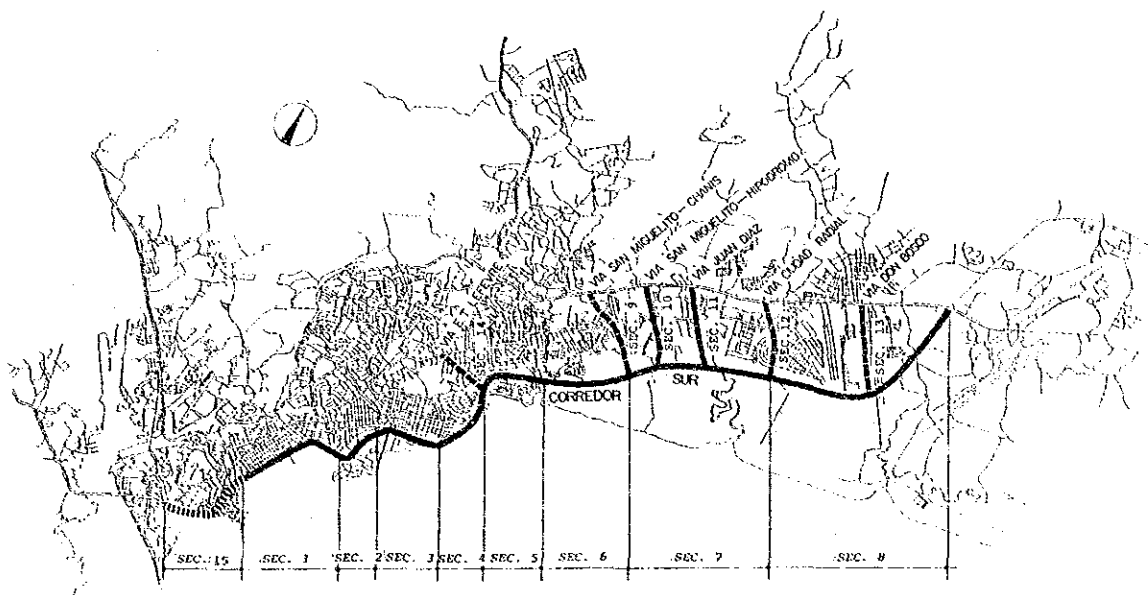


FIGURA V-6-3 SECCIONES UNITARIAS PARA ESTIMACION DE COSTOS, CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION Y EVALUACION

6.1.3. Resultado del Cálculo de los Costos

(1) Costo Total del Proyecto

Los costos, sin contar con los precios escalonados y precios de contingencia de cada ruta y cada sección unitaria, fueron estimados basándose en los precios a Agosto 1987, mostrados en la TABLA V-6-9. El costo total del proyecto alcanza la cifra de 258.1 millones de balboas, de los cuales 84.8 millones de balboas son para el Corredor Sur en el área construida (Marañón-Río Abajo), 85.4 millones de balboas para el Corredor Sur en el área suburbana (Río Abajo-Carretera Panamericana), 59.0 millones de balboas para las Vías Principales de Acceso, y 28.9 millones de balboas para la Extensión del Corredor Sur (Marañón-Puente de las Américas).

El costo total del proyecto consiste de los costos de compensación y costos de construcción de los caminos. Sólo los costos de construcción muestran una cantidad de 175.2 millones de balboas. La composición de dicha cantidad es la siguiente:

Millones de Balboas

* Corredor Sur (Area Construida)	53.9
* Corredor Sur (Area Suburbana)	74.5
* Vías Principales de Acceso	41.5
* Extensión del Corredor Sur	5.3

TABLA V-6-9

SUMARIO DEL COSTO FINANCIERO DE LOS
PROYECTOS DE VIAS

(Unidad: 1,000 Balboas)

Seccion	Longitud (km)	Construccion			Extranjero (%)	Local (%)	Suelo	Compensacion	Total	Por Km
		Extranjero	Local	Total						
Corredor Sur (Area Construida)										
Seccion - 1 (Marañon - Matanznillo)	2,987	7,092	5,318	12,410	57.1	42.9	2,559	0	14,970	5,012
Seccion - 2 (Matanznillo - Brasil)	1,347	1,938	1,377	3,315	58.5	41.33	4,729	1,335	9,379	6,963
Seccion - 3 (Brasil - ATLAPA)	1,466	2,149	1,434	3,583	60.0	40.0	4,773	1,941	10,296	7,024
Seccion - 4 (ATLAPA - E.T.Lefevre)	2,140	8,064	5,808	13,872	38.1	41.9	1,644	63	15,579	7,280
Seccion - 5 (E.T.Lefevre - Rio Abajo)	1,802	5,122	3,526	8,648	59.2	40.8	4,593	9,251	22,493	12,482
Sub-Total	9,742	24,365	17,463	41,828	58.3	41.7	18,298	12,590	72,716	7,464
Corredor Sur (Area Suburbana)										
Seccion - 6 (Rio Abajo - Chanis)	2,249	8,180	4,401	12,581	65.0	35.0	3,305	0	15,886	7,064
Seccion - 7 (Chanis - Ciudad Radial)	3,792	14,822	7,797	22,619	65.5	34.5	1,973	0	24,593	6,485
Seccion - 8 (Ciudad Radial-Panamericana)	5,667	14,205	8,472	22,677	62.6	37.4	5,590	0	28,268	4,988
Sub-Total	11,708	37,207	20,671	57,878	64.3	35.7	10,868	0	68,746	5,872
Total	21,450	61,572	38,134	99,706	61.8	38.2	29,166	12,590	141,462	6,595
Vias Principales de Acceso										
Seccion - 9 (San Miguelito - Chanis)	2,388	3,578	2,309	5,887	60.8	39.2	1,158	881	7,926	3,319
Seccion -10 (San Miguelito - Hipodromo)	2,208	3,297	1,816	5,113	64.5	35.5	3,181	329	8,624	3,906
Seccion -11 (Juan Diaz)	2,315	2,959	1,781	4,740	62.9	37.1	1,791	472	7,003	3,025
Seccion -12 (Ciudad Radial)	2,355	4,018	2,404	6,422	62.6	37.4	1,476	513	8,411	3,571
Seccion -13 (Don Bosco)	2,385	2,973	1,839	4,812	61.8	38.2	1,317	0	6,130	2,570
Seccion -14 (E.T.Lefevre)	1,620	3,001	2,228	5,229	57.4	42.6	3,868	2,752	11,849	7,314
Sub-Total	13,271	19,826	12,378	32,204	61.6	38.4	12,791	4,947	49,942	3,763
Extension del Corredor Sur										
Seccion -15	2,210	2,456	1,670	4,126	59.5	40.5	6,003	17,618	27,746	12,555
TOTAL	36,931	83,854	52,181	136,035	61.6	38.4	47,960	35,155	219,150	5,934
Tarifa de Ingenieria										
Contingencia		10,883	5,441	16,324	66.7	33.3			16,324	
		14,211	8,643	22,854	62.2	37.8			22,854	
Gran Total del Costo	36,931	108,948	66,266	175,214	62.2	37.8	47,960	35,155	258,328	6,995

Fuente: ESTAMPA

La mayor cantidad se localiza en las secciones entre Ciudad Radial y la Carretera Panamericana, con vías de 4 carriles; su costo es de 34.7 millones de balboas. Luego, el costo de la sección de 6 carriles entre Río Abajo y Ciudad Radial, representa la cantidad de 31.1 millones de balboas.

El costo del Corredor Sur entre el Marañón y Río Matanznillo (3.0 Km), y de la sección entre ATLAPA y Vía E. T. Lefevre (2.1 Km), incluyendo trabajos por reclamación de tierras, suman respectivamente 18.5 y 19.6 millones de balboas.

El costo total por compensación y adquisición de terrenos es de 82.9 millones de balboas, que representa un 32% del costo total del proyecto. Los costos para la Extensión del Corredor Sur ascienden a 23.6 millones de balboas, que abarca un 81% del costo total de las secciones del proyecto (28.9 millones de Balboas).

En la sección del Corredor Sur entre E. T. Lefevre y Río Abajo, los costos de compensación suman 13.8 millones de balboas, que representan 55.4% del costo total de construcción (25.0 millones de balboas).

(2) Contenido de los Costos Directos de Construcción

Los costos directos de construcción se calcularon sumando cada costo de maquinaria, materiales y labor. Los costos totales de construcción directa se estimaron en 103.0 millones de balboas, de los cuales un 45.5% estaría compuesto de materiales de construcción. También, el costo de los trabajos y equipos fueron considerados como 16.9% y 37.9% del costo total directo de construcción, respectivamente.

Los costos directos de construcción de los puentes se estimó en 17.3 millones de balboas, que representan un 17.0% del costo total directo de construcción.

(3) Porciones de Financiamiento

El porcentaje de la porción de financiamiento externo del costo total del proyecto se estimó en 42.2% para todo el proyecto. Un porcentaje de 35.5% puede ser calculado para el proyecto del Corredor Sur en el área construida y 43.5% para el área suburbana. Una porción externa del 39.9% se estimó para las Vías Principales de Acceso y un 60.3% para la Extensión del Corredor Sur.

En caso que el costo de compensación se eliminara, la tasa de porción de financiamiento externa para el costo final de construcción sería de 62.2% para el total del proyecto, 59.2% para el Proyecto del Corredor Sur en el área urbanizada, 62.3% para el mismo proyecto en el área suburbana, 62.1% para las calles principales de accesos y 60.3% para la extensión del Corredor Sur.

La comparativamente baja porción de financiamiento externo del proyecto del Corredor Sur en el área construida es un resultado directo de la naturaleza del trabajo, que requiere gran cantidad de trabajo manual con el uso limitado de equipo pesado.

(4) Costo por Kilómetro

La sección del Corredor Sur entre Vía E.T. Lefevre y Río Abajo y la Extensión del Corredor Sur, incluyendo grandes costos de compensación, indican un 13.9 y un 13.1 millones de balboas de costo por kilómetro para el ensanche de las vías, respectivamente. Esto es cerca de un 1.8 veces más caro que el costo promedio de construcción vial de 7.0 millones de balboas por kilómetro.

La sección del Corredor Sur entre Marañón y Río Mataznillo y entre ATLAPA y E.T. Lefevre, incluyendo trabajos por reclamación de tierras, representa un costo de 6.2 y 9.1 millones de balboas por kilómetro, respectivamente.

La sección de las Vías Principales de Acceso de la E.T. Lefevre, incluyendo los costos de mejoramiento de la intersección de la Vía España, se estimó a un costo de 8.1 millones de balboas por kilómetro.

La sección del Corredor Sur entre Río Abajo y Ciudad Radial, que tiene vías de 6 carriles con vías marginales en ambos lados, se espera, que alcance un costo promedio de 8.4 millones de balboas por kilómetro.

Las secciones del Corredor Sur entre Río Mataznillo y ATLAPA, que consiste del ensanche de la vía existente; entre Ciudad, Radial y la Carretera Panamericana, que tiene 4 carriles con vías marginales a ambos lados; y 5 Vías Principales de Acceso en el Area Suburbana, se estiman a un costo promedio de 6.1, 7.7, y 3.9 millones de balboas por kilómetro, respectivamente.