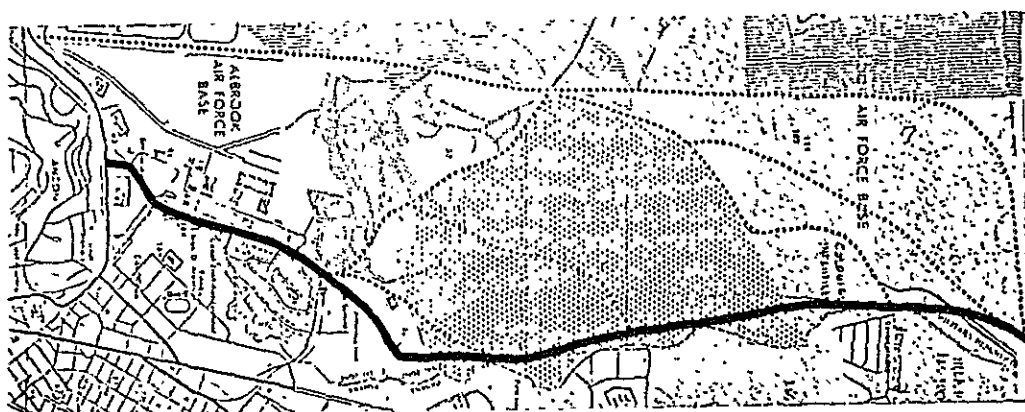


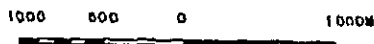
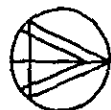
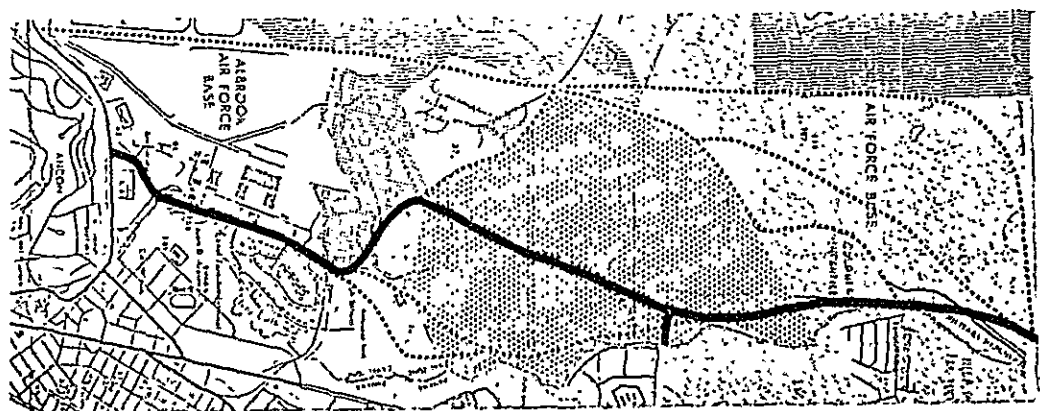
N - 0



N - 1



N - 2







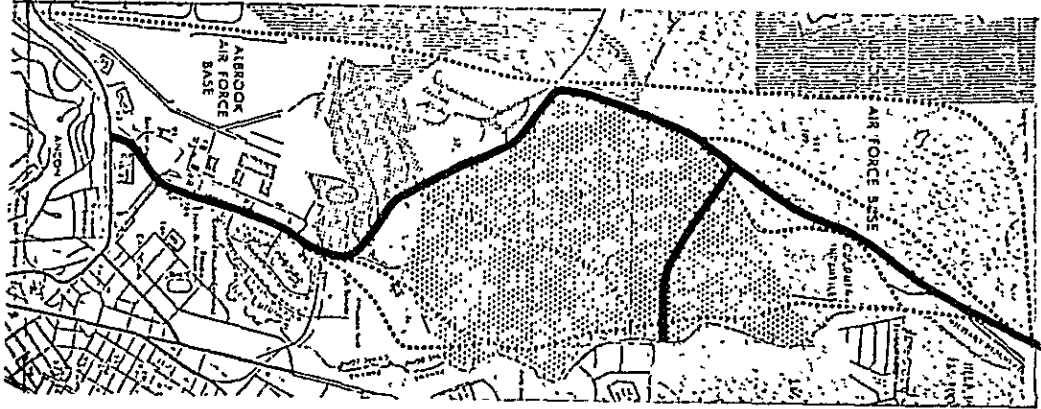
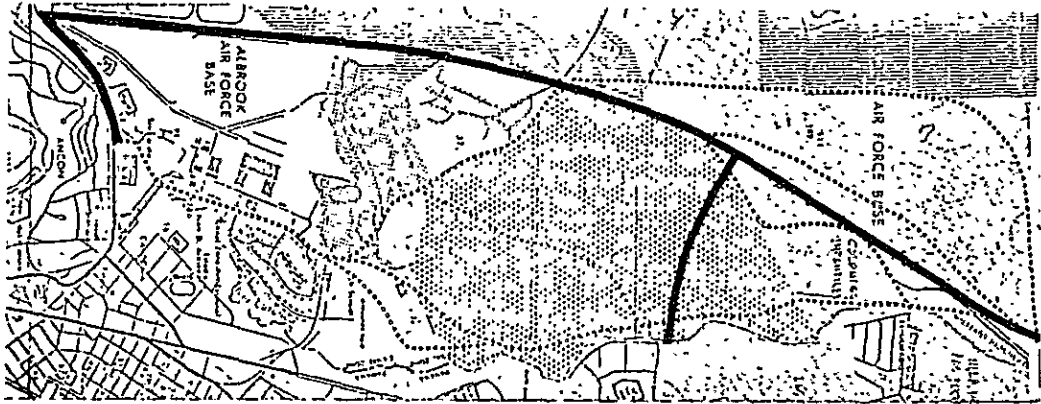
-  DEFENSE SITE
-  AREA OF CIVIL COORDINATION
-  NATURAL PARK AREA
-  ALTERNATIVE ROUTE CORREDOR NORTE.

Fig. III-1-1 ROUTE ALTERNATIVES OF CORREDOR NORTE IN REVERTED AREA(1)

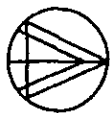
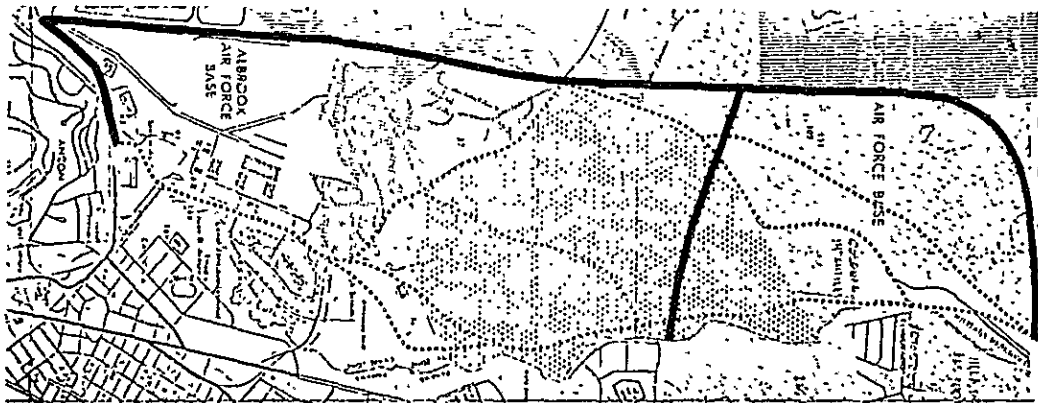
N - 3



N - 4



N - 5



1000 500 0 1000M



DEFENSE SITE



AREA OF CIVIL COORDINATION



NATURAL PARK AREA



ALTERNATIVE ROUTE  
CORREDOR NORTE.

Fig III-1-1 ROUTE ALTERNATIVES OF CORREDOR NORTE IN REVERTED AREA(2)

N-5 とほぼ同様であり、ESTAMPA マスタープラン作成中にアイデアが策定されたが、軍事地域の問題もあったため、1990年代に建設される幹線街路 (Minor Arterial) として位置づけられていた路線である。

f) 比較ルート N-5

旧アルブルック滑走路、軍事地域を経由し、西側の区間は、返還地域の境界を囲むように通過するルートである。ESTAMPA マスタープランではアルブルック通りとして位置づけられていた。

6本の代替案を比較し、まとめたものを表Ⅲ-1-2に示す。結論としては、旧アルブルック滑走路を通るN-4代替案が次のような理由から選定された。

- a) アルブルック空港跡地を他の返還地域と直結し、一体的に、しかも早期に開発しようとする方針が OPDAC を始めとする政府内部で確認された。
- b) 路線設定の前提である軍事地域内通過についての可能性を否定することができないこと。即ち、パナマ政府は既に返還の正式要請を始めていること。
- c) 路線が既存市街地から離れることによる路線交通量の減少は特に顕著なものでないこと。
- d) 他のルートの持つ負の要素即ち線形、施工条件、支障となる物件等がこのルートには特に少ないこと。

TABLE III-1-2 COMPARISON OF ROUTE ALTERNATIVES OF CORREDOR NORTE

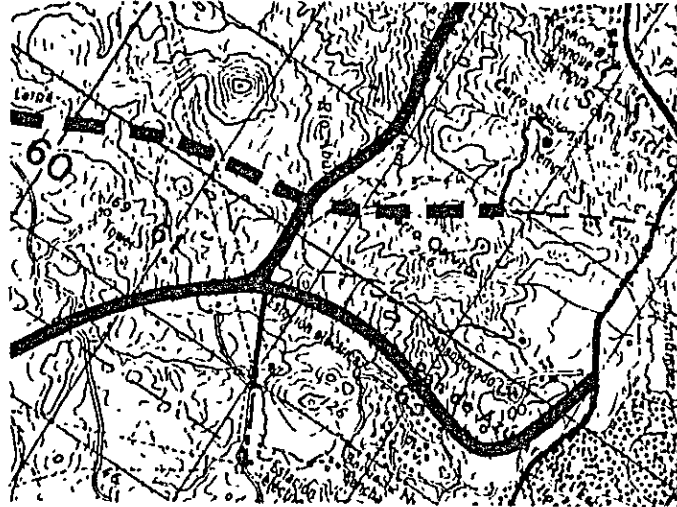
	N-0	N-1	N-2	N-3	N-4	N-5
Length of route and access	○	○	○	▲	▲	▲
Construction Cost	○	▲	▲	△	○	△
Land Acquisition	△	▲	▲	○	▲	▲
Geometric Design	▲	△	▲	▲	○	○
Problems of Construction	▲	▲	▲	▲	○	○
Environmental Problem	△	▲	▲	○	▲	▲
Effect for Development of the Area	△	△	△	○	○	△
Traffic Assignment	○	○	○	△	△	▲

Note; ○ : Good  
 △ : Fair  
 ▲ : Bad

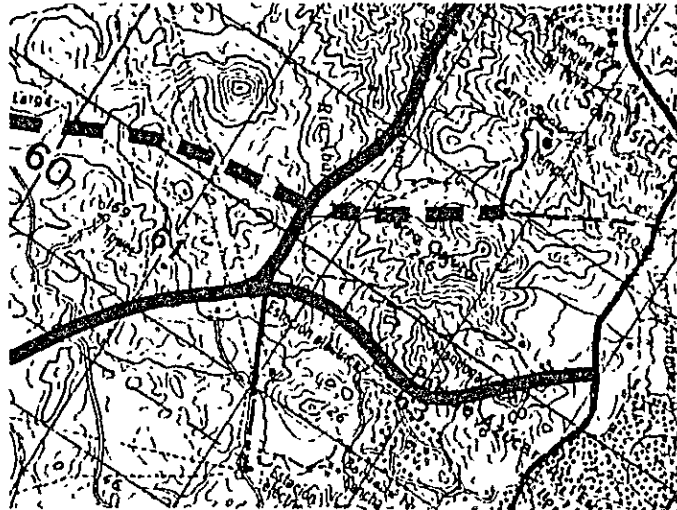
(2) ロスアンデス地区

コレドールノルテの本調査の終点はトランスシミカへの接続点であるが、長期的には東方へ延伸しベドレガルに至り、真の意味での市街地北部の交通軸が完成する。トランスシミカへ接続する地点は、これを越えてサマリア北方のスラム地区の通過可能ルートを考慮すると、必然的にロスアンデス住宅開発地となる。但し、サンミグリートオエステ道路との交差点からロスアンデスへ至る間には、図Ⅲ-1-2に示すような三本の代替ルートが考えられる。この区間は、岩の露出した山が続き、その山の斜面にはスラム住宅が散在し、

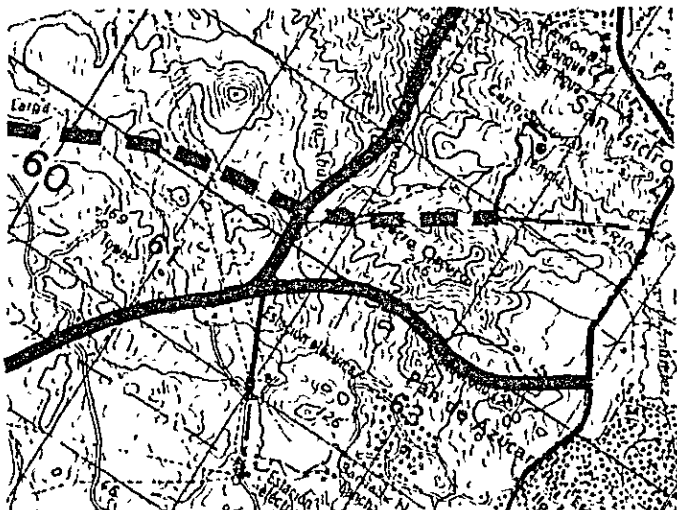
ALTERNATIVE  
N-11



ALTERNATIVE  
N-12



ALTERNATIVE  
N-13



\* EACH MESH SHOWS 1.0 Km

Fig. III-1-2 ROUTE ALTERNATIVES OF CORREDOR NORTE IN LOS ANDES AREA

一方ロスアンデス住宅地は、既に相当部分開発の終了した住宅地であり、地区内の街路は、広幅員の高規格道路を受け入れる幅員は持たない。

a) 比較ルートN-11

このルートは、南に大きく迂廻したルートでヌエベデエネロの丘陵とそれに貼りつくようにして展開しているスラム地区を経て、ロスアンデス南住宅地を通るルートである。地形条件から高規格の線形を計画することは難しく、またスラムとは云え、多くの住宅の移転が必要である。

b) 比較ルートN-12

このルートは、当初N-11ルートと同じ丘陵を通るが、湖の西側を通過して、N-13ルートと同様ロスアンデス住宅地内を通過するものである。N-11ルートと同様に高規格の線形を得ることは難しい。

c) 比較ルートN-13

このルートはセロオスクロ南側の谷あいを通りロスアンデス住宅地内を通過する。距離は最も短く、地形も他のルートに比べ若干条件が良い。

これら3本のルートを比較検討した結果、地形条件が比較的良く、そのため道路線形の規格が保持しうるルートで、且つ建設費が安く、補償家屋数の少ないルートである、N-13ルート案が選択された。しかしながら、ロスアンデス住宅地の通過は、建設実施上大きな課題として残る。

2) エルバイカル延伸道路

エルバイカル通りはブラジル通りと一体となって、将来はコレドールノルテとコレドールスールを結び市街地内に大量の交通を分散させる重要な幹線であるが、その道路の現況は2車線道路で、十分な用地幅を持たない。特に、ラロセリアの住宅街は、その拡幅改良の際に多数の家屋が移転を余儀なくされることが明白であり、事業実施の困難さを予想させる。一方、コレドールノルテの路線が自然公園の北側を通るルートで設定されたことから、これに連絡するエルバイカル延伸道路は、自然公園を横断するようなルートとなる。

このように、問題点を持つ原案ルートに対して、他のルート代替案の可能性をチェックしておく必要があり、そこで、原案ルートを含めて図Ⅲ-1-3に示すような3つの代替ルートが設定され、比較検討された。

a) 比較ルートE-1

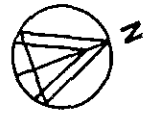
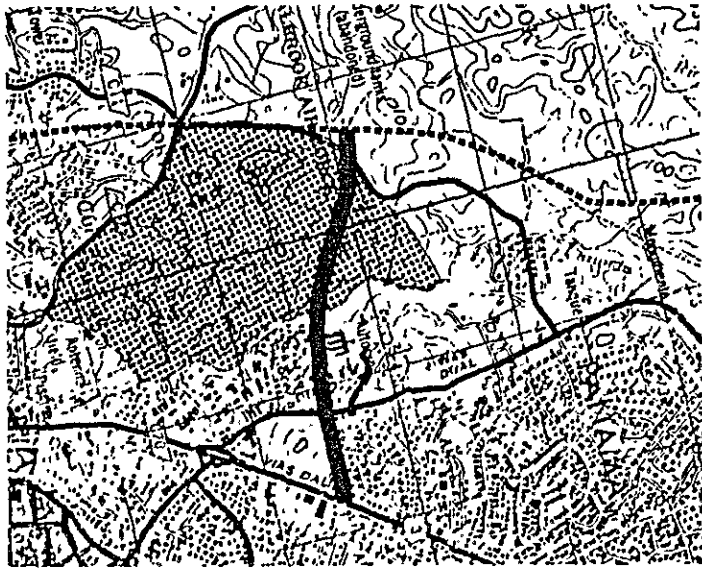
現在のエルバイカル通りを拡幅改良し、そのままほぼ直線的にコレドールノルテへ延伸するESTAMPAマスタープラン原案。

b) 比較ルートE-2

このルートは、現在のエルバイカル通りを拡幅改良するが、自然公園の横断を避けて、クルンド河沿いに屈曲し、コレドールノルテへ接続する案である。このルートは、別の幹線道路がコレドールノルテと平行に必要になり、且つクルンド河沿いに更に西進することが可能になった場合（前項コレドールノルテ・アルブルック地区比較案N-0、N-1）その一部をなすことができると云う利点がある。但し、交通需要予測からは、コレドールノルテ以外の幹線は近い将来必要ではない。

このルートの持つ問題点としては、

- i) ラロセリアの住宅地の問題は、原案と同様に持つ。
- ii) 現在のエルバイカル通りとの屈曲部に小さな曲線があり、これが将来の延伸の際の妨げともなる。
- iii) クルンド河沿いに、孤児院 (Aldeas Infantiles S. Q. S.)、小児身障施設 (C. A. I. P. H. E.) 等の静謐を必要とする施設が路線の際に立地していること。



ALTERNATIVE -1-  
ACROSS PARK AREA



ALTERNATIVE -2-  
ALONG CURUNDU RIVER



ALTERNATIVE -3-  
BOULEVARD OMAR TORRIJOS  
Ave. RICARDO J. ALFARO

\* EACH MESH SHOWS 1.0 Km

Fig. III-1-3 ROUTE ALTERNATIVES OF VIA EL PAICAL EXTENSION

c) 比較ルートE-3

このルートはコレドールノルテから、既存のラアミスタ道路、トリホス通り、リカルドホッタアルフェーロ通りを経てエルバイカル通りへ接続するルートである。

このルートの持つ問題点は、

- i) コレドールノルテ開通後、ラアミスタ道路、トリホス通りに本来果せられた機能とは異なった大量の交通が流入すること。
- ii) リカルドホッタアルフェーロ通り上の二つの交差点において大量の屈曲交通を招き、交差点処理が非常に困難となること。

以上のように、原案以外の二つの代替案についても多くの問題を持っている。これらを比較検討し、結論としては、原案ルートである代替案E-1についても、公園計画と充分調整のとりうる位置と道路構造をもってルートの設定は可能であり、ラロセリアの住宅地においても、事業実施に必要な期間を導入することで解決を計ることを考慮に入れて、原案ルート代替案E-1を採用し、南北軸の一体化強化を計ることとした。

### 1.3. 設計基準

#### 1.3.1. 設計速度

各道路の設計速度は、道路の機能、経過地域によって表Ⅲ-1-3のように設定した。コレドールノルテは、始点から、サンミゲリートオエステ道路との交差部までの区間と、それ以降の区間とでは、交通需要、地形、将来土地利用がかなり異なるので、2区間に分けて設計速度を定めた。

TABLE III-1-3 APPLIED DESIGN SPEED

Type of Road	Road	Section	Design Speed (Km/h)
New Road	1. Corredor Norte	Gaillard Road-	80
		Via San Miguelito Oeste	
		Via San Miguelito Oeste-	60
		Transistmica	
Road Improve-ment	2. Via El Paical Extension		50
	3. Via Martin Sosa Extension		50
	4. Via San Miguelito Oeste		60
	5. Via Espana		50
	6. Via Bolivar		50
	7. Via Cerro Ancon		50
	8. Via El Paical		50

#### 1.3.2. 幅員構成

##### (1) 車線幅

車線幅は、AASHTO基準値の10ft, 11ft及び12ftをメートル換算した3.05m, 3.35m, 及び3.65mを用いた。パナマでは、幹線道路はMOPが、地区内道路は通常MIVIの指導の下に開発業者が、建設を行っており、MOPでは、上述のフィート単位のメートル換算値を採用しているが、MIVIでは、3.00m, 3.25m及び3.50mの車線幅を最小基準として用いることで、MOPと合意している。本調査では、幹線道路を調査対象にしていること、調査にはAASHTO基準を用いることを原則にしていること、及び通常パナマでの道路建設で参考にされているメキシコの道路基準でも用いられている、の理由により、フィート単位のメートル換算値を採用した。

##### (2) 路肩幅

路肩幅を決めるに当たっては、a) 必要な交通容量を確保するための側方余裕としてのスペース、b) 故障車、一時停止の車を収容するスペース、及びc) 排水施設等の施設設置のためのスペースとしての機能を考慮した。b) については、表Ⅲ-1-4に示す設計車両を基に、3段階の幅員を設けた(図Ⅲ-1-4)。c) からは、通常、路肩に設けられる街渠の構造を考慮して45cmを最小とした。



TABLE III-1-4 DESIGN VEHICLE DIMENSIONS

Design Vehicle	Wheel Base	Front Overhang	Rear Overhang	Overall Length	Overall Width	Height
1. Passenger Car	11' (3.35)	3' (0.91)	5' (1.52)	19' (5.79)	7' (2.13)	--
2. Single Unit Truck	20' (6.10)	4' (1.22)	6' (1.83)	30' (9.14)	8.5' (2.60)	13.5' (4.11)
3. Semitrailor Combination Intermediate	40' (12.19)	4' (1.22)	6' (1.83)	50' (15.24)	8.5' (2.60)	13.5' (4.11)
4. Semitrailor Combination Large	50' (15.24)	3' (0.91)	2' (0.61)	55' (16.76)	8.5' (2.60)	13.5' (4.11)

Note: ( ); Dimensions in Meters

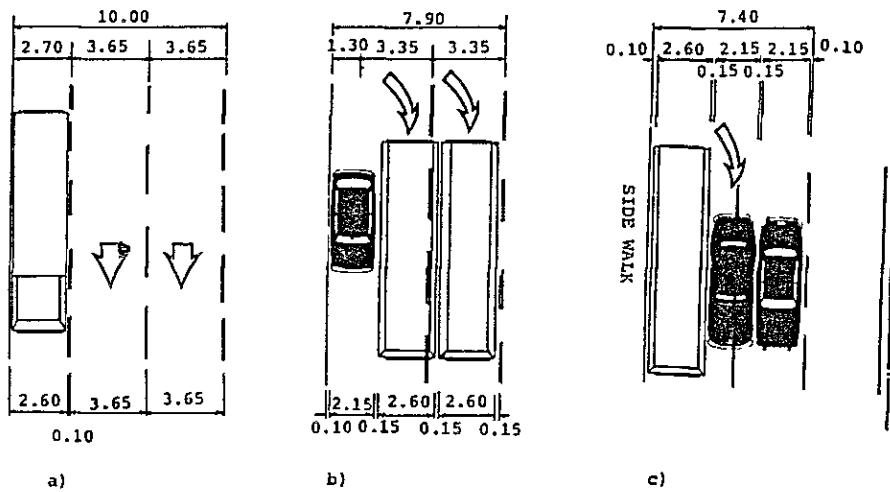


Fig. III-1-4 SHOULDERS

(3) 中央帯

中央帯幅員は、上下交通を分離するための施設を設ける場合の最小幅1mを最小とし、左折専用車線の取り方によって、図III-1-5に示す3種類の幅員を用いた。

各道路の車線幅、路肩幅、中央帯幅を表III-1-5に示す。

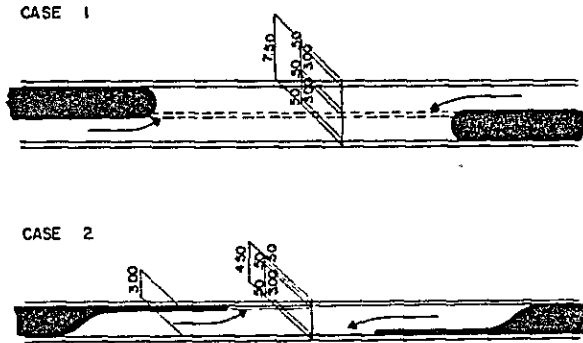


Fig. III-1-5 MEDIANS

TABLE III-1-5 APPLIED DESIGN SECTION ELEMENTS

Type of Road	Road	Section	Lane Width(m)	Shoulder Width(m)	Median Width(m)	R.O.W (m)	Existing	
							R.O.W.(m)	Const. Line
New Road	1. Corrador Norte	Galliard Road-Via San Miguelito Oeste	3.65	2.70	16.0	80.0	---	---
		Via San Miguelito Oeste-Transistmica	3.65	2.70	7.5	60.0	---	---
	2. Via El Paical Extension	3.35	0.70	4.5	50.0	---	---	
	3. Via Martin Sosa Extension	3.35	0.70	4.5	50.0	---	---	
Road Improvement	4. Via San Miguelito Oeste	3.65	2.70	4.5	50.0	---	---	
	5. Via Espana	3.35	0.65	1.0	41.2	40.0	50.0	
	6. Via Bolivar	3.65	0.80	4.0	60.96	60.96	60.96	
	7. Via Cerro Ancon	3.35	1.15	4.5	36.0	---	---	
	8. Via El Paical	3.35	0.70	4.5	26.0	20.0	30.0	

1.3.3. 本線幾何構造

幾何構造設計基準は、AASHTO基準値のうち、設計速度50m.p.h., 40m.p.h., 及び30m.p.h.に対する基準を、それぞれ設計速度80km/h, 60km/h, 及び50km/hに適用した。基準値を、表III-1-6に示す。

TABLE III-1-6 GEOMETRIC DESIGN STANDARD

Design Speed	80 km/h 50mph	60 km/h 40mph	50 km/h 30mph
<b>I. Horizontal Alignment</b>			
1. Minimum Radius			
Minimum (e=0.06)	533'(254m)	508'(154m)	278'(85m)
Absolute Minimum (e=0.10)	694'(211m)	427'(130m)	231'(70m)
For Normal Crown	11459'(3493m)	7639'(2328m)	5730'(1747m)
For Remove Adverse Crown	7639'(2328m)	5730'(1747m)	2865'(873m)
For Remove Transition Curve	7639'(2328m)	7639'(2328m)	5730'(1747m)
2. Minimum Curve Length			
For Circular Curve	-----	-----	-----
For Transition Curve 2 lane:	150'(46m)	2 lane: 130'(40m)	2 lane: 110'(34m)
4 lane:	230'(70m)	4 lane: 190'(58m)	4 lane: 160'(49m)
<b>II. Sight Distance</b>			
1. Minimum Stopping Sight Distance			
	350'(107m)	275'(84m)	200'(61m)
2. Desirable Stopping Sight Distance			
	450'(137m)	300'(91m)	200'(61m)
3. Minimum Passing Sight Distance			
	1800'(547m)	1500'(457m)	1100'(335m)
<b>III. Vertical Alignment</b>			
1. Maximum Grade			
Without Limitation	-----	-----	-----
With Length Limitation	F: 6%: 600'(183m) R: 7%: 530'(162m) H: 9%: 480'(146m)	F: 7%: 530'(162m) R: 8%: 490'(149m) H: 10%: 480'(146m)	F: 8%: 490'(147m) R: 9%: 480'(146m) H: 11%: 480'(146m)
Minimum Vertical Curve			
Crest	8500'(259m)	5500'(1676m)	2800'(853m)
Sag	7500'(2286m)	5500'(1676m)	3500'(1067m)
Desireable Vertical Curve Radius			
Crest	14500'(4920m)	6500'(1981m)	2800'(853m)
Sag	10000'(3048m)	6000'(1829m)	3500'(1067m)
Minimum Vertical Curve Length			
	150'(46m)	125'(38m)	100'(31m)

SOURCE: POLICY ON GEOMETRIC STANDARD FOR RURAL HIGHWAY, AASHTO.

NOTE. F: Flat area  
R: Rolling Area  
H: Hilly Area

新設道路の線形については、この幾何構造基準を適用するが、道路改良区間では、周辺建物、土地利用から制約を受け、特に車両運行上支障が有るとと思われる区間以外の線形は、現況の線形に沿って計画する事とした。

#### 1.3.4 交差点部幾何構造

交差点における車両の動線計画は、表Ⅲ-1-7に示すような三心円を用いて行う。ただし、幹線道路と細街路との交差点における右折交通の処理は、図Ⅲ-1-6)を適用し、大型車の動線のみ他車線への侵入を許す事とした。

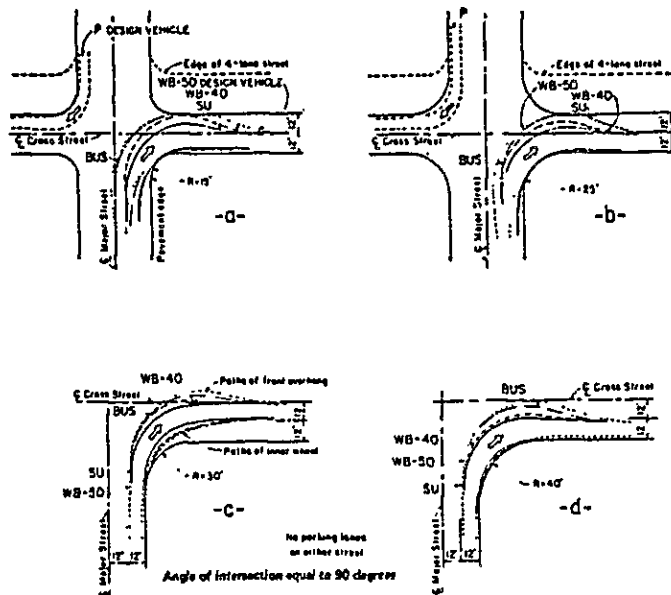


Fig. III-1-6 EFFECT OF CURVE RADII ON TURNING PATHS OF VARIOUS DESIGN VEHICLES

TABLE III-1-7 MINIMUM DESIGNS FOR TURNING ROADWAYS

Angle of Turn (Degree)	Design Classification	3-Centered Radii (Feet)	Compound Curve Offset (Feet)	Width of Lane (Feet)
75	A	150-75-150	3.5	14
	B	150-75-150	5.0	18
	C	180-90-180	3.5	20
90	A	150-50-150	3.0	14
	B	150-50-150	5.0	18
	C	180-65-180	6.0	20
105	A	120-40-120	2.0	15
	B	100-35-100	5.0	22
	C	180-45-180	8.0	30
120	A	100-30-100	2.5	16
	B	100-30-100	3.0	24
	C	180-40-180	8.5	34
135	A	100-30-100	2.5	16
	B	100-30-100	4.0	26
	C	160-35-160	7.0	35
150	A	100-30-100	2.5	16
	B	100-30-100	4.0	30
	C	160-35-160	7.0	38

NOTE: A: Primarily passenger vehicles. Permits occasional design single-unit truck to turn with restricted clearances.

B: Provides adequately for SU. Permits occasional bus and WB-50 to turn with slight encroachment on adjacent traffic lanes.

C: Provide fully for all design vehicles.

SOURCE: POLICY ON GEOMETRIC STANDARD FOR URBAN HIGHWAY, AASHTO.

## 1.4 舗装

### 1.4.1 舗装設計基準

舗装設計方法は、AASHTO “Interim Guide for Desing of Pavement Structures, 1972” による。設計に用いる変数については、以下のように定める。

#### 1) 地域係数

AASHTOでは、地域係数として0.5~4.0の間の値を推奨している。パナマでは、年間を通じて寒暖の差が無く、気候による特別な変動が無いので1.0とする。

#### 2) サービス指数

サービス指数は、高速・大量交通に供用し得る能力を示す。AASHTOでは、幹線道路に対して2.5を、一般道路に対して2.0を用いることが、推奨されており、本調査対象道路は、比較的大量の交通を処理する幹線道路なので2.5を用いる。

#### 3) 交通量と軸重

交通量は、供用開始年度を1990年と想定し、供用開始後20年間の交通量を用いる。交通量の伸びについては、1990年交通量と2000年交通量との伸び率を用いる。大型車混入率については、交通量推計で用いられている車種中の貨物車と大型バスを大型車として扱うものとする。ただし、これらの車種は、総重量5 t程度の車両を含んでいると考えられる。したがって、軸重分布は、AASHTOに例示されている貨物車中シングル軸の軸重分布での平均が約4 tであることから、この軸重分布を用いることとした。

#### 4) 路床

路床の支持力を表わす値として、アスファルト舗装については、CBRを用い、これを支持力係数 (Soil Support Value) に換算する。コンクリート舗装については、路盤上面のK値を用いる。CBR、K値については、対象プロジェクトのほとんどの区間で、良質の路床が期待されること、および切土部から良質の路床材が発生することから、各々20%、5 kg/cm<sup>2</sup>を採用した。特に必要な箇所については、路床置換を行って、この値を確保することとした。

### 1.4.2 舗装タイプ

パナマでの舗装種別の適用状況を、図III-1-7に示す。全国的にみると、コンクリート舗装が、アスファルト舗装の約3倍、パナマ首都圏でも、ほぼ同じ割合で用いられている。また、改良対象の道路では、表III-1-8に示すように、ほとんどが、コンクリート舗装、または、コンクリート舗装上のアスファルト・オーバーレイとなっている。

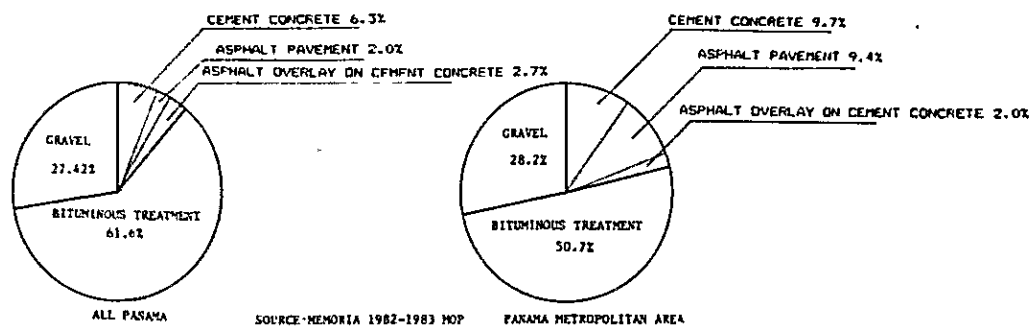


Fig. III-1-7 ROAD LENGTH BY PAVEMENT TYPE

TABLE III-1-8 EXISTING PAVEMENT TYPES

Name of Road	Section	Pavement Type
1. Via Espana		OV
2. Via Bolivar		OV
3. Via Cerro Ancon	Calle 3 de Noviembre	PCC
	Ave. de los Martires	PCC
	Gaillard Road	AC
4. Via El Paical		PCC
5. San Miguelito Intersection	Via R. J. Alfaro	PCC
	Via Domingo Diaz	PCC
	Transistmica	OV
	Via Bolivar	PCC for Widening OV

Note: OV: Asphalt Overlay on Portland Cement Concrete Pavement.

PCC: Portland Cement Concrete Pavement

AC: Asphalt Concrete Pavement.

図III-1-8、及び表III-1-9に、パナマで一般的に用いられているコンクリート舗装とアスファルト舗装の断面及びそのコスト比較を示す。コンクリート舗装の方が、アスファルト舗装よりも、経済的である。したがって、一般的には、コンクリート舗装を用いるべきであるが、クルンド川流域、シンコデマーヨ等の低地部では、将来沈下が予想されるため、アスファルト舗装を用いることとする。また、現在コンクリート舗装上に、アスファルト・オーバーレイを施している道路の拡幅については、表層の統一を図るため、アスファルト舗装を用いる。

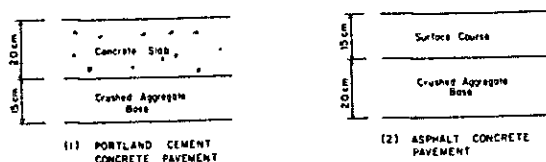


Fig. III-1-8 TYPICAL PAVEMENT STRUCTURES IN PANAMA

TABLE III-1-9 COST COMPARISON OF PAVEMENT TYPES

(1) PORTLAND CEMENT CONCRETE PAVEMENT

Description	Unit	Quantity	Unit Price	Amount (B/.)
1. Base Course	CUM	4,026	22.00	88,572.00
2. Portland Cement Concrete Slab T=20cm	SQM	24,333	19.85	483,010.05
3. River-run	CUM	2,406	12.00	28,872.00
4. Cut-back Asphalt MC-250	Lts	15,714	0.46	7,228.44
5. Cut-back Asphalt RC-250	Lts	13,750	0.46	6,325.00
6. Crushed Aggregate	CUM	138	30.00	4,140.00
7. Curb Stone	LM	560	20.00	11,200.00
Total				629,347.49

(2) ASPHALT CONCRETE PAVEMENT

Description	Unit	Quantity	Unit Price	Amount (B/.)
1. Base Course	CUM	6,560	22.00	144,320.00
2. Asphalt Concrete	TON	9,675	85.00	822,375.00
3. River-run	CUM	1,750	12.00	21,000.00
4. Cut-back Asphalt MC-250	Lts	52,558	0.46	24,176.68
5. Cut-back Asphalt RC-250	Lts	17,850	0.46	8,211.00
6. Crushed Aggregate	CUM	138	30.00	4,140.00
7. Curb Stone	LM	560	20.00	11,200.00
Total				1,035,422.68

Note: Estimate for a 2 lane 3.8 Km highway 1983 price.

1.4.3 舗装設計

表Ⅲ-1-10に路線毎の交通量およびアスファルト舗装での必要ストラクチュラルナンバー (SN) と、コンクリート舗装での必要版厚を示す。また、各舗装構成を、図Ⅲ-1-9に示す。ただし、アスファルト舗装における、各舗装構成要素のSNへの換算係数は、表Ⅲ-1-11の値を用いた。以下に各道路の舗装概要を述べる。

a) コレドールノルテ

アルブルック飛行場、滑走路跡地は、アスファルト・オーバーレイを行う。他の区間では、コンクリート舗装のC2タイプとする。

また、アルブルック飛行場～ゲイラード道路の間は、沈下が予想されるのでA1タイプとする。

b) サンミゲリートオエステ道路, エルバイカル延伸道路, 及びマルチンソーサ延伸道路はコンクリート舗装のC3タイプとする。

c) エスパニーヤ通り

現在の表層と合わせて、拡幅部はアスファルト舗装のA1タイプとする。

d) ホルバール通り

現在、MOPでコンクリート舗装を用いた拡幅を施工しており、これに合わせてC3タイプを用いる。

e) セロアンコン通り及びセロアンコン延伸道路

現在では、一部コンクリート舗装となっているが、縦断線形修正の必要があること、沈下が予想されることにより、アスファルト舗装のA1タイプを用いる。

f) エルバイカル通り

既存の舗装に合わせて、コンクリート舗装のC3タイプを用いる。

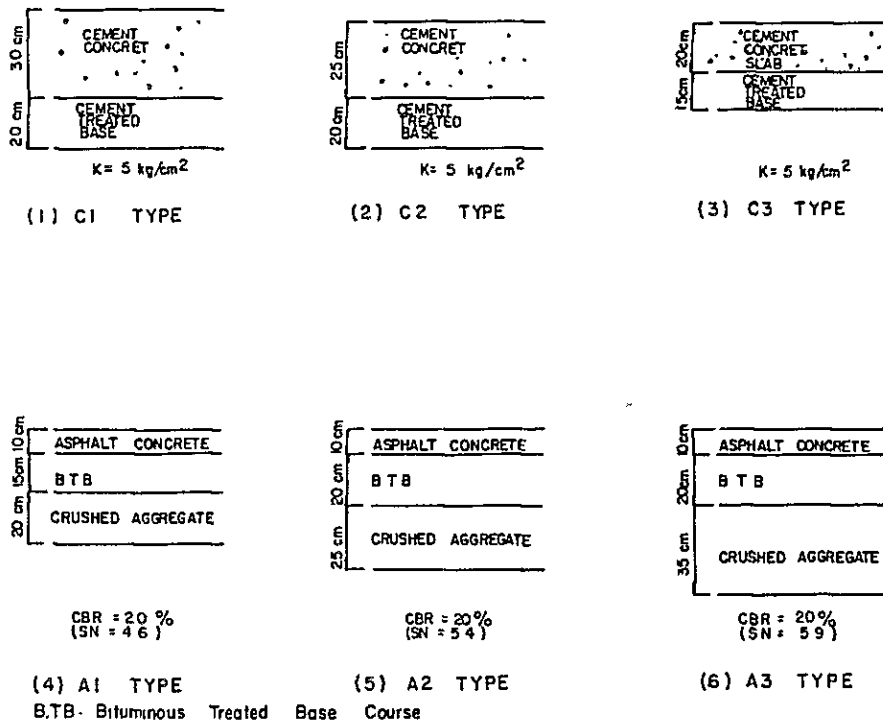


Fig. III-1-9 PROPOSED PAVEMENT STRUCTURES

TABLE III-1-10 REQUIRED PAVEMENT THICKNESS

CORREDOR NORTE						SAN MIGUELITO OESTE					
LINK No	AADT	TRUCK	ANNUAL GROWTH	SN	CONCRETE THICKNESS	LINK No	AADT	TRUCK	ANNUAL GROWTH	SN	CONCRETE THICKNESS
6006	15338	2820	0.95	3.05	17	6082	21068	4602	1.03	3.78	22
6035	27368	5133	0.98	3.54	20	6040	21068	4602	1.03	3.78	22
6036	27469	5115	1.00	3.62	21	6032	21068	4602	1.03	3.78	22
6037	30009	5570	1.00	3.69	21	6681	21068	4602	1.03	3.78	22
6512	30534	5661	1.01	3.74	22	6053	21068	4602	1.05	3.94	23
6583	40569	7304	1.03	4.02	23	VIA SIMON BOLIVAR					
6580	38538	7403	1.04	4.13	24	LINK No	AADT	TRUCK	ANNUAL GROWTH	SN	CONCRETE THICKNESS
6582	38538	7403	1.04	4.13	24	1001	17161	6918	0.90	3.30	19
6041	38166	8217	1.04	4.21	24	1002	37987	8427	0.96	3.71	21
6055	38166	8217	1.04	4.21	24	1003	38725	8279	0.99	3.83	22
6042	10622	2542	1.06	3.62	21	1004	13579	4827	0.98	3.50	20
6043	10622	2542	1.06	3.62	21	VIA ESPANA					
CERRO ANCON						LINK No	AADT	TRUCK	ANNUAL GROWTH	SN	CONCRETE THICKNESS
LINK No	AADT	TRUCK	ANNUAL GROWTH	SN	CONCRETE THICKNESS	1010	13563	3502	1.00	3.39	19
1201	12030	2303	1.01	3.26	19	1011	6313	2640	0.99	3.23	19
1203	16578	3657	1.03	3.61	21	1012	12211	4140	0.98	3.41	20
1219	17817	3487	1.04	3.63	21	1061	12211	4140	0.98	3.41	20
6025	22733	6385	0.99	3.71	21	1070	14429	5033	0.99	3.55	20
1057	26221	8431	0.96	3.70	21	1071	20602	5395	0.99	3.57	21
1529	27628	5653	1.01	3.76	22	1072	12215	4698	0.98	3.49	20
6023	17206	2996	1.01	3.40	20	1073	12215	4698	0.98	3.49	20
6114	17206	2996	1.01	3.40	20	1013	12215	4698	0.98	3.49	20
6117	9384	1163	0.92	2.52	14	1014	12215	4698	1.03	3.76	22
MARTIN SOSA						1074	24421	6382	1.00	3.76	22
LINK No	AADT	TRUCK	ANNUAL GROWTH	SN	CONCRETE THICKNESS	1015	30555	8167	1.00	3.90	23
6584	6295	804	1.10	3.22	18	1016	40298	7985	1.00	3.93	23
6074	8231	1115	1.07	3.24	19	1017	19537	3835	1.02	3.56	21
6073	11317	1918	1.05	3.36	19	1085	24070	4376	1.01	3.62	21
6599	12416	1906	1.03	3.26	19	SAN MIGUELITO INTERSECTION					
6072	12416	1906	1.03	3.26	19	LINK No	AADT	TRUCK	ANNUAL GROWTH	SN	CONCRETE THICKNESS
1408	21546	4104	1.01	3.54	19	6059	20082	3720	0.94	3.15	18
EL PAICAL EXTENSION						1008	11778	6108	1.01	3.81	22
LINK No	AADT	TRUCK	ANNUAL GROWTH	SN	CONCRETE THICKNESS	1042	31800	6989	0.96	3.60	21
6076	17212	2531	1.04	3.51	20	6157	15246	4999	1.00	3.63	21
6533	17212	2531	1.04	3.51	20						
6592	17212	2531	1.04	3.51	20						
6075	17303	2538	1.04	3.51	20						
1103	21524	2869	1.01	3.35	20						

Unit. AADT : veh./day  
TRUCK : veh./day  
ANNUAL GROWTH RATE : %  
CONCRETE THICKNESS : cm

TABLE III-1-11 STRUCTURAL LAYER COEFFICIENTS

PAVEMENT COMPONENT	COEFFICIENT
1. Surface Course	
Road Mix (Low Stability)	0.20
Plant Mix (High Stability)	0.44
Sand Asphalt	0.40
2. Base Course	
Sandy Gravel	0.07
Crushed Stone	0.14
Cement Treated	
Compressive Strength at 7 days	
650 psi or more (4.5 kg/cm <sup>2</sup> )	0.23
400 psi to 650 psi (2.8-4.5 kg/cm <sup>2</sup> )	0.20
400 psi or less (2.8 kg/cm <sup>2</sup> )	0.15
Bituminous Treated	
Coarse Graded	0.34
Sand Asphalt	0.30
Lime Treated	0.15-0.30
3. Sub-Base Course	
Sandy Gravel	0.11
Sand or Sandy Clay	0.05-0.10

SOURCE: INTERIM GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURE  
AASHTO.



## 1.5. 構造物

### 1.5.1. 設計基準

パナマにおける、構造物の設計はAASHTOの基準を基礎として行われており、本調査も原則としてこれに従うこととする。主な設計条件は以下の通りである。

#### 1) 荷重

##### (1) 活荷重

AASHTOには主として計画交通量の違いにより3種類の活荷重がある。首都圏内の重要な幹線道路の構造物の設計であることから、最も重いHS20-44を採用する。

##### (2) 地震の影響

パナマは地震多発国ではないが、東部のラバルマと西部のプエルトアルムジェスの付近は時々地震が起きている。パナマ首都圏は重要構造物についてのみ地震の影響を考慮している。本調査においても地震力を考え、地震係数はAASHTOの最低値である $C=0.06$ を採用する。

#### 2) 建築限界

AASHTOによれば、水平方向は車道幅（地覆を含む）であり、鉛直方向は4.877m (16ft) である。パナマは新設橋梁について、鉛直方向は5.0mを用いており、本調査は原則として5.0mを採用する（図Ⅲ-1-09参照）。

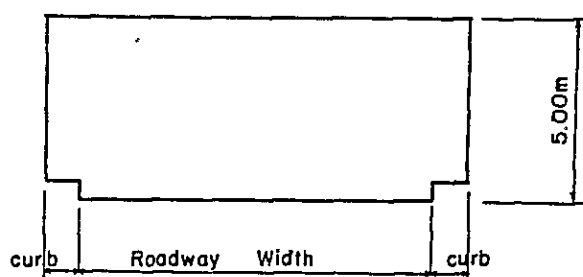


Fig. III-1-10 CLEARANCE

#### 3) 主要材料強度

コンクリート強度については、パナマの地域性及び実績を考慮して採用し、鋼材強度については、ASTMに準ずる。各々の材料強度は表Ⅲ-1-12に示す。

TABLE III-1-12 STRENGTH OF MATERIALS

Material	For Superstructure	$f_c = 315 \text{ kg/cm}^2$
Concrete	For Substructure	$f_c = 210 \text{ "}$
	For Prestress	$f_c = 350 \text{ "}$
Reinforcing bar	(Grade 40)	$f_v = 2800 \text{ "}$
Prestressing Steel	(Grade 270)	$f_v = 161 \text{ kg/mm}^2$
Structural Steel	(M-183)	$f_u = 4000 \text{ kg/mm}^2$

Note:  $f_c$ : Specified compressive strength of concrete at 28 days

$f_v$ : Specified yield strength of reinforcement

$f_u$ : Minimum tension strength

### 1.5.2. 橋梁構造形式

本調査には、新設道路に建設されり橋梁構造物と道路に建設されるものがある。新設道路には数ヶ所の中小河川と、3箇所のインターチェンジがあり、道路に建設される構造物は、交差点の改良に伴う立体化によって生ずるものである。

橋梁構造物は経済的なもので、構造的に安全であり、且景観も優れていることが必要である。経済性については建設費だけでなく将来の維持補修の面も考慮する必要がある。橋梁構造物の安全については完成された状態ではもちろんのこと、工事中の安全も考慮されなければならない。都市内に建設される橋梁構造物は、周辺環境と調和し、現存するコミュニティーの分断を極力避ける必要がある。この項では以上の事項を考慮し、計画する橋梁を上部工と下部工および基礎工に大別して各々の構造物の選定の方針とした。

#### (1) 橋梁上部工

一般に、橋梁上部工は使用材料別でRC橋とPC橋及び鋼橋に分けられる。各々の橋の適用支間を表Ⅲ-1-13に示す。RC橋は小スパンのみ適用され、PC橋と鋼橋は中小スパンから長大スパンまで適用される。パナマにおける橋梁上部工に構造形式は使用材料から見ると、コンクリートの供給が充分あり、地震の影響が小さいため下部工は多くの材料を必要としないので、コンクリート系(RC橋、PC橋)の橋梁がよいと考えられる。鋼橋には工期が短く、現場作業も少ないなど有利な面もあるが、工費の面ではコンクリート系より高価になると考えられる。図Ⅲ-1-11に材料別(下部工の高さは10mで直接基礎)の経済比較を行った結果、鋼橋はやや高価になるので、支間23mまではRC橋をそれ以上の支間はPC橋を原則として採用する。

#### (2) 橋梁下部工

地震の影響が小さいため、スレンダーな形の橋脚が採用できる。特に、上下線一体の上部工に対してはラーメン式橋脚を採用する。

TABLE III-1-13 BRIDGE TYPE AND STANDARD SPAN APPLICATION

Type of Superstructure		Bridge Span (m)												
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
R C	R.C. Simple T-Beam	■	■	■										
	R.C. Hollow Slab (Voided Slab)	■	■	■										
	R.C. Box Girder	■	■	■										
P C	P.C. Hollow Slab			■	■									
	P.C. Simple Composite Girder				■	■	■	■						
	P.C. Simple T-Beam				■	■	■	■						
	P.C. Simple Box Girder					■	■	■	■					
S	P.C. Continuous Box Girder					■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Steel Simple Composite Girder				■	■	■	■						
	Steel Simple Box Girder					■	■	■	■					
	Steel Continuous Girder							■	■	■	■	■	■	■

Note : R.C. : Reinforced Concrete

P.C. : Prestressed Concrete

S : Steel

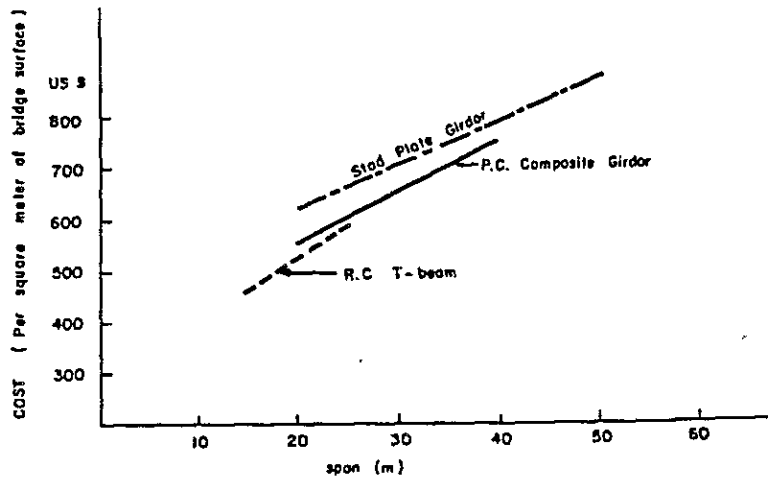


Fig. III-1-11 COST OF VARIOUS BRIDGE TYPES

### (3) 橋梁基礎工

対象プロジェクト地域の土質はクルド地区を除き、地表より1 mから7 mの厚さで粘性質又はシルト質の砂でその下は玄武岩となっており、構造物の基礎地盤としては非常に良質なものと云える。形式選定に際し、架橋地点のボーリングデータを参考に、基礎の形式が決定されるが、大まかな目安として支持層が地表より4 m程度なら直接基礎、それより深い場合は、くい基礎とする。くいの種類は、地震力が小さいことから、RCの既製ぐいを採用する。

#### 1.5.3. その他の構造物

橋梁以外の構造物としては、排水施設としてのボックスカルバート、パイプカルバート、及び土留用としてよう壁が計画される。カルバートは道路横断排水施設に用いられ、排水流量によって内空断面積が決定される。パナマでは径1.5mまでのRCパイプカルバートが製作されている。従って径1.5mまではパイプカルバート、それ以上の径は、ボックスカルバートとして計画された。よう壁は交差点立体化に伴う橋梁の橋台背面、アンダーパスの前後、道路盛土法面の怯尻、切土法面の怯尻等に用いられる。形式は重力式と片持式である。

1.6 付帯施設

1) 道路照明

道路照明の設置においては、路線全体に亘って照明を行う連続照明と、必要な箇所のみ照明を行う部分照明がある。連続照明と部分照明の一般的な適用区間を表Ⅲ-1-14に示す。本調査対象路線では、新設道路のうち、沿道の開発が予測されない区間について、部分照明を適用し、他は原則として、連続照明を行うものとする。運転者から見た場合の路面の明るさ、即ち輝度は一般的には $0.5 \sim 1.0 \text{cd/m}^2$ が用いられているが、本調査では交通量が多いことが予測されているため、 $1.0 \text{cd/m}^2$ を基準輝度とする。図Ⅲ-1-12に2車線道路、3車線道路での標準的な道路照明の設置側を示す。

TABLE III-1-14 APPLICATION OF STREET LIGHTING

Description	Application
Contineous lighting	Built-up area Artery in residential area Area where roadside is developed
Partial lighting	Other area (at Intersection, Interchange, Pedestrian crossing, sharp curve, and etc.)

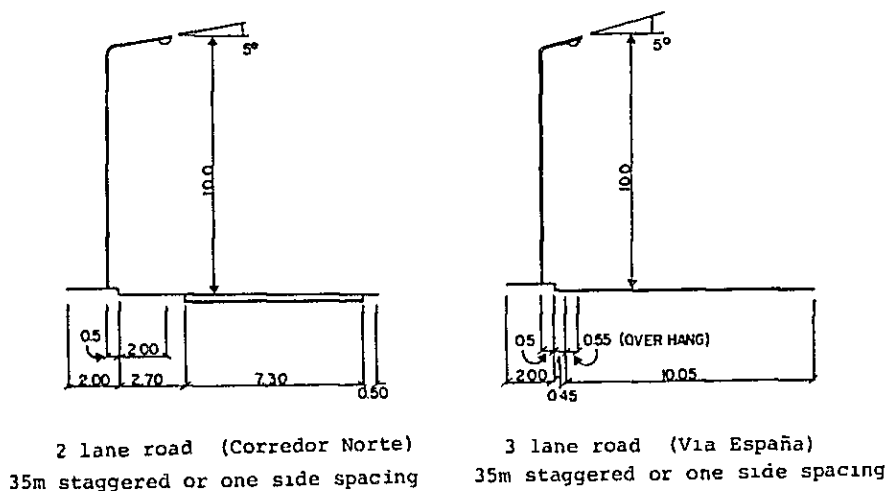


Fig. III-1-12 TYPICAL LIGHTING INSTALLATION

## 2) 防護柵

パナマ首都圏内の道路では、ファンパブロⅡ世通り等の近年開通した路線を除いて、防護柵はほとんど設けられていないが、交通安全の見地から、図Ⅲ-1-13のように路側の勾配及び高低差に従って、防護柵を設けるものとする。また、橋梁橋脚、手すり等、車道に接した障害物の前面、急カーブ等及び歩行者の横断を制限する区間にも設けることとする。

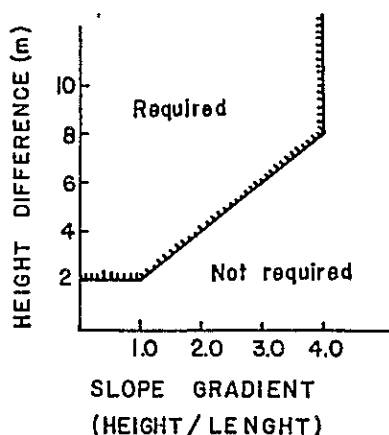


Fig. III-1-13 APPLICATION OF GUARD RAIL

## 3) 標識

標識は、規制標識、警戒標識及び案内標識とに区分される。規制標識は、速度、駐車、一時停止等の規制を行うための標識で、建設時にはMOPが設置し、DNITTTが管理を行う。警戒標識は、線形・路面・路側の変化等を運転手に警告する標識で、MOPが設置管理する。

案内標識は、方向、行先等を運転手に伝える標識で、同じくMOPが設置・管理する。一般にこれらの標識の設置方法には、図Ⅲ-1-14に示すような方法がある。規制標識と警戒標識は、通常シンボルで表わされており、60cmサイズの標識が用いられるため、路側・単柱式の設置方法が用いられる。一方案内標識は、地名等を示すため路側2柱式、片持ち式、オーバーヘッド式等が用いられる。一般に2車線道路では、路側設置形で、追越車線側の運転者も視認可能と考えられるが、3車線以上では、片持ち式・オーバーヘッド式が推奨される。

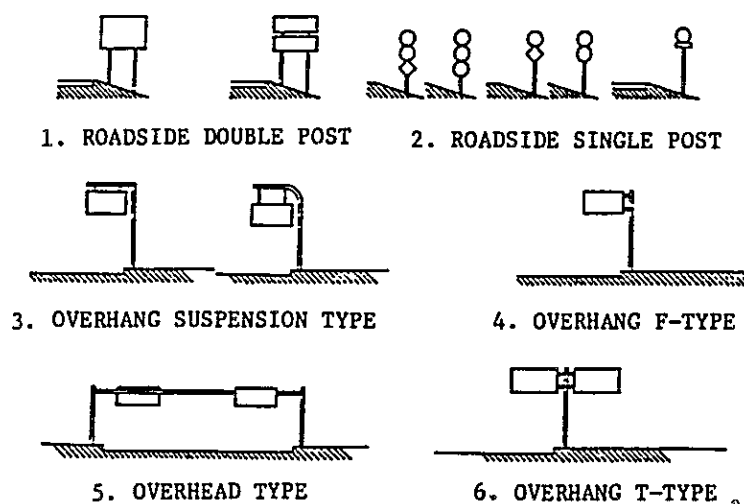


Fig. III-1-14 VARIOUS TRAFFIC SIGN MOUNTINGS

#### 4) 路面標示

路面標示の種類を表Ⅲ-1-15に示す。これらの路面標示は、標識とセットになって、交差点での運転者の行動を適切に導くものであり、建設時のみでは無く、供用期間を通じて、良好な状態に保たれることが必要である。

TABLE III-1-15 VARIOUS PAVEMENT MARKINGS

Classification	
1. Lines	a. Center line b. Lane line c. Pavement edge line d. Stop line
2. Zone	a. Pedestrian crossing b. Obstacle, No passing area, Diversing and Merging. Diagonal and Chevron marks c. Bus stop d. No stopping zone
3. Symbol	a. Lane use Arrow b. Direction guide Characters c. Regulatory Signs Speed limit, No turn, Direction restriction, and etc.
4. Curb Markings for parking restriction	
5. Reflector units	Stads, Chatter bar, Jiggle bars, cats eye Delineators and etc.

#### 1.6.5. 植 栽

##### 1) 植栽の基本方針

歩道植栽は道路景観の向上、歩車道分離による歩行者の安全の確保、緑陰の提供、視線誘導、騒音の緩和、排出ガスの吸着と大気の変化等の効果をもたらすことを目的として施工される。中央分離帯及び交通島の植栽は道路景観の向上、対向車線と分離効果の強化、遮光と視線誘導等を目的とし、インターチェンジの植栽については、ランプの合、分流部の視線誘導を主な目的とする。また、道路建設により出来る法面については、道路景観の向上並びに隣接地域との緩衝効果を考慮し植栽を施すこととする。

##### 2) 樹種の選定と配植計画

樹種の選定にあたっては、植栽効果の向上及び維持管理の難易を考慮し、次の方針に基づいて行った。

- 樹姿が美しく病害虫に強い樹種であること。
- 活着が容易で成長が良行でかつ寿命が長いこと。
- 臭気が少なく、維持管理面で問題となる果樹でないこと。
- 同一樹種、同形、同大のものが一定量入手可能なこと。
- 根の張り幅が比較的小さいこと。
- 計画道路周辺に既存植生が多く見られる樹種の利用を図る。
- 街路樹には最下枝の地上高が2～3mのクリアランスを取り易いもの。

パナマ市の年間平均気温は26℃前後（最高月～最低月の差は2℃～3℃）であり、湿度は年間を通じて70%を超え、年平均では80%近い値を示す。又、降雨量も、年間2,000mm～3,000mmの間で、熱帯気候の中では

雨量の少ないサバナ気候域に入る。このように、樹木の成長にとって好条件にある本地域は、樹種も豊富であり、かつ成長は早く、根付きも容易である。しかしながら、近年のパナマ市街地の郊外へのスプロール化に伴い、山林の伐採が進み、この10年来RENARE（環境庁）が中心となって環境保全に努めつつある。従って、周辺環境と調和し、景観の向上に配慮することが必要である。

各プロジェクト路線周辺に既存植生の樹種を候補とし、同時に花木等による色彩を考慮したうえで、各プロジェクトにそれぞれ特徴を持たせるように表Ⅲ-1-16 に示すような樹種の選定を行なった。また、各樹種ごとの特徴を表Ⅲ-1-17及び表Ⅲ-1-18にとりまとめる。

TABLE III-1-16 SELECTED VEGETATION

PROJECTS	TREES	SHRUBS
Corredor Norte	Guayacan Tulipan Africano	Cojon de Gato Frijolillo
Via El Paical Extension	Maria Guayacan	Capulin Canelito
Via Martin Sosa Extension	Cassia Rosada Macano	Croton
Via San Miguelito Oeste	Arbol Panama Guayacan	Canelito
Via Espana	Algarrobito Laurel	Estrellita de Cielo
	Lluvia de Plaza Guayacan	Camaroncillo
Via Bolivar	Jacaranda Boca Vieja	Frijolillo
Via Cerro Ancon	Palma Roja Palma 1	Manto de Jesus
Via El Paical	Roble Luea	Laureno Algarrobito
Cinco de Mayo Bus Center	Astromelia Palo de Orquideas	Sanchezia Camaroncillo
San Miguelito Intersection	Ilan-ilan Boca Vieja	Embeleso Estrellita de Cielo
Chanis Bus Center	Sauce Flamboyant	Bouquet de Novia Croton

### 3) 配植計画

#### パターン1 (コレドールノルテ, サンミゲリートオエステ道路)

これらは郊外部を通る主要幹線道路であり、用地幅も80mまたは60mと広く、沿道の開発も自然を多く残した郊外型となる。したがって、比較的疎な配植を施し、特に広幅員の中央分離帯に長間隔で中木及び低木の群列植を行なう。

#### パターン2 (エルバイカル延伸道路, マルチンソーサ延伸道路)

エルバイカル延伸道路は、自然公園内を通過するものであり、中央分離帯に密なる植栽を施すことにより自然緑地の周辺環境との調和をはかる。又、マルチンソーサ延伸道路は、将来の住宅地や工場、運動公園施設等と多種の異った土地利用に接することから、エルバイカル延伸道路と同様に密な植栽を施し道路の植栽による景観上の特徴を強化する。

#### パターン3 (エルバイカル通り, セロアコン通り, ポリバール通り)

これらの道路は沿道に住宅や公共施設が立地し、比較的多くの歩行者が将来的にも利用する道路である。このことから、中央分離帯の他に歩道にも密な植栽を施し、快適な道路空間を形成する。

#### パターン4 (エスパーニャ通り)

パナマ市の新中心商業地区を貫くこの通りでは終日、通勤者、買物客、学生達が往来し、人の絶えることが無い。又、パナマのひとつの顔としての中心通りであることから、中、高木の密な列植、及び帯状の植込込みを施し、特に花木による色彩の豊かな街並を形成する。

これらの配植パターンを図Ⅲ-1-15に示す。

TABLE III-1-17 DESCRIPTION OF SELECTED TREES

Tree Common Name	Height Mts.	Diameter Foliage	Flowering-Color, Season	Time of Growth Length	System of Sowing	Quality of the Soil Sowing Climate
Jacaranda	10-17	9.5	Purple Blue Jan. to March	-	Seed or Slips	Humid Climate Lower Elevations
Guayacan	35	9.0	Yellow Brilliant Feb. to March	Slow Growth	Seeds	Grow Lower Elevations with Humid Climate & Strong Summer
Roble	13-17 to 25	9.5	White to Pink Jan. to March	-	Seeds with Successful Transplantation	Grow Lower Elevations with humid Climate
Laurel	10-20 to 25	Irregular Spreaded Round Up	February to April	Fast Growth	Seeds	Grow Lower Elevations under Humid to very Humid Climate
Palma Roja	10	3.5	Petiole (leafstalk) Red Pointed Leaves	-	-	-
Palo de Orquideas	3-5 to 10	7 not very dense	Clear Purple Shows up during the whole year	-	Seeds or Shoot	Any surroundings on lower elevations
(Nunandra)	3.5-9	7	Pink with Red points/Nov.-July	-	-	-
Tulipan Africano	15	11	Big Red & Orange Flowers	Fast Growth	Seeds & Beams	Grow in any kind of soil but better on fertile filtrating soil without excessive
Maris	15-30	9	Fragrant White flowers small & good looking cluster	-	-	Tropical climate in lower elevations & humid soil
Astromelia	8-12	8.5	Purple pink & White	Fast Growth	-	Adaptable to medium-lower elevations
Luea	7.5	5	Frail leaves & White flower	-	-	dry climate or humid
Casia	7	9	Leaves all Green Pink with White March to July	Fast Growth	-	-
Macano	medium High	-	Yellow	-	-	Humid region to medium level
Tree Panama	3.5 or more	16	Redish April & May	Medium Growth 400 year	Seeds	Low elevations with Strong summer
Lluvia de Plata	15-20	13	Cream White	-	-	Prefers low elevations with rainy climate
Boca Vieja	6.5	6.5	White almost all the year	-	Seeds	Humid climate
Palma 1	5-7	-	White & Yellow Greenish	-	-	-
Ilan-ilan	8-12	10	Pale Yellow Prolonged flowering	Fast growth	Seeds	-
Sauce	9-14	4.5	Without	-	Slips	-
Flamboyan	10-14	12-25	Red Orange Feb. to June	Fast growth	Seeds or beams	Medium low elevations a little exigent as Much as land



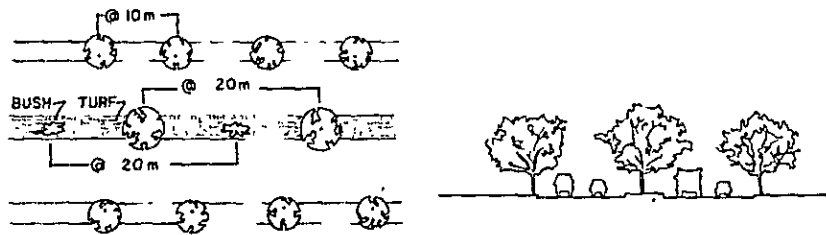
TABLE III-1-18 DESCRIPTION OF SELECTED SHRUBS

Tree Common Name	Height Mts.	Diameter Foliage	Flowering- Color Season	Time of Growth Length	System of Sowing	Quality of the soil Sowing Climate
Cojon de Gato	7		Yellows all year		Seeds & Slips	Humid climate to dry
Frijolillo	3		Yellows July-Dic.		Seeds	Secondary vegetation dry
Capulin	10		White all year	Fast growth	Seeds	Lower elevations dry climate or humid
Canelito	6		Red-Yellow all year		Seeds & Slips	
Algarrabito	4		White May to Sept.		Seeds	Lower elevations humid Climate
Estrellita	0.45		Violet to Purple		Seeds & Transplanta- tion	
Camaroncito	2		Orange Sept.1-Dic. Jan.-Feb.		Seeds & Slips	Border of forest 1,000mts & over the level of sea
Manto de Jesus	2		Vine Red all year		Stiks	Argillaceous earth Alkaline & good drainage
Laureno	4		Yellow Oranges		Seeds & Slips	Open places humidity soil
Tabogana	5.5	6	Beiges, Pink all year	Fast growth	Slips & Seeds	Alkaline earth, humid & fertile
Sanchezia	2		Red all year	-	Stiks Slips	-
Embelezo	0.70		Light Blue		Branch or Slips	Fertile earth, moderate Humidity
Bouquet de Novia	1-2		Pink-Redish all year	-	Stiks	Open earth, alkaline & good drainage
Croton	2		Showing sheets not important flower	-	Slips	Open earth alkaline good drainage
Crespon	4-1.8	1.8	Pink, Purple Feb.-Sept.	Fast growth	Seeds & Slips	Alkaline earth moderate humidity

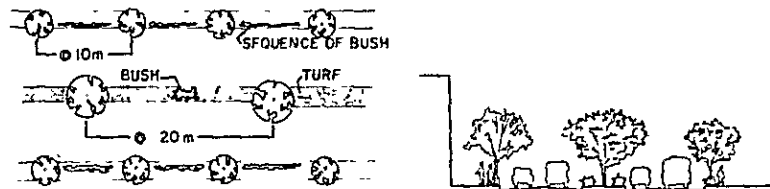
PATTERN-1 : CORREDOR NORTE , VIA SAN MIGUELITO OESTE



PATTERN-2 : VIA EL PAICAL EXTENSION , VIA MARTIN SOSA EXTENSION



PATTERN-3 : VIA BOLIVAR , VIA EL PAICAL , VIA CERRO ANCON



PATTERN-4 : VIA ESPAÑA

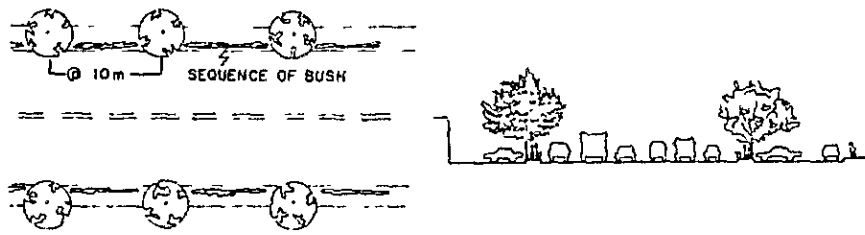


Fig. III-1-15 TYPICAL STREET PLANTING PATTERN

## 2. 新設道路プロジェクト

### 2.1. コレドールノルテ

#### 2.1.1. 土地利用と周辺環境

##### 1) 沿道土地利用現況

本路線は、旧アルブルック空港を南端として、返還地域を縦貫し、トランスシミカに達する幹線道路である。

旧アルブルック空港地区は空港の施設が残存し、建物は一部改修がなされ政府機関が入居している。旧滑走路〜クルンド通り間は、ディフェンスサイトとして米国軍によって使用されている地区で、本路線はこの一部を通過する。更に、路線はラアミスタ道路に沿って返還地域の丘陵部を北進し、アバホ川の上流部をかすめる形でトランスシミカに接続する。接続点付近はロスアンデス地区と呼ばれ近年住宅開発が進められている地区である。路線全長約12kmの内ほぼ10kmに達する区間の沿道は未開発のままおかれている。

##### 2) 将来展望

沿道の将来開発の基本的構想はⅡ-1、土地利用に述べたように、工業、商業、政府機関施設、住宅、自然緑地公園及び保全緑地の各用途として利用されることになっている。このことから2000年の段階では、沿道の開発が進み、ほぼ全域にわたって市街化が進行するものと予測される。

- (a) 商業地区……………沿道立地タイプの商業ではなく、面的拠点商業地区の発展が予測される。
- (b) 住宅地区……………基本的には沿道緑地帯を持った開発が進められ、道路沿いより背後地に向けて高密度高層、中密中層、低密低層の分布で広がる。まとまりのある住宅地区では中央に公共施設及び商業施設の集合したコミュニティーセンターを有する。又、地形的な面から平坦地は高・中層住宅、傾斜地は低層個建住宅の立地を基本とする（図Ⅲ-2-1参照）。

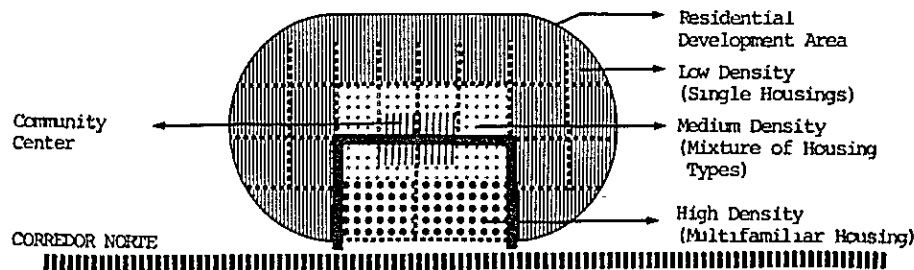


Fig. III-2-1 RESIDENTIAL AREA DEVELOPMENT MODEL

- (c) 工業地区……………工業団地の形態をとり、区画形状は機能性を配慮したグリッドパターンが取られる。
- (d) 政府関連施設地区……………現状では、各機関単位に大小の用地分割が実施されており、今後ともその傾向は続くものと考えられ画一化した道路パターンは導入されないと予測される。

#### 3) 道路ヒエラルキーと周辺開発

##### (1) 道路ヒエラルキー

将来のコレドールノルテ沿道の開発に伴う基本的な道路パターンを検討するうえで、住宅地区においては住区単位ごとのまとまりを、商業、工業地区においては用途に対するサービス道路網の確保を、といったそれぞれの視点からの道路の配置ヒラルキーを設定してゆく必要がある。そこで次の様な前提に立ってこれを設定するものとする。

- a. ブロック内に散在する区画街路 (Local Street) から発生した交通を集約するものとして補助幹線道路 (Collector Road) を500m間隔に配置する。
- b. 補助幹線街路からの交通は、いったん、側道に受け取められてから主要幹線道路 (Collector Road) であるコレドールノルテに接続する。
- c. コレドールノルテによって分断される両側の地区は、1 kmおきに設けられた幹線街路 (Arterial Street) または補助幹線街路がコレドールノルテをアンダーパスまたはフライオーバーすることによって、両地区の連続性を確保するものとする。

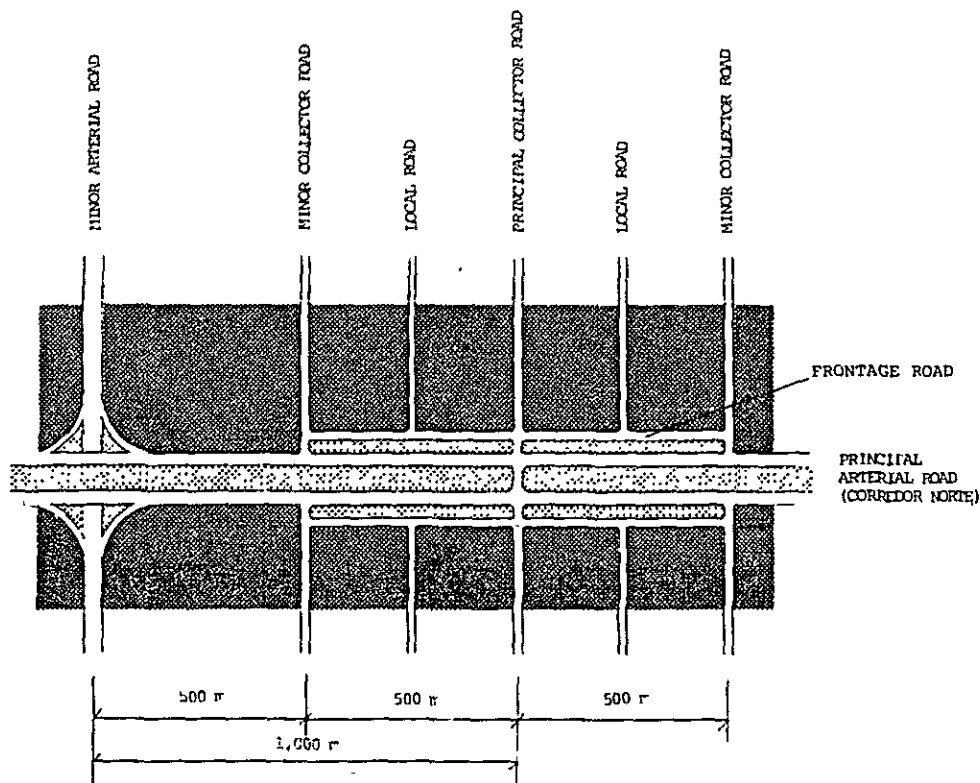


Fig. III-2-2 ROAD HIERARCHY

(2) 周辺交通ネットワーク

前項にて設定したヒエラルキーをもとに、Ⅱ-1の土地利用に記述する将来土地利用の基本構想ならびに地形条件を加味し、想定し得るコレドールノルテの沿道交通ネットワークの一例を図Ⅲ-2-2に示す。

コレドールノルテと、並走する東西幹線道路との接続は、セロアンコン延伸道路、エルバイカル延伸道路、オートピスタアクセス等の幹線道路によって行われている。しかしながら将来の周辺開発に伴いリカルドホッタアルファード通り-コレドールノルテ間の連絡道路の整備が必要となり、図Ⅲ-2-3に示すような3~4箇所の候補路線があげられる。コレドールノルテとの交差は、約1 km毎に設置される(図Ⅲ-2-4)。

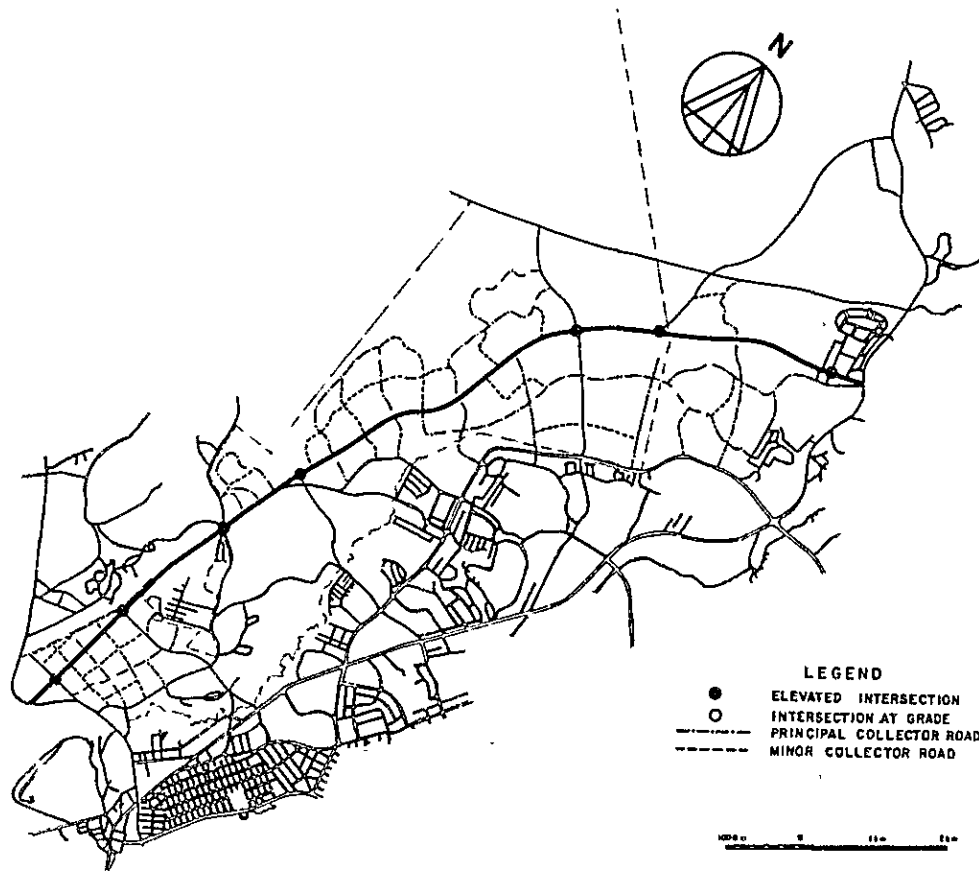


Fig. III-2-3 CORREDOR NORTE AND SURROUNDING TRAFFIC CIRCULATION

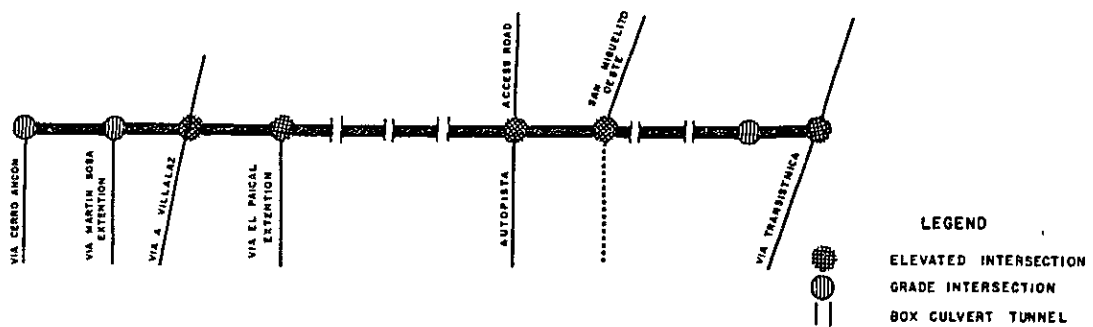


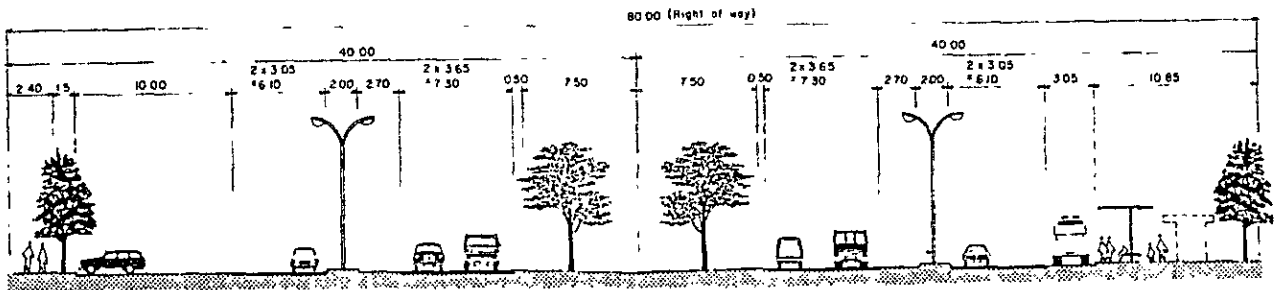
Fig. III-2-4 INTERSECTION ALOCATION ALONG CORREDOR NORTE

### 2.1.2. 幾何構造

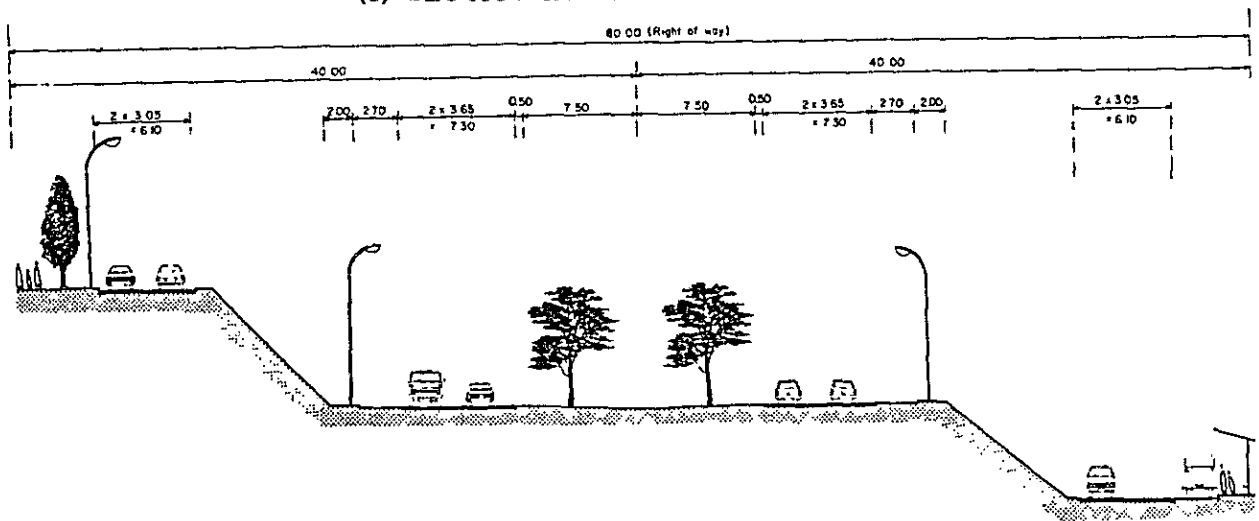
コレドールノルテは、サンミゲリートオエステ道路との交差付近を境に二つの区間に大別できる。これは丁度、アンコンコレヒミエントとサンミゲリートディストリクトとの境であり、始点側は返還地域でこれから開発が進むところであり、終点側は、私有地で山地以外は既に宅地化が始まっている区間である。従って、設計速度、標準横断構成がこの2区間で異なる。

#### 1) 標準横断

標準横断を図III-2-5に示す。始点からサンミゲリートオエステ道路までの区間は、大量の交通を高速で流すことから、設計速度80km/hの高規格の道路として設定される。そのため、車線幅員を3.65m、路肩幅は2.70mが採用される。歩道幅員は2mと設定されているが、沿道の開発状況により、側道および駐車帯が設けられる断面においては、この2mの幅員は外側分離帯として使用される。中央帯は、左折レーンの設置および将来の車線数の拡幅を中央帯側に行うことを考慮に入れて、思いきって広くとり、16mとした。用地幅は、80mと設定されている。

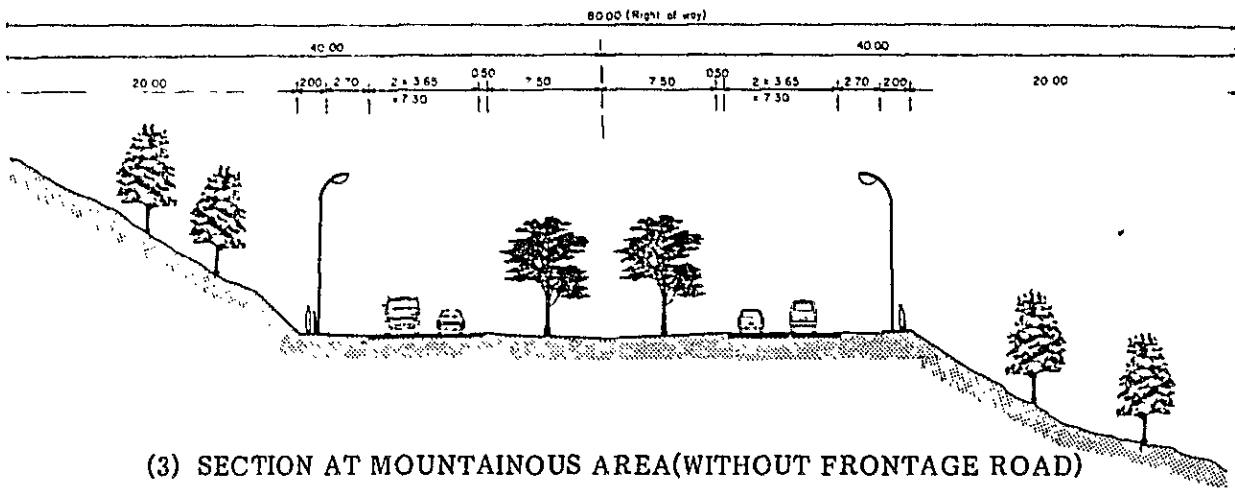


(1) SECTION AT ALBROOK AIRFIELD

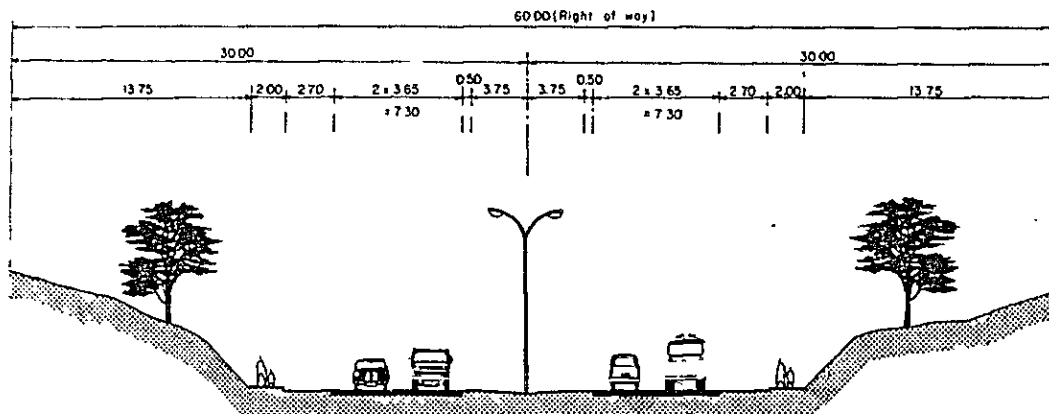


(2) SECTION AT MOUNTAINOUS AREA (WITH FRONTAGE ROAD)

Fig. III-2-5 TYPICAL CROSS SECTION OF CORREDOR NORTE



(3) SECTION AT MOUNTAINOUS AREA(WITHOUT FRONTAGE ROAD)



(4) SECTION BETWEEN VIA SAN MIGUELITO OESTE AND TRANSISTMICA

Fig. III-2-5 TYPICAL CROSS SECTIONS OF CORREDOR NORTE

サンミゲリートオエステ道路からトランシスマカの区間は一部は丘陵地形であり、一部はロスアンデスの住宅地を通過するため、設計速度を60km/hとし、車道、路肩、歩道の幅員は各々前の区間と同じであるが、中央帯を8.5mに縮小している。用地幅は60mと設定されている。

2) 線形設計

平面線形、縦断線形設計の記述に当たっては、全区間を図III-2-6に示すように全区間を主要交差点間に分割して記述することとする。

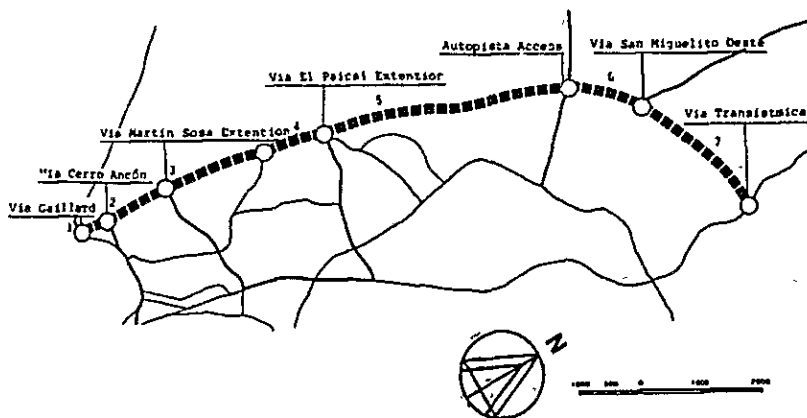


Fig. III-2-6 SECTIONS OF CORREDOR NORTE BY MAIN INTERSECTIONS

(1) 区間1及び2

この区間はゲイラード道路、セロアンコン延伸道路、マルチンソーサ延伸道路との交差点間であり、アルブルック空港の跡地を通過し、早期に開発が予想される地区である。平面線形は、空港の旧滑走路を使用するため、直線となり、縦断線形も旧滑走路の縦断線形にオーバーレイをする形で設定される。コレドールノルテの始点は港湾地区への長期的な視点からの延伸を考えて、ゲイラード道路との交差点から、当面は平面交差点で接続する。同様にアルブルック空港の跡地に接続するセロアンコン延伸道路、マルチンソーサ延伸道路についても、長期的延伸の可能性があり、立体交差の可能性もあるが当面は平面交差として計画することが妥当であろう。道路幅員は立体交差に充分である。

(2) 区間3

この区間は、マルチンソーサ延伸道路、アスカニオヴィジャラス交差点の区間であり、一部はアルブルック空港の跡地であるがここは、現在軍事地域となっているなだらかな丘陵地を通過する。

平面線形は、丘陵の頂部を避け、しかも軍事地域内の家屋を避けた形で設定されている。丘陵とアスカニオヴィジャラス通りとの高低差が大きいため、この道路との交差は立体交差となり、終点方向のみにサービスするインターチェンジとなる。

(3) 区間4 (STA32+70~STA44+65)

この区間は、アスカニオヴィジャラス通り、エルバイカル延伸道路両交差点間であり、自然公園に沿った形で路線が設定されている。平面線形は軍用地の米軍施設を避けて、公園敷地内へ多少食い込む区間が生じている。縦断線形としては、インターチェンジの区間を除いて、現在のラアミスタ道路に沿う形で設定されている。

(4) 区間5 (STA44+65~STA85+30)

この区間はエルバイカル延伸道路、オートビスタアクセス両交差点間であり、土地利用計画は、行政地区と住宅地区との境界を通過する。平面線形としては、当初比較的平坦な地形を選定して計画されていたが、土地利用上ラアミスタ道路及びクルンド河とで囲まれる行政地区の面積を確保したいとの要請があり、路線はより北方の丘陵地に設定された。縦断線形としては、切土と盛土がバランスするような意図で設定されているが、地形が険しいため、区間によっては高い切土の部分も生じている。オートビスタアクセスとの交差のインターチェンジは丁度谷あい位置しているため、コレドールノルテをオーバーパスさせた形で設定されている。

(5) 区間6 (STA85+30~STA94+65)

この区間は、オートビスタアクセス、サンミゲリートオエステ道路両交差点間であり、丘陵地の谷あいを通る。平面線形としては、アバホ河支流を避けた形で設定されている。縦断線形としては、サンミゲリートオエステ道路とのインターチェンジにおいて、コレドールノルテが下を通る形で設定されている。

(6) 区間7 (STA94+65~STA120+00)

この区間は、サンミゲリートオエステ道路との交差点と、このプロジェクトの終点であるトランシスマカとの交差点との間の区間であり、返還地域の外となり、ベリサリオポーラスコレヒミエントに入る。アバホ河の氾濫原と、ロスアンデスの住宅地を除けば急峻な地形を呈している。平面線形としてのコントロールポイントは、アバホ河の渡河地点、STA109付近の峠、ロスアンデス地区の街路、トランシスマカとの交差点、将来のコレドールノルテの延伸方向が挙げられる。縦断線形上の問題は急峻な地形で



あり、STA109付近に頂部を持つ縦断線形は、この道路では最も長い急勾配となっている。従って、切土量も多く、また、登坂車線の付加が考慮された。

### 3) 交差点計画

ゲイラード道路よりトランシシカまで約12.2kmの間には、主要幹線道路との交差は上記道路を含めて6ヶ所が数えられる。この他の交差点としてセロアンコン延伸道路との交差点、アスカニオヴィジャラス通りとの交差点があげられる。また開発予定地域における側道との出入口、既開発地の主要補助幹線道路との交差がある。2000年の将来道路網での将来交差点交通量を図Ⅱ-2-7に示す。

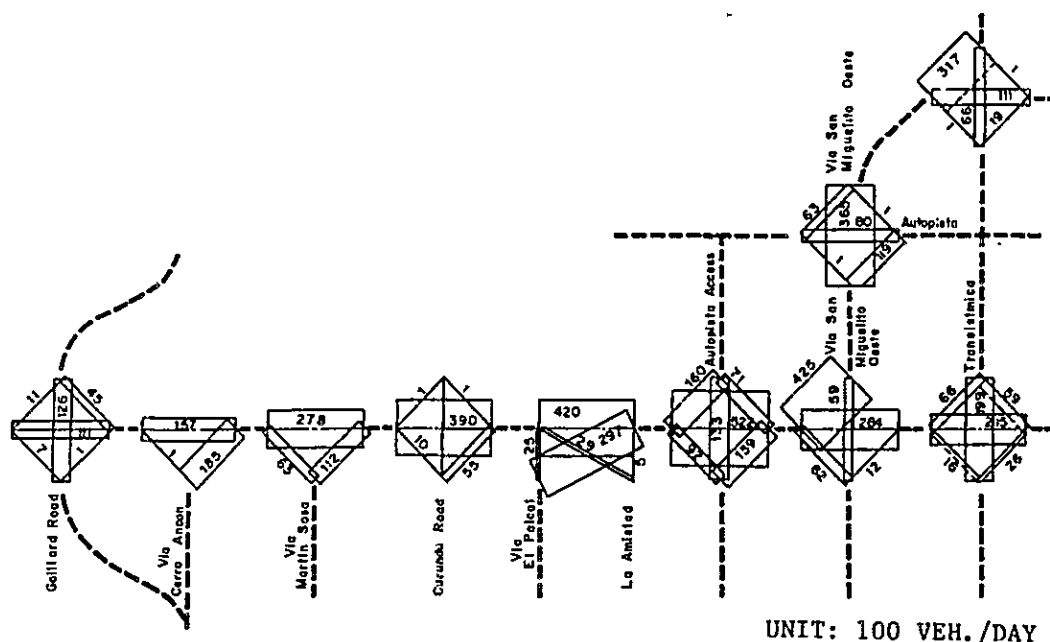


Fig. III-2-7 FUTURE TRAFFIC VOLUME AT CORREDOR NORTE INTERSECTIONS(YEAR 2000)

#### 1) 主要幹線道路との交差点

##### a. コレドールノルテの始点 (ゲイラード道路)

コレドールノルテは将来延伸され、バルボア港に直結される。また将来オートピスタが完成し、パナマ運河以西の交通がゲイラード道路に流入した場合でも、ゲイラード道路側流入部構造として直進と右折で一車線、左折専用車線一車線で、飽和度は 1.0であるため本調査では平面交差点として計画する。また、セロアンコン延伸道路がさらに延伸してゲイラード道路をショートカットするように建設された場合、飽和度は0.5に低減しその重要性は少なくなる。一方、当交差点はパナマ運河鉄道に隣接する位置にあり将来鉄道とコレドールノルテの交差が立体化されると、当交差点は鉄道との距離が短いため立体交差とならざるを得ない。この場合、当交差点はセロアンコン延伸道路との交差点を立体化した場合、その立体交差と鉄道との立体交差に挟まれ、その距離も300mと短いため、ゲイラード道路と直接連絡するランプの建設は困難となる。

したがって、コレドールノルテとの連絡はセロアンコン交差点を通して連結されることとなろう。

##### b. セロアンコン延伸道路

本調査では3枝交差点として計画されており、3枝交差点として運用されている間は平面交差で交通を処理し得る (飽和度0.75)。

一方、将来、更に北方へ延伸された場合、その性格はコレドールノルテの集中分散道路機能に加え、オートビスタへのアクセス道路機能も持ち、その交通量も増大するため、立体化が必要となる。したがって、本調査においては立体化されてもよい用地幅を確保して計画する。

c. マルチンソーサ延伸道路

コレドールノルテ郊外方向から左折専用車線を2車線設けた3枝交差点として運用することにより、交差点飽和度は0.83と計算され、平面交差点として十分な容量を持つ。

d. アスカニオヴィジャラス通り

交差するアスカニオヴィジャラス通り側の交通量は少ないが、平面交差点ではコレドールノルテの直進交通が、現示時間65%を必要とし飽和度は1.3と交通を処理しきれない。この直進交通を立体化することにより、飽和度は0.5に下がる

コレドールノルテの線形が住宅地をさげ、丘陵部を通過している一方、アスカニオヴィジャラス通りは丘陵地の谷部を通過し、高低差が大きい為、コレドールノルテが高架となる。アスカニオヴィジャラス通りはアルブルック地区へ通じているため、特に、始点側にランプを設けず、コレドールノルテのサンミゲリート方向にサービスするハーフダイヤモンドインターチェンジが計画された。

e. エルバイカル延伸道路

ラアミスタ道路との変則的な4枝交差点となる平面交差では、本線直進が現示の42%を、コレドールノルテからエルバイカル延伸道路への左折が38%を占め、飽和度は1.52となり平面交差では処理出来ない。直進を立体化し、ダイヤモンドタイプにした場合でも、飽和度は1.2まで下がるが充分では無く、ループランプを用いることにより0.78まで下げられる。

コレドールノルテ北方よりの交通流の半分以上がエルバイカル延伸道路に流入し、その交通量も30,000台/日と大きい為、この方向を2車線ランプとした、トランペットタイプのインターチェンジが計画された。インターチェンジ位置としては、将来の延伸と立体化に有利な位置である丘陵の谷部に計画された。

f. オートビスタアクセス

コレドールノルテ直進交通は対象区間最大の52,000台/日となっており、この交通を中断しないための立体化が必要である。ダイヤモンド型式として、高架下平面交差での飽和度は、左折車線を流出入口共、2車線設けることにより0.91となり、交通容量以下となる。コレドールノルテとオートビスタアクセスの位置関係は、コレドールノルテが丘陵部の高い所に位置し、オートビスタは丘陵の谷部に位置する。このためインターチェンジ形式は、オートビスタを高架とするダイヤモンドタイプで計画された。

g. サンミゲリートオエステ道路

コレドールノルテ直進とコレドールノルテ始点側とサンミゲリートオエステ道路北側間の交通だけでも平面交差としての容量を超える(飽和度1.8)。コレドールノルテ直進を立体化した場合、コレドールノルテ始点側との左折交通が現示の47%を占め飽和度は1.2と充分ではない。したがってこの交通を中断させずに流す直結ランプあるいはループランプが提案される。交差点方向別交通量では、サンミゲリートオエステ道路とコレドールノルテ始点方向の交通流が約42,500台/日と大きく2車線ランプで計画する必要がある。本調査ではサンミゲリートオエステ道路及びコレドールノルテと側道を連絡させるダイヤモンドインターチェンジを付加し、全方向サービスできるようにさせたYタイプ直結インターチェ

ンジが計画された。その主な理由は、ループランプでは交差構造物が単純となりコストが安くなる反面、二車線ランプのループランプは、その曲線半径が大きくとれないため、サービススピードは、Yタイプに劣る。また、ループランプの場合、サンミゲリートオエステ道路が延伸されて、現在計画中のM1V1の宅地内幹線道路と接続された時コレドールノルテのサンミゲリート方向からこの宅地内幹線道路を通して、リカドホッタアルファード通りへの左折サービスを規制する必要がある。

#### h. トランシスマカ

コレドールノルテ、トランシスマカ共に直進交通が多く平面交差での飽和度は1.35と充分ではない。一方、コレドールノルテを立体化することにより約35%の容量増が期待できる。このため将来のコレドールノルテ延伸を考慮し、ダイヤモンドタイプのインターチェンジのランプ部分を利用して、トランシスマカへ接続することとする。

### (2) その他の道路との交差

#### a. 地区内道路との交差

開発予定地域は具体的な土地利用計画あるいは道路網計画がなされていないが、道路網密度、交通流、地形、既存道路との連絡などを考慮し地区内道路の位置を仮定し、その交差が計画された。これら道路との交差はなるべく立体化される様に計画され、その連絡は側道を利用して連絡されるように計画された。

#### b. 住宅地内道路との交差

既存住宅地を通過する区間は、コレドールノルテが住宅地内の道路と交差するが、既存道路を出来るだけ生かした形の側道により集約して、平面交差点が計画された。

### 2.1.3. 構造物

コレドールノルテには下記に示す橋梁と二箇所ボックスカルバートが計画される。

- a) アスカニオヴィジャラス橋
- b) エルバイカルインターチェンジ橋
- c) オートピスタインターチェンジ橋
- d) アバホ河橋

これらの橋梁の内、在来道路を跨ぐ橋はアスカニオヴィジャラス橋だけで、他の橋は新設道路と河川を渡る橋である。上部工の構造形式の選定については次の様に考えられる。桁下空間が工事中に利用できる橋梁箇所については場所打ちの構造形式を、又できない箇所については現場作業の少ない形式（たとえばプレキャスト桁）が採用される。橋脚の形式は壁式とラーメン式が考えられる。壁式はラーメン式に比べ支保工が少なく、施工が容易となるので、このタイプが採用される。ただし橋梁の幅員が広い場合は不経済となるのでラーメン式が採用される。

#### 1) アスカニオヴィジャラス橋

架橋地点はアスカニオヴィジャラス通りと6番通りおよびラアミスタ道路の交差点部にある。アスカニオヴィジャラス通りと6番通りを現況のままでも跨ぐとおおよそ60mを有する支間の橋となり非常に不経済である。6番通りは非常に交通量が少ない道路なので、この道路は計画する橋梁に平行な側道を設けアスカニオヴィジャラス通りへ出られる様に計画し、この橋はアスカニオヴィジャラス通りの幅員を確保できる様に橋脚を設け支間30mの2径間の橋梁として計画される。上部工の形式は支間30mを有する橋梁であり、在来道路上に架橋されるので、支保工を建てる必要のないP.C.単純合成桁が採用される。

## 2) エルバイカルインターチェンジ橋

この橋は、エルバイカル延伸道路とコレドールノルテとの立体交差点部に計画される。橋長は、エルバイカル延伸道路の道路幅員(26.0m)と建築限界(5.0m)を確保すると約43mになる。エルバイカル延伸道路は3.5mの中央分離帯を有するので、この中央分離帯に橋脚を設けることができるので支間21.0mを有する2径間の橋梁として計画される。この支間に付する上部工の構造形式はRC橋が考えられる。RC橋のタイプとしては、中空床版橋とT型桁が考えられる。中空床版タイプは桁高を低くすることができ、外観がすっきりしているので景観もよいが、内側型枠に鋼製の円型型枠を使用するため施工の熟練度が必要であり、パナマにおいては施工実績がない。従って施工実績が多いT型桁が妥当と考えられる。

## 3) オートビスタインターチェンジ橋

この橋は、計画されたオートビスタアクセスを跨ぐために計画される。橋長は、オートビスタアクセスの道路幅員がエルバイカル延伸道路よりやや広い27.05mなので、約47mとなる。オートビスタアクセスの中央分離帯に橋脚を設けることができるので橋梁は支間23.0mを有する2径間の橋梁として計画される。上部工の構造形式は、エルバイカルインターチェンジ橋と同じ理由でT型桁が採用される。

## 4) アバホ河橋

アバホ川は河川幅8m程の中小河川であり、河川改修は行われていない。道路の計画高さが河川前後の丘陵地の切土を少なくするため、河川の上9mになっており、河川に対して斜角約60度で渡っている。これらの条件を考慮すると、橋梁は支間30mになる。上部工は桁の下に支保工が建てられないので、プレキャスト桁を用いるPC単純合成桁が採用される。

### 2.1.4. 附帯施設

#### 1) 付加車線

付加車線は道路本線に付加される屈折車線(右・左折車線)や変速車線があり交差点の基本的な構成要素として、全ての交差点において計画する。

屈折車線は車が右、左折する場合の滞留車線の目的と右・左折するために直進車線よりスムーズにシフトさせ減速に必要なスペースを確保する目的の二つがある。滞留に必要な長さは右・左折の交通量、信号の待ち時間によって決められる。減速のために必要な長さは本線設計速度と出口における車の走行速度により計算される。

また流入部の走行速度により本線走行速度まで加速合流する必要がある所については加速車線が設けられた。

変速車線長さはコレドールノルテのような主要幹線道路において計算値通りの長さの付加車線を設置することは困難であり、その利用交通量を考え次の様に計画された。

#### (1) テーパー長

テーパーは変速車線より本線へ、あるいは本線より変速車線への移行区間で、その長さの設定はAASHTOにおけるテーパーのすりつけ率を参考にして設定された。

#### (2) 減速車線長

減速車線長は立体交差におけるランプへの流出、平面交差点における右左折、側道への流出の3種類のケースについて検討された。

立体交差の場合ノーズポイントを通過する車の速度を本線設計速度の20%減と考えて設定したが平面交差点の場合は、AASHTOの平面交差点に対する値を採用した。側道との連絡は交通量は少ないが本線と側道

が隣接しているため最小滞留長20mが採用された。

### (3) 加速車線

加速車線は単に加速する車線として使用されるばかりでなく、待合せ車線として利用される場合も大きい。ここでは合流ノーズにおけるトラックの走行速度を本線設計速度の60%と仮定して計画された。この結果、設計速度80km/hrの場合120m、設計速度60km/hrの場合65mを基準として計画された。なお本線の縦断勾配による補正係数はAASHTOの値を用いた。

また、平面交差点、及び側道よりの流入部については信号処理あるいはその交通量から考えて本線内で加速出来るものとし加速車線は設けず、本線に流入するテーパーのみを付加した。

### (4) 登坂車線

STA81～STA90附近STA99～STA109附近の2箇所において4～7%の縦断勾配が用いられその長さが400m以上にわたっている。この付近における大型車混入率は17～19%が予想されており交通量も3万台～6万台/日と大きい。AASHTOにしたがって大型車の速度を計算すると4%以上の登り勾配の場合、大型車の速度が著しく低下をきたす。したがって、そのような所には登坂車線を計画し、低速車を排除し、本来の容量、安全性、快適性を確保するものとする。従って大型車の速度が設計速度より25km/hr (15m.p.h) 以下となる区間 (STA81+30～STA90+10の上り線880m, STA95+00～STA108+00の下り線400m) において登坂車線が計画された。車線の位置については、中央分離帯巾が14.0mと広く、一車線拡巾が容易におこなう事が出来るため、付加車線は分離帯に設置する。この付加される車線はより速い車のために使用される追越車線となり、路肩側の車線が登坂車線となる。

## 2) 側道

### (1) 側道の役割

ここで述べる側道は、コレドールノルテの沿道開発が進行し、それに伴い、設置される道路である。この際、要求される側道の役割としては、コレドールノルテへの周辺地域からのアクセスを集中コントロールし、コレドールノルテを通行する交通流の円滑性を確保すること、沿道地区へのサービス路としての機能を果たすこと、コレドールノルテ上での事故等による緊急時の代替道路の役割も果たすこと等が挙げられる。

### (2) 設置方針

周辺土地利用の将来基本構想によれば、2000年にはほぼ全線にわたって開発が進行することになるが、沿道を自然保全地として残す区間も比較的多く見られる。これらの区間は、地形的には沿道開発が難しいと考えられ、同時に側道を設置した場合の縦断線形も相当急勾配を示すことになり、道路の利用面からの問題が発生することが想定される。この結果、設置場所としては周辺開発が積極的になされると予測される工業、政府機関利用地、商業、及び住宅地のコレドールノルテ沿道に設置するものし、想定される周辺交通ネットワークとの関連においてその位置は調整が図られるものとする。

設置される側道は、地区内サービス道路の機能をも併せ持つことから2方向道路が原則となる。しかしながら、平面交差点との合流部に、旧アルブルック空港の区間においては、側道と交差点との接点における交通処理が複雑になることが考えられるため一方通行の導入が適切と考えられる。

### (3) ケース・スタディー

本項において検討した開発パターン及び交通ネットワークを実際の地形に当てはめ開発のモデルプランを作成した(図面集参照)。

3) 開発パターンと道路網パターン

住宅地区の開発モデルを例に挙げ、開発のパターンと道路の整備の関係を整理する（図Ⅲ-2-1参照）。ここで提案した開発モデルを実際の地形に促した形でモデルプランを作成し、コレドールノルテ沿道の開発のケース・スタディとして同じく図Ⅲ-2-8(1)~(5)に示す。

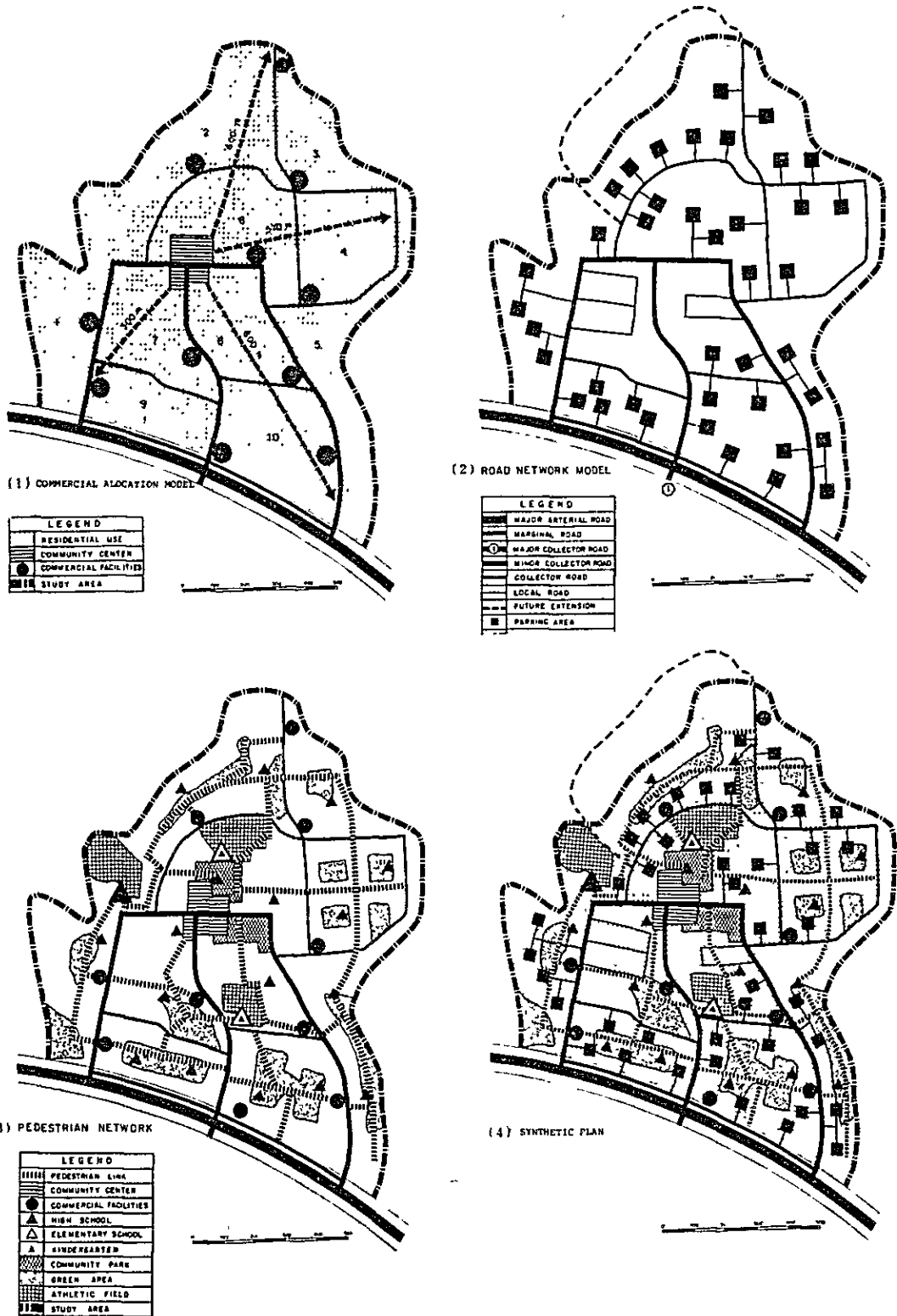


Fig. III-2-8 RESIDENTIAL DEVELOPMENT MODEL PLAN ALONG CORREDOR NORTE

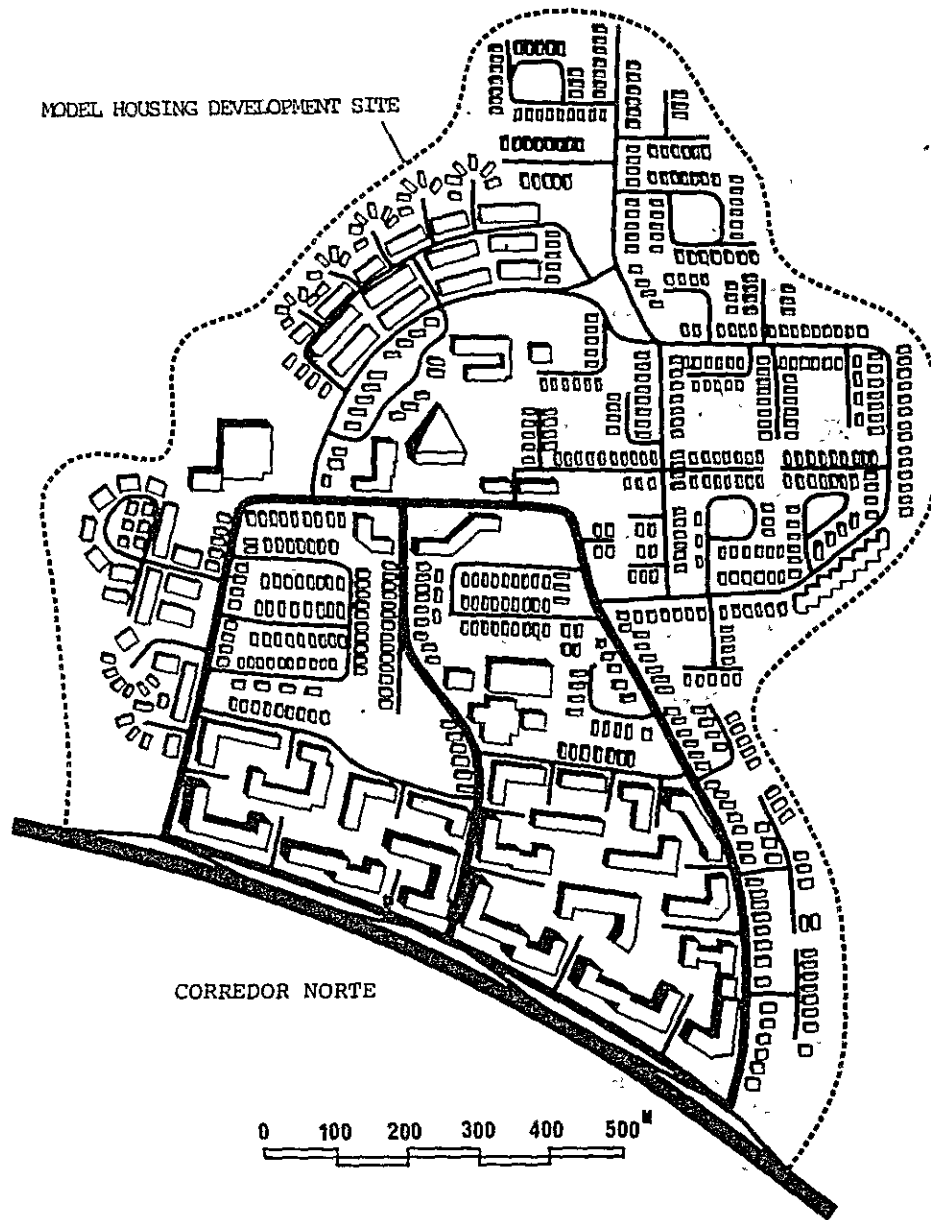


Fig. III-2-8 RESIDENTIAL DEVELOPMENT MODEL PLAN ALONG CORREDOR NORTE  
(Cont'd)

## 2.2. エルバイカル延伸道路

### 2.2.1. 土地利用と周辺環境

#### 1) 沿道土地利用現況

既存エルバイカル通りを延伸し、コレドールノルテに接続する本計画路線は、返還地域内に計画された自然緑地公園内(265ha)を通過する。公園内は、南寄りにアクティブな施設を設け北側は自然を残すことを主眼とした計画がなされており、本路線は公園内北側を貫通する。路線周辺は起伏のある丘陵地をなし、樹木に覆われている。

#### 2) 将来展望

公園計画によれば路線付近は、自然を残すことを目的としていることから、各種施設の立地や他用途に使用されることはないと予測される。

#### 3) 道路計画上の課題

計画にあたっては路線のそばを通ったといわれる「銀の道」(16世紀～18世紀にかけての太平洋～大西洋間の金銀の運搬路: Camino de las Cruces)の保全及び周辺自然樹林との調和を検討する必要がある。

### 2.2.2. 幾何構造

#### 1) 標準横断

エルバイカル延伸道路の標準横断面を図III-2-9に示す。この断面は、現道改良の計画断面と同一の幅員構成となっているが、用地幅が比較的に広いため環境対策を講じる施設の構築が可能である。

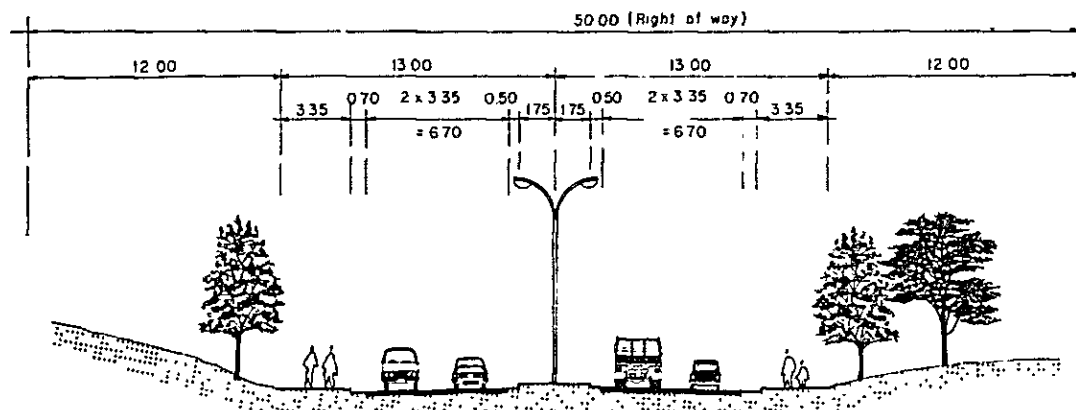


Fig. III-2-9 TYPICAL CROSS SECTION OF VIA EL PAICAL EXTENSION

#### 2) 線形設計

この区間は、殆ど全て自然公園の内を通過するため大規模な土工事とならないように線形は設定されている。公園内の遊歩道として復活させようとしている銀の道の位置を避けた形で平面線形は設定されている。コレドールノルテとのインターチェンジは、エルバイカル延伸道路が下を通る形で設定されており、将来、更に延伸が可能な地点に設計されている。また、ラアミスタ道路との接続については、東側の政府関連施設



用地方向との接続について、このインターチェンジとは別個の交差点を設定してある。

### 3) 交差点計画

エルバイカル延伸道路は起点側にファンバプロⅡ世道路と終点側にラアミスタ道路、コレドールノルテと連絡する。これら道路とはすべて3枝交差で接続する。

#### a. ファンバプロⅡ世交差点

既存のファンバプロⅡ世道路の曲線部に位置するため、ファンバプロⅡ世道路側の線形改良を行い、3枝の平面交差点として計画された。

#### b. ラアミスタ道路との交差点

コレドールノルテの路線が現在のラアミスタ道路の一部を使用する形となっており、その位置はコレドールノルテのインターチェンジに隣接している。このため、ラアミスタ道路との交差をなるべくコレドールノルテインターチェンジと離すとともに、その交差角の改良をかねて交差点計画がなされた。この結果コレドールノルテランプ入出路より100m離すこととした。3枝交差点であるため信号平面交差点で十分交通量をさばくことができる。

#### c. コレドールノルテとの交差

コレドールノルテとは3枝で交差するが、その交通量が多いためトラップタイプインターチェンジで計画された(詳しくはコレドールノルテ交差点参照)。

### 4) 環境対策

エルバイカル延伸道路は、パナマ市街地とコレドールノルテを結ぶ重要な路線でその交通量は3~4万台/日が見込まれる。しかし当路線は自然緑地公園を通するため、公園の持つ機能を出来るだけ損なわないように次のような検討が加えられた。

#### (1) 植生への配慮

大規模な切土、盛土により地下水位の変化あるいは盛土による樹木の埋没をさけるための道路の路線位置は、なるべく切土、盛土が生じないように選定された。また道路による公園の分断印象を和らげるとともに、道路建設後の通風による植生への影響を少なくするために平面線形には曲線が用いられた。

#### (2) 景観への配慮

橋梁・擁壁などの道路構造物は、自然環境との調和に配慮し、なるべく用いられなかった。切土法面は公園側よりの景観を損わないよう大きな切土が生じないように路線が選定された。また、やむ得ずして生じる法面については、法面の緑化が計画された。また公園側より道路が見えないように、半地下方式の道路断面が、約800mにわたって計画された。

#### (3) 騒音対策

##### a. 発生源対策

騒音の発生を少しでも少なくするために道路縦断勾配をゆるやかにし、最急勾配を4.0%とした。

##### b. 発生後の対策

発生後の対策に有利な道路構造として半地下方式、あるいは将来防音築堤の設置が出来る構造とした。

#### (4) 公園機能の分断の防止、遊歩道等に対する配慮

公園計画におけるゾーニング、施設配置計画が未だ明確でないため、交差道路の位置は設定できない。しかしこれら道路の連絡、あるいは遊歩道計画における道路横断構造物は、視界の広いな橋梁が推奨される。このため遊歩道橋などが設置しやすい道路構造で計画された。

### 2.2.3. 構造物

この道路で計画される構造物はクルンド河が横断するボックスカルバートである。このボックスはファンパブロⅡ世道路の建設に伴い設置されたものであり、MOPの河川改修計画に合わせてある。断面は(4.5m+4.5m)×3.5mであり、長さは約20mとなっている。エルバイカル延伸道路の計画には、長さが約34.3m必要になり、現在のウィングをこわし、標準断面部を拡幅し、新たにウィングを作る様に計画された。

## 2.3. マルチンソーサ延伸道路

### 2.3.1. 土地利用と周辺環境

#### 1) 沿道土地利用現況

マルチンソーサ通りの延伸である本道路は、ポリバール通りを始点とし、クルンド河を渡り、クルンド通りを交差して、旧アルブルック空港のコレドールノルテに接続する。マルチンソーサ通り～クルンド通り間においては既存のクルンド住居地区及び旧アンテナ基地で現在は空閑地となっているカンボデアアンテナ地区を通過する。クルンド通り～コレドールノルテ間においては周辺に野球場等の運動施設群及び元空港施設を利用した政府機関施設が立地し、隣接する軍用地域は住宅地として利用されている。

#### 2) 将来展望

現在、OPDACのもとで進められている計画によれば、2000年の段階でマルチンソーサ延伸道路沿道において、クルンド住居地区に居住人口2300人（115人/ha）、同じくカンボデアアンテナ地区に9,700人（350人/ha）の住宅地区（28ha）の建設が予定されている。また、クルンド通りをはさみ政府関連施設の他、地区住民へのサービス商業施設の立地が計画され、既存運動施設群は周辺も含めて運動公園（9ha）として整備される。コレドールノルテ近くには人口3,000人（300人/ha）の住宅地（10ha）ならびに工業用地の計画がある。

#### 3) 道路計画上の課題

本計画道路沿道には、多種類の土地利用の用途が展開し、道路に接している。特にその中でも、住宅地区並びに運動公園等の道路側前面においては、バッファー緑地の設置等、環境面での配慮が課題となる。

### 2.3.2. 幾何構造

#### 1) 標準横断

マルチンソーサ延伸道路の標準横断図を図Ⅲ-2-10に示す。車線幅員は、計画交通量沿道状況を勘案し、コレドールノルテよりも一段低い規格の3.35mとされた。路肩は、大型車が停車しても、小型車2台が通過できる0.70mと設定された。

#### 2) 線形設計

ポリバール通りとのインターチェンジは、現在建設事業が開始されており、現在の設計は三枝交差のトランペット型となっている。本調査では、現在の設計図面をあたかも既存の構造物と仮定した形で、マルチンソーサ通りの延伸を計画することを前提条件としている。従って、現在のトランペット型と調和させた形で

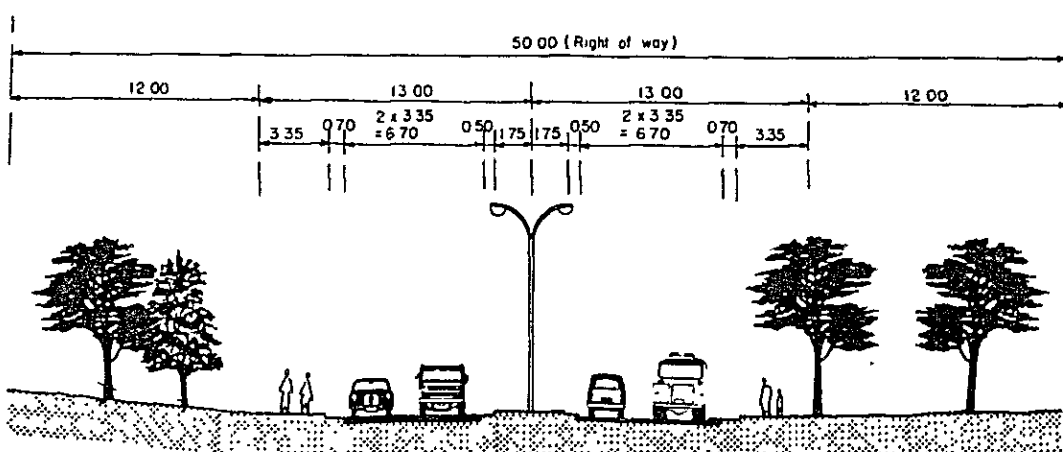


Fig III-2-10 TYPICAL CROSS SECTION OF VIA MARTIN SOSA EXTENSION

インターチェンジは計画され、セミクローバリーフ型となっている。

平面線形としては、カンボデアンテナの住宅開発計画地を可能な限り侵さないように、レオナソート通りに沿った路線をとり、返還地域と、軍事調整区域であるクルンドハイスクールとの境界を道路によって区分するように設定されている。

縦断線形としては、アスカニオヴィララス通り、コレドールノルテ共に平面交差で接続されるため、現地盤にはほぼ沿った線形となっており問題はない。

### 3) 交差点計画

起点側より順にポリバール通り、ベジャビスタ通り、クルンド通り、コレドールノルテの4つの道路と連絡される。

ポリバール通りは現在トランベットタイプの交差点が建設中であり、これに接続させるためにランプを付加させて、ハーフクローバリーフタイプのインターチェンジが計画された。

ベジャビスタ通りとの交差は現在M1V1で計画中のカンボ・デアンテナの住宅開発地に接続できるように、4枝平面交差点として計画された。

クルンド通りは、既存の幹線道路であるがコレドールノルテが建設された場合、交通流の主方向はこれに変わり、交差点の交通量は減少ないし横ばいとなり平面交差で処理し得る。このため、4枝平面交差として計画された。

コレドールノルテとは3枝で交差し、推定交通量では平面処理できるので、3枝平面交差で計画された(詳しくはコレドールノルテ交差点計画参照)。

### 2.3.3. 構造物

この道路にはポリバール通りを跨ぐ橋梁とクルンド河を渡る構造物が計画される。ポリバール通りを跨ぐ橋梁はインター橋として計画されるが、この内の一部がすでにMOPで計画され橋梁の設計も完了している。この橋は、橋長97.5mを有し、支間はポリバール通りの道路幅員構成によって3×25.00m+20.00mの4径間で、橋梁幅員は14.15mである。

構造形式は上部工がPC単純合成桁、橋脚は、ラーメン式、基礎はR.C.既成ぐいである。新しく計画される橋はこの橋と平行で且つ縦断線形も同じであり、幅員のみが異なる。よって上部工、下部工とも同じ構造形式が採用された。

クルンド河に計画される構造物は、河川がインターチェンジ内の本線と2本のランプを長い距離で横断し、それぞれの道路の計画高さが河川上で大きく異なるため、ボックスカルバートとして計画された。

## 2.4. サンミゲリートオエステ道路

### 2.4.1. 土地利用と周辺環境

#### 1) 沿道土地利用現況

本計画道路は、コレドールノルテを始点として北進するもので、オートビスタ計画道路と交差し、トランスミカを終点としている。計画路線は、起伏の激しい、樹木に覆われた山間部を貫く形で計画されている。平坦地部はコレドールノルテ付近のアバホ河の上流部とトランスミカとの取り付け部付近にわずかに見られる。

トランスミカ付近では、自然発生的に住宅が山間部に向かって張り付くようにその範囲を広げつつある。

#### 2) 将来展望

地形的な制約により、周辺開発のポテンシャルは決して高いものとはいえない。しかしながら返還地内の住宅計画やトランスミカ側からの住宅地の広がりにつれて、コレドールノルテ付近は住宅地として使われる可能性はある。一方、商業的土地利用はコレドールノルテとオートビスタアクセスとの交差点付近に計画されていることから、サンミゲリートオエステ道路沿道にはその立地の可能性が大きい。

#### 3) 道路計画への課題

本路線周辺部の開発、特に路線両端部付近については、近傍のロスアンデス地区に見られるような不法占拠住宅群の発生を抑制する意味からも、制度的規制を早急に整える必要がある。また、開発が困難と見られる山間部においては、道路建設による自然環境への影響が考慮される必要がある。

### 2.4.2. 幾何構造

#### 1) 標準横断

サンミゲリートオエステ道路の標準横断図を図Ⅲ-2-11に示す。サンミゲリートオエステ道路は比較的短い延長の道路であるが、トランスミカのバイパスの機能を果たし大量の交通が予測される。従って、道路巾員はコレドールノルテと同等の高規格のものが採用された。但し、地形条件が厳しいため殆どの区間で上・下車線分離型として設計されている。

#### 2) 線形設計

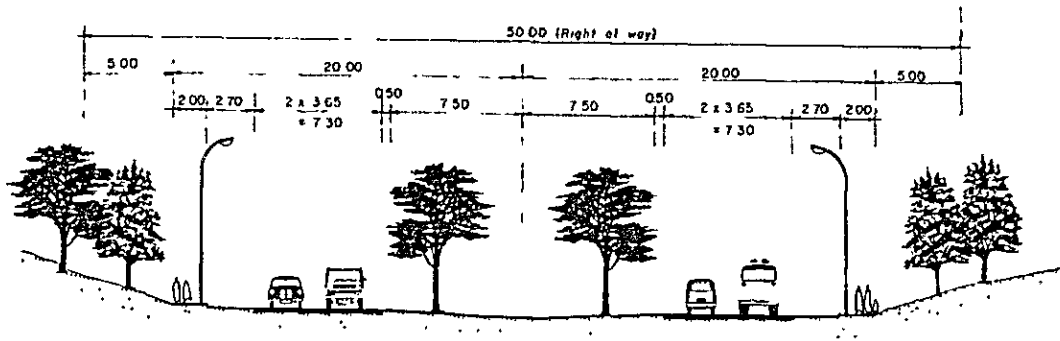
サンミゲリートオエステ道路のプロジェクト区間は図Ⅲ-2-12の如く、二つの区間に区分して記述される。

##### (1) 区間1 (STA0+00~STA10+08)

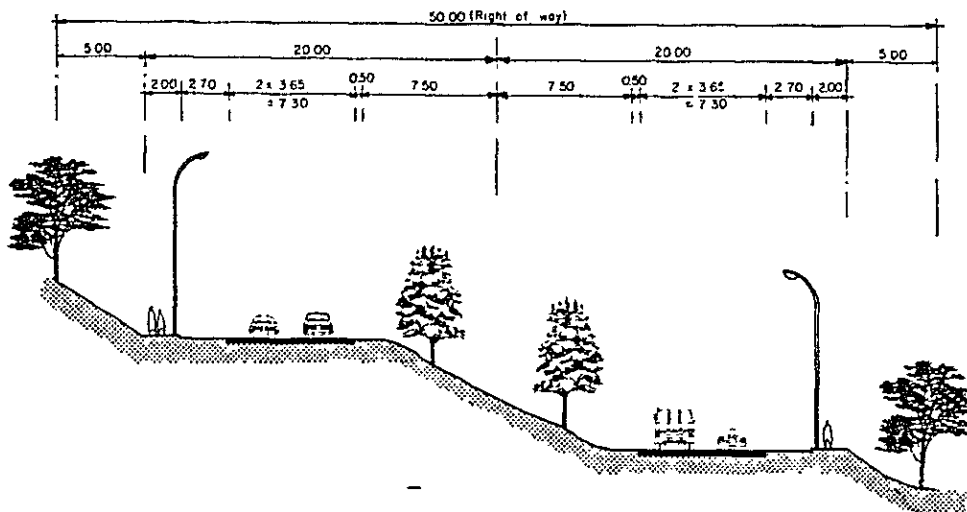
この区間は、コレドールノルテ、オートビスタとの両交差点間の区間である。この道路はコレドールノルテとの交差点を始点とするが、返還地域内を通過してリカルドホッターアルファード通りへ接続する。現在計画中の街路へも接続可能な形となっている。オートビスタとの接続は地形的条件からサンミゲリートオエステ道路が下を通る立体交差として計画され、両道路の交差角、インターチェンジの敷地の確保等を考慮してその位置が選定された。

##### (2) 区間2 (STA10+08~STA40+00)

この区間は、オートビスタ、トランスミカとの両交差点間の区間でありアバホ河の上流テソレラ河に沿った急峻な地形の区間である。テソレラ河に影響を及ぼさないような形で線形が選定されているが、山が迫っているため大規模な切土、盛土は避けられない。終点付近約1kmはチボチボ道路と合流し、沿道に人家が散在するので、出来るだけ現道の縦断線形に合わせた。トランスミカとの交差点は将来、延伸の際のインターチェンジのランプとして利用できる形で計画された。



(1) SECTION AT SAME LEVEL OF CARRIAGEWAY



(2) GRADE SEPARATED SECTION

Fig. III-2-11 TYPICAL CROSS SECTIONS OF VIA SAN MIGUELITO OESTE

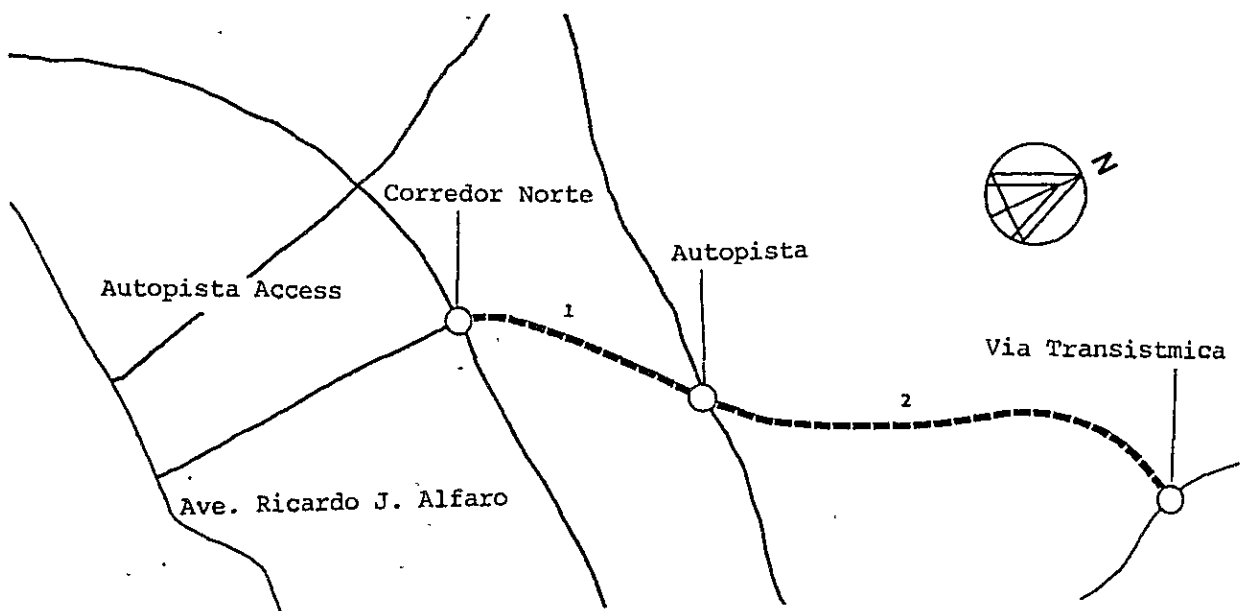


Fig. III-2-12 SECTIONS OF VIA SAN MIGUELITO OESTE BY MAIN INTERSECTIONS

### 3) 交差点計画

#### (1) オートビスタ

平面交差点とした場合、サンミゲリートオエステ道路の直進交通が約36千台/日と多いため飽和度は1.3と容量を越える。この直進を立体化することによって約60%の容量増加が期待出来る。またオートビスタの直進のみを立体化した場合、13%の容量増加が見込まれる。このため将来のオートビスタとの接続方法としては、サンミゲリートオエステ道路の直進が立体化されることが望ましい。接続ランプとしてはコロン方面とパナマ市以西を連結する形式が交通流の大きさから有利である。ここで、オートビスタの直進交通流を同時に確保しようとした場合、インターチェンジの形状はループランプによるフルクロバーリーフあるいはパーシャルクロバーリーフ又は多層インターチェンジとなるが、当交差点附近はいわゆる山地部であり大規模な土工・構造物を伴うインターチェンジ工事となる恐れがある。一方、この交差点からトランシスマカまでのオートビスタは、オートビスタの一つのアクセス道路であると考えることが出来る。この様に考えるとオートビスタの直進交通を一旦停止する4枝クワデラントクロバーリーフ (図III-2-14)、あるいは二つのトランペットインターチェンジによるオートビスタ、サンミゲリートオエステ道路相互の交通流をウィービングで処理する案等によりその工事規模を縮小することが出来る。

いずれにしても、オートビスタの計画が進んでいない現在、これらのどれを採用するか決定することが出来ない。ただし交差点部附近の用地確保をおこなう必要がある。

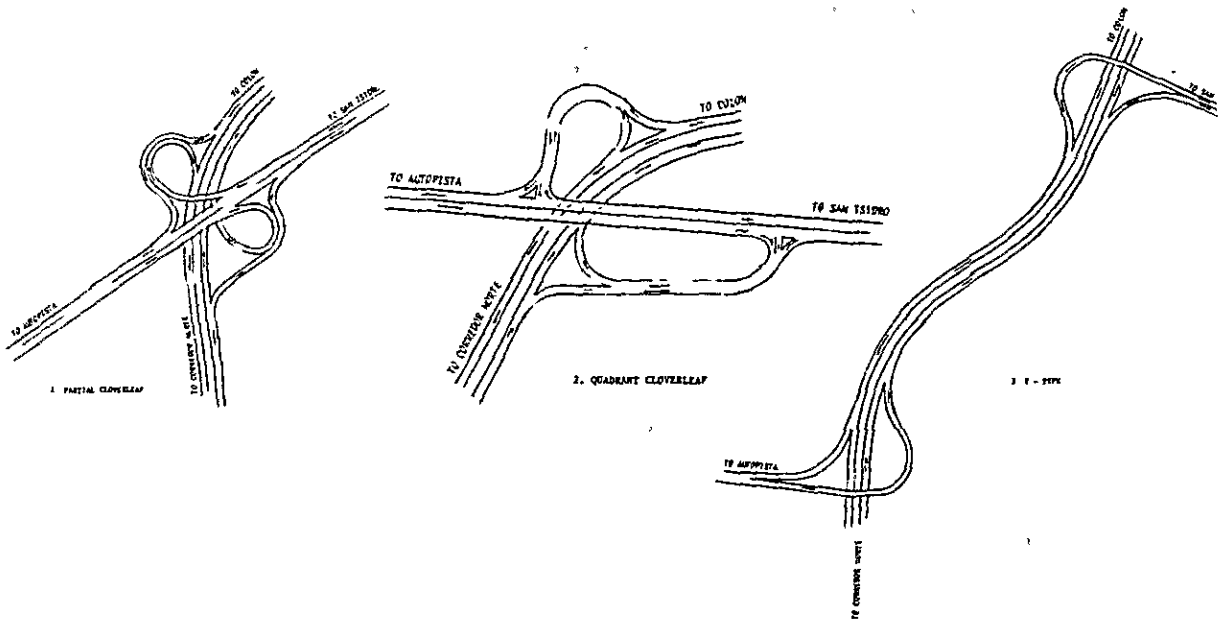


Fig. III-2-13 ALTERNATIVE INTERCHANGES OF VIA SAN MIGULITO OESTE - AUTOPISTA

#### 2) トランシスマカ交差点

トランシスマカのコロン方向とサンミゲリートオエステ道路の屈曲交通が約32千台/日と主流になっておりこの方向を立体化しなければ効果は少ない。フルサービスでの平面交差では飽和度は充分で無いがトランシスマカ コロン方向とサンミゲリートオエステ道路延伸部方向のサービスを規制することによって必要な飽和度0.89を確保できる。従って、当計画では将来サンミゲリートオエステ道路が延伸された場合、直通ランプが計画できるように計画された。

### (3) その他の道路との交差

既存住宅地を横断する地区においては地区内道路との交差がある。これらは既存道路機能を補償するために設けられる側道により集約された平面交差点として計画された。

#### 2.4.3. 構造物

この道路で計画される構造物はサンミゲリートオエステインターチェンジ橋とテソレラ橋及び3箇所のボックスカルバートである。構造形式の選定基準はコレドールノルテの構造物と同じ考え方で進められる。以下に2橋について述べる。

##### 1) サンミゲリートオエステインターチェンジ橋

この橋梁は、コレドールノルテとサンミゲリートオエステ道路との3枝Y型インターチェンジ内に設計される。コレドールノルテ下り線を30度の交差角で跨ぐので、支間は60mを越えることになり、工事費は高価になる恐れがあるため、道路を跨ぐ様に門型ラーメンの橋脚を設けて支間30m程の橋梁になる様に計画された。橋梁形式は、設置箇所の平面線形が曲線中にあり、曲線橋になるため、ねじりモーメントに対して有利な3径間連続箱型桁が採用される。

##### 2) テソレラ橋

この橋はテソレラ川をほぼ直角に渡る。架橋地点の計画道路は分離形式であるため橋梁の取付位置が上下線で異なる。橋長は、河川幅は約5mと狭いが、兩岸はやや急な斜面になっていて、道路縦断線形が兩岸の切土を少なくするため高い位置に計画されており、約68mとなる。支間割は河川を跨ぐように計画すると、22mの3径間となる。上部工の構造形式は、架橋地点の地形がやや急峻であることから、施工の容易なプレキャスト桁を使用することも考えられるが、支保工の高さが低い（最大8m）ことからRCT型桁を採用する。



## 2.5 セロアンコン延伸道路

### 2.5.1 土地利用と周辺環境

#### 1) 土地利用現況

既存のゲイラード道路は、旧アルブルック飛行場の滑走路を迂回しており、セロアンコン延伸道路はこれをショートカットする型で計画された道路である。しかし当路線のコレドールノルテ以北は、返還地域外であるため、本調査では、セロアンコン通り終点部よりコレドールノルテまで約350mの区間とする。路線は、飛行場跡地の平坦部にあり、沿道には飛行場のハンガーとして使用されていた建物があるだけで、それは現在倉庫として使用されている。

#### 2) 将来展望

空港跡地は地形が平坦であり、その位置はバルボア港の背後地にあたり、既存道路へのアクセス性も良い。このためパナマ政府は、本路線一帯を、運輸の交通施設、港湾施設並びにこれに関する商業施設等の立地を計画している。従って当該地域は、政府先行型の開発により早期に開発が進められるものと思われる。

#### 3) 道路計画への課題

土地利用上港湾施設、倉庫等のややもすると殺風景となる恐れがあるため、道路空間による緑地の確保、並びに歩道の整備が必要となろう。

### 2.5.2 幾何構造

#### 1) 標準断面

将来コレドールノルテよりさらに延伸してゲイラード道路に連絡されると、本道路はパナマ市街地とパナマ西方との主要幹線道路となる。このため標準断面として交通量、道路機能を考慮し、中央植樹帯が3.50m、6車線を持つセロアンコン通りと同じ断面で計画する。

#### 2) 本線線形

セロアンコン通り拡幅計画と、将来さらにコレドールノルテより以北への延伸計画を考慮し、以下の条件に基づいて、路線が計画された。

- (1) 現在、DNITT前面には、駐車場が配置されており、今後共この駐車場は残す。
- (2) アルブルック飛行場の元ハンガーの建物は、現在倉庫として使われているが、路線計画で、立ち退きはやむを得ない。
- (3) 現在、ゲイラード道路を斜めに横切っている貨物線との交差延長が長くなり、交通運用上好ましくない。したがって、もし可能であれば、貨物線を迂回させ、交差延長を短くすることが望ましい。

#### 3) 交差点計画

セロアンコン延伸道路は、始点部にゲイラード道路終点部にコレドールノルテとの交差があり、伴に3枝交差点として計画された。

##### (1) ゲイラード道路交差点

ゲイラード道路との交差角が小さく、これを改良すると共に、DNITTへの進入口を、この交差点に取付けることによって、4枝交差として計画される。ただし、交差道路間の直進は、ほとんど無いと見込まれ、セロアンコン通り間の直進交通が、主流となる。ゲイラード道路からの右折、及びセロアンコン通りからゲイラード道路への左折に対しては、それぞれ専用車線を2車線計画することによって、交差点飽和度は0.63と計算され、交通需要に対して、十分な交差点容量を持つことが見込まれる。後にセロアンコン延伸がさらに延伸された場合、この屈曲交通は減少する。

(2) コレドールノルテ交差点

オートビスタのパナマアライハン区間が開通するまでは、セロアンコン延伸道路の再延伸は無く、当面は3枝交差として供用される。交通流は、コレドールノルテのサンミゲリート方向とセロアンコン延伸道路とを結ぶ屈曲交通が主流となり、コレドールノルテからセロアンコン延伸道路への左折交通が最もクリティカルとなり、この左折交通に対して一車線用意する必要がある。交差点飽和度は0.75と計算され、平面交差で交通処理が可能である。将来セロアンコン延伸道路が再延伸され、4枝交差となった場合にも、道路用地内で立体化が可能である。

### 3. 道路改良プロジェクト

#### 3.1. エスパーニャ通り

##### 3.1.1. 土地利用と周辺環境

###### 1) 沿道土地利用現況

本プロジェクトの対象区間は、主に外国系銀行を中心とした事務所、ホテル、高級専門店から成るパナマ市の新しい商業・業務中心センターを形成しつつある。その中でもフェデリコボイド通り～ブラジル通りの区間では、パナマ国立銀行をはじめとして高層建物が沿道に立ち並び、事務所機能の立地、建物の高層化は背後地へも展開しつつある。又、その反面、沿道には空地も散在し、開発の余地を残している。

###### 2) 将来展望

沿道は、新中心業務地区を形成しつつあるが、更に空地等の利用、あるいは住居系から商業系への用途転換が進むものと思われる。この結果、沿道のより高密度な利用が進むとともに、背後地方向への厚みのある商業業務ベルトへの展開がなされるものと予測される。

###### 3) 交差点配置

マルチンソーサ交差点からザラック交差点までの調査区間約3.3kmの間には、表Ⅲ-3-1に示すように20ヶ所の交差点が有り、うち11ヶ所は、現在信号化されている。このうち7交差点については、将来共に4車線道路との交差点であり、幹線同士の交差点としての機能を維持する必要がある。この他、道路両側の地域間のサービスのため、交差点間隔を200m～250mとすると、現在信号化されている交差点中、残り4ヶ所、及び調査終点のザラック交差点が、将来、補助幹線街路との交差点として機能する必要がある(図Ⅲ-3-1参照)。

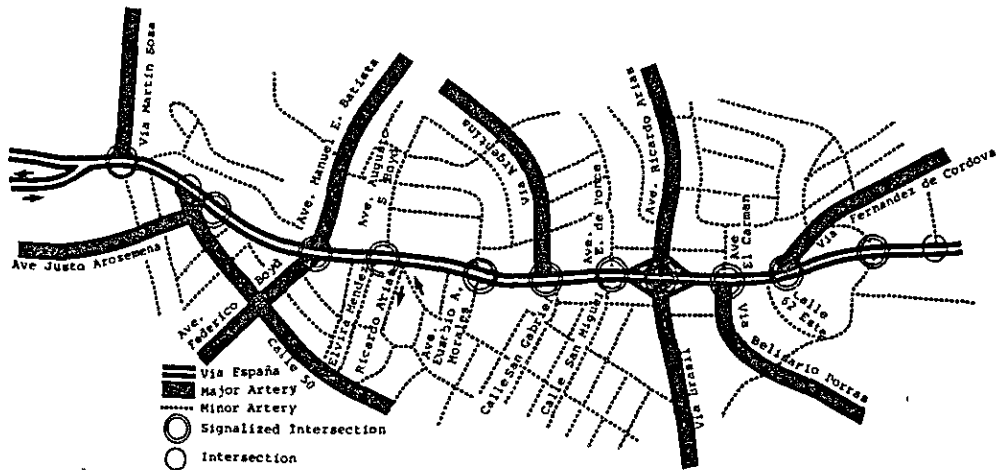


Fig. III-3-1 ROAD NETWORK ALONG VIA ESPANA

図Ⅲ-3-2にエスパーニャ通り沿いの交差点方向別交通量を示す。現在、最も流 出入交通が多いのは、フェデリコボイド交差点で、約114千台/日、次いでブラジル通り、ポラス交差点が約80千台/日となっている。将来では、フェデリコボイド交差点流 出入交通量は、ほぼ現在の水準で推移し、ブラジル通り交差点では、コレドールノルテの開通に伴い、現在の約2倍の150千台/日に増加する。また、ポラス交差点での流 出入交通量は、依然多く、コルドバ交差点と共に約110千台/日が見込まれている。

TABLE III-3-1 EXISTING INTERSECTIONS ALONG VIA ESPANA

No.	Name of Side Road	Station	Dist. (m)	Lane No.	R.O.W. (m)	Const. Line(m)	Control
1.	Via Martin Sosa	0+00	--	4	16.35	25.0	Signalized
2.	Calle 50	2+70	270	2	15.0	30.0	Non-Signalized
3.	Ave. Justo Arosemena	4+29	159	4	25.0	30.0	Signalized
4.	Calle 46 Venezuela	5+15	86	2	15.0	30.0	Non-Signalized
5.	Calle 47 Colombia	6+28	113	2	15.0	30.0	Non-Signalized
6.	Ave. Federico Boyd	8+50	238	4D*	25.0	45.0	Signalized
	Ave. Manuel E. Batista			4D*	25.0	45.0	Direction Control
7.	Calle Aquilino de La Guardia	10+09	159	2	15.0	25.0	Non-Signalized
8.	Calle Elvira Mendez	11+06	97	2	15.0	20.0	Non-Signalized
9.	Ave. Augusto S. Boyd	11+44	38	2	15.0	20.0	Signalized
10.	Ave. Ricardo Arias	12+07	63	2	15.0	25.0	Non-Signalized
11.	Calle C. Ortega	13+95	188	2	15.0	25.0	Non-Signalized
12.	Ave. Eusebio A. Morales	15+08	113	2	14.5	25.0	Signalized
	- DO -			2	15.0	25.0	Direction Control
13.	Via Argentina	17+62	254	4D*	25.0	30.0	Signalized
14.	Calle San Gabriel	18+30	68	2	15.0	20.0	Non-Signalized
15.	Ave. E. de Ponds	20+38	208	2	14.0	20.0	Flashing Signal
	Calle San Miguel			2	15.0	30.0	
6.	Ave. Ricardo Arias	22+40	202	4D*	20.0	30.0	Signalized
	Via Brasil			4	20.0	30.0	
17.	Ave. El Carmen	24+94	254	2	15.0	21.0	Signalized
	Via Belisario Porras			4	20.0	30.0	
18.	Calle 62 Este	26+49	155	2	11.0	20.0	Non-Signalized
19.	Via Fernandez de Cordoba	27+16	67	4	20.0	30.0	Signalized
20.	Ave. 1 Norte(La Canterera)	30+78	362	2	20.0	30.0	Signalized
	Calle 62 A Este			2	12.0	20.0	
21.	Ave. Jorge A. Zarak	33+25	247	2	15.0	30.0	Non-Signalized

SOURCE: ESTAMPA

Note: \*: Divided 4 lane

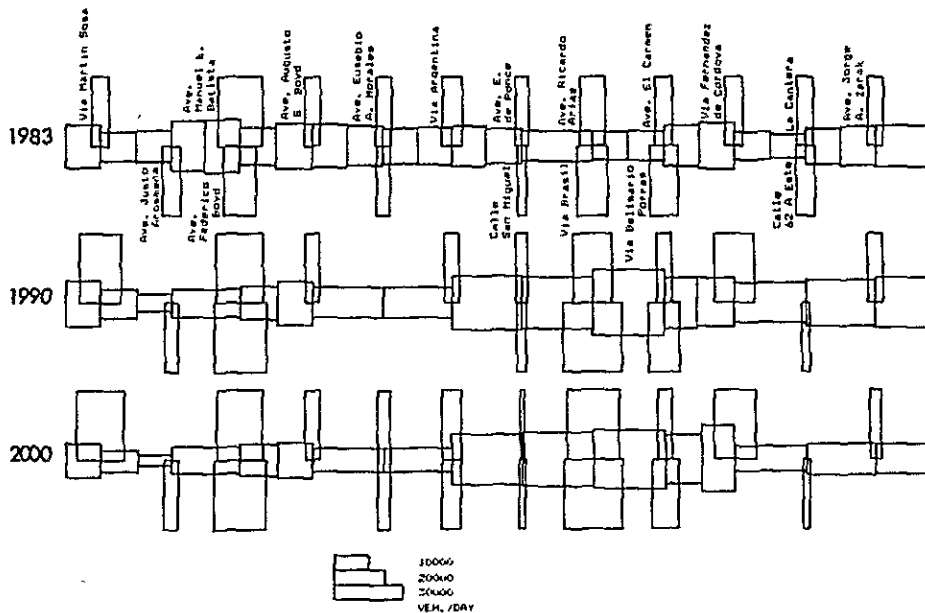


Fig. III-3-2 TRAFFIC DEMAND ALONG VIA ESPANA

### 3.1.2. 幾何構造

#### 1) 標準断面

車線数については、単路部交通容量から見た場合、4車線で将来交通需要をさばき得るが、交差点が平均300m、最少210m間隔で配置されており、各々左折専用車線が必要と判断されるため、左折専用車線を連続して、6車線とする。この結果、中央帯は左折専用車線を収容するためのスペースとしての機能を持つ必要は無く、上下線を分離する機能のみを持たせるため、最少の1.0mとする。

対象区間の3/4に相当する、フェデリコボイド交差点からザラック交差点の間では、用地幅が40m、建築規制幅が50mとなっている。現況では、図Ⅲ-3-3に示すように、車道に接して設けられた歩道の外側では、道路側を公共の、民地側を私有の駐車場として利用している。この用地幅内に設けられた公共駐車場を、改良後も残すため、30度駐車方式を適用し、7.6mをそのための幅として確保した(図Ⅲ-3-4)。

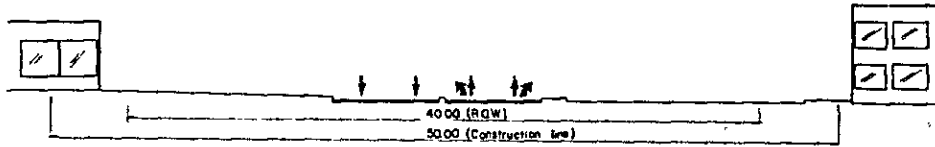


Fig. III-3-3 EXISTING CROSS SECTION OF VIA ESPANA(1)

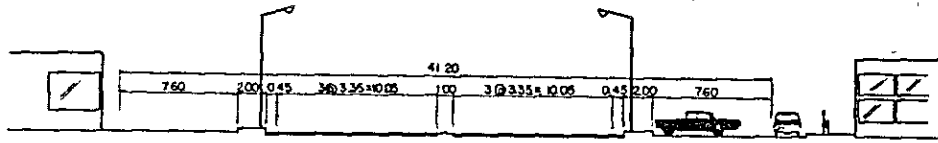


Fig. III-3-4 WIDENED CROSS SECTION OF VIA ESPANA(1)

マルチンソーサ交差点からフェデリコボイド交差点の間では、用地幅は18mであるが、図Ⅲ-3-5のように、地形上、片側は、沿道利用が行われていないので、片側だけに拡張した断面とする(図Ⅲ-3-6参照)。

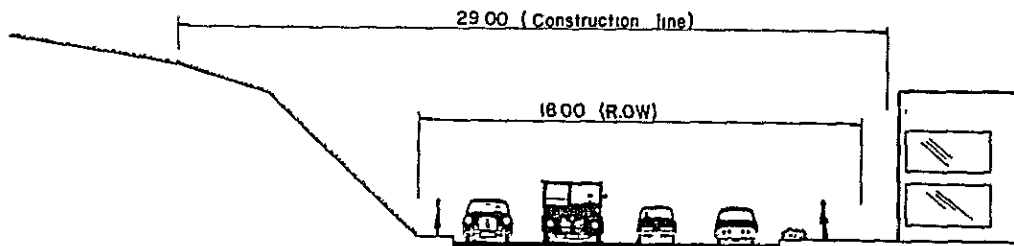


Fig. III-3-5 EXISTING CROSS SECTION OF VIA ESPANA(2)

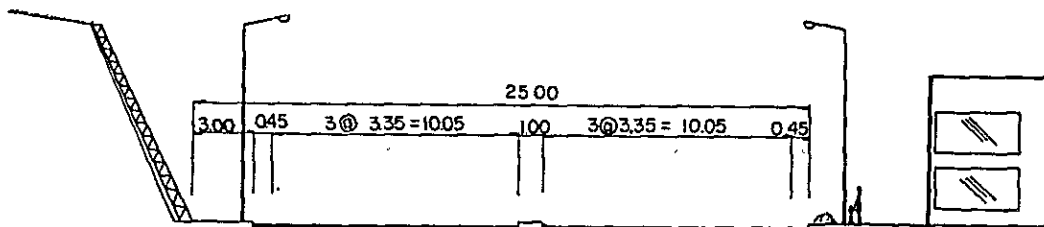


Fig. III-3-6 WIDENED CROSS SECTION OF VIA ESPANA(2)

## 2) 本線設計

平面線形については、モラレス交差点からアルヘンチーナ交差点の間で、 $R=250\text{m}$ と $R=200\text{m}$ の曲線が反向して用いられており、緩和曲線が無いと言う点では、基準に合っていないが、都市内で、両側の建物からの制約が有り、曲線半径は基準値を満足しているので、線形改良は行わないものとする。縦断線形については、現況最急勾配は2.8%と比較的平坦なので、改良は行わないものとする。

## 3) 交差点改良

図Ⅲ-3-7に、年度別、改良案別、ピーク時交差点飽和度を示す。交差点飽和度の計算は、Highway Capacity Manualによるものである。現況交差点での飽和度の計算結果によれば、飽和度1.2~1.3で実際の飽和状態に相当している所が多い。また、図Ⅲ-1-8(1)、(2)に、各交差点での提案現示を示す。各交差点の改良計画は、この現示に従って計画を行う。以下に個別交差点の計画概要を述べる。

### (1) マルチンソーサ交差点

現況ピーク時では、エスパニーニャ通りのセントロ方向から、マルチンソーサ通りへ左折する交通がネックとなっている。したがって、この交通のための左折専用車線を2車線設ける事により、交差点容量は60%増加する。ただし、マルチンソーサ通りは、現在車道幅が12mで、交差点部のみ4車線、単路部は2車線の運用を行っており、交通混雑の一因となっているので、拡幅改良が望まれる。

エスパニーニャ通り南側では、本線に接して、側道が設けられており、本線との間に60~80cmの段差が有る。将来、路肩と歩道の間に擁壁を設け、段差を解消するよう計画する。

### (2) アロセメーナ交差点

約100m離れた50通りと一体の交差点として計画する。両交差点共2現示で交通流をさばく事ができ、交差点容量が大きいので、エスパニーニャ通りの1車線を左折専用車線として用いるよう計画する。

### (3) フェデリコボイド交差点

エスパニーニャ通り、セントロ方向からの流入交通では、左折率が35%と高く、混雑の一因となっている。したがって、容量を高めるために、交差道路からの左折は禁止されているが、将来共、この方向の交通需要は、少ないと見込まれており、この方向規制を続けることとする。エスパニーニャ通りの流入部を、現況の2車線から3車線にする事により、ピーク時で40%の容量増加が見込まれ、将来にわたって必要な容量を確保できる。ただし、交差道路流入部では、右折専用車線を設けることとする。

フェデリコボイド通りとパチスタ通りの平面線形は食い違い交差となっており、局部的に半径50mの曲線が挿入されている。またエスパニーニャ通りとの交差角も小さい。したがって、これを改良し、走行性を高めるよう計画する。

### (4) アグストボイド交差点

エスパニーニャ通りの南側に接続しているメンデス通りとの交差部は、アグストボイド通りと食い違い交差をしているため、信号制御がなされておらず、エスパニーニャ通りからの左折交通が、本線の交通流を阻害している。したがって、回りの建物状況、食い違いの程度が40mと小さい事、交差点間隔から見て、横断する道路が必要であることを考慮し、食い違いを許した、一個の4枝交差点として計画する。

### (5) モラレス交差点

エスパニーニャ通りの北側からの流入に対しては、現在右折のみが許されている。このため、北側からエスパニーニャ通りを横断する交通は、一度本線に合流した後、隣合うオルテガ通りで左折しており、左折待ちのため、本線交通流を阻害している。改良案では、方向規制を無くし、交差道路の線形がスムーズになるよう

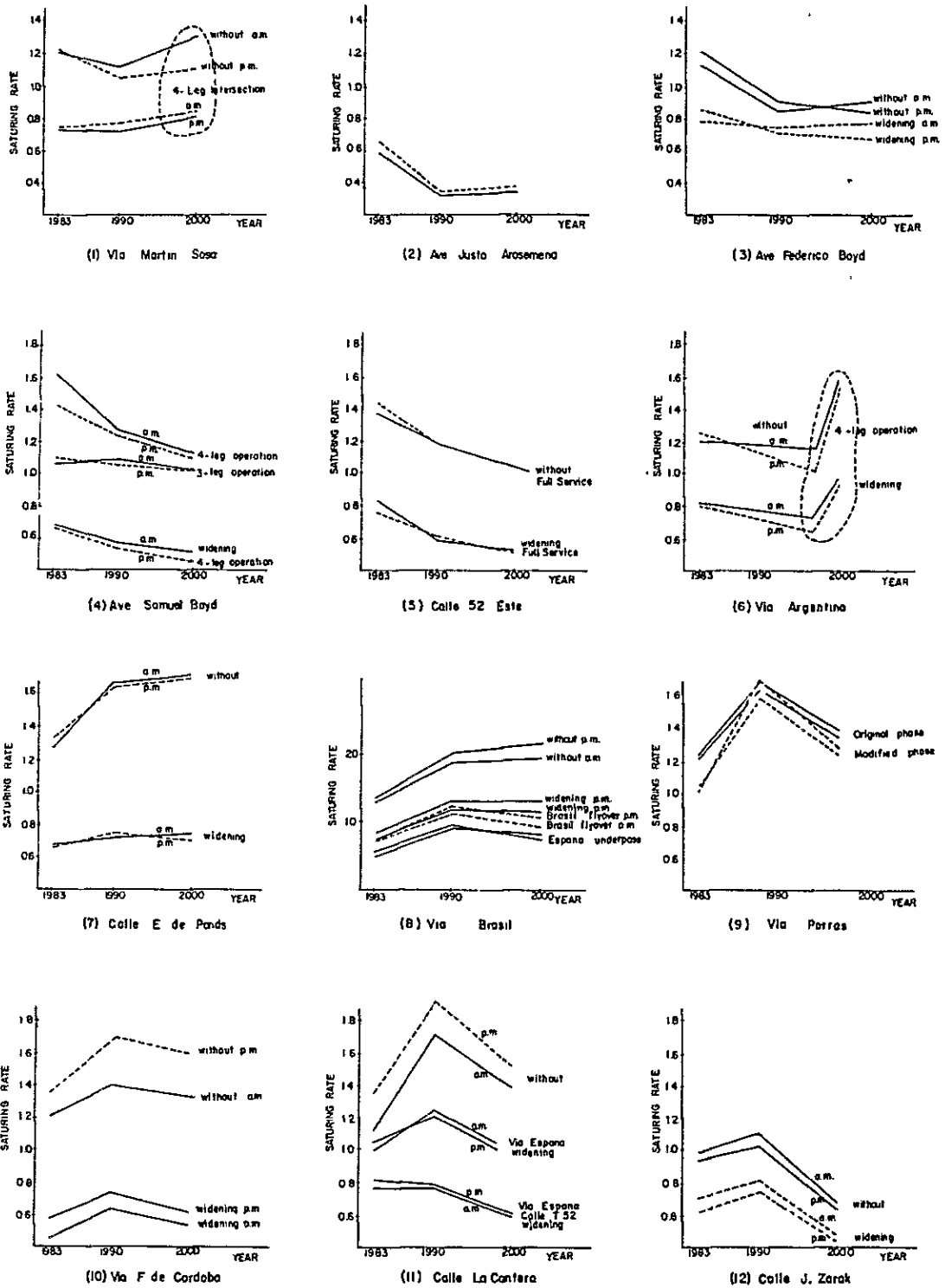
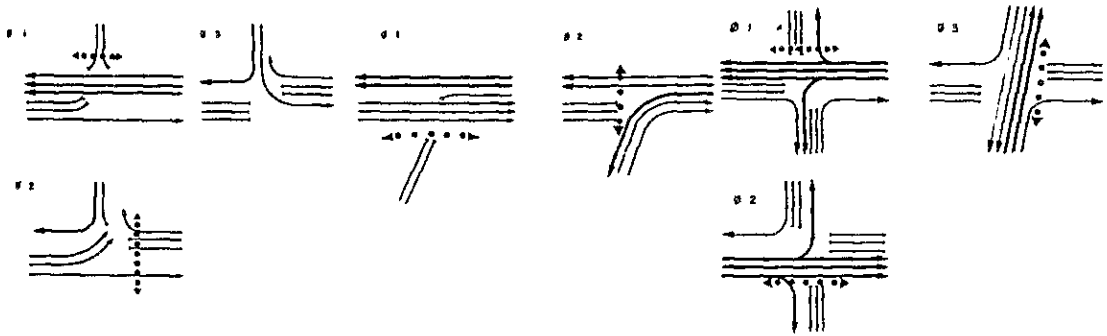
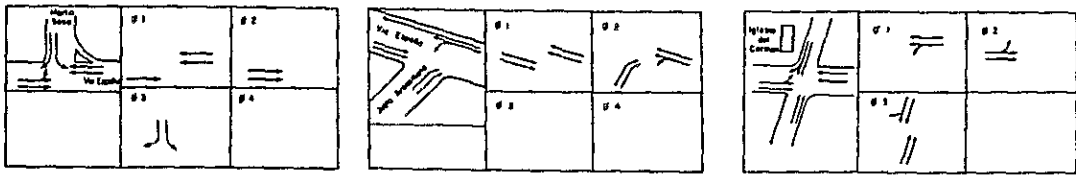


Fig. III-3-7 INTERSECTION SATURATION RATES ALONG VIA ESPANA



(1) MARTIN SOSA      (2) JUSTO AROSMENA      (3) FEDERICO BOYD

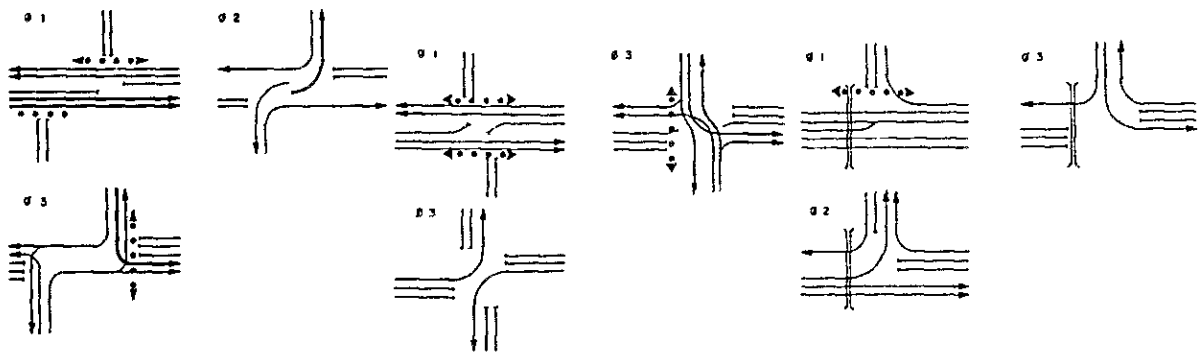
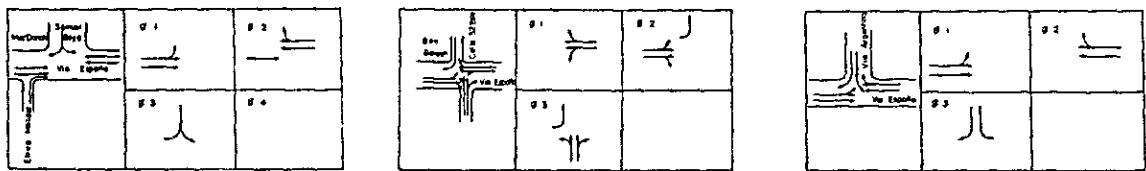
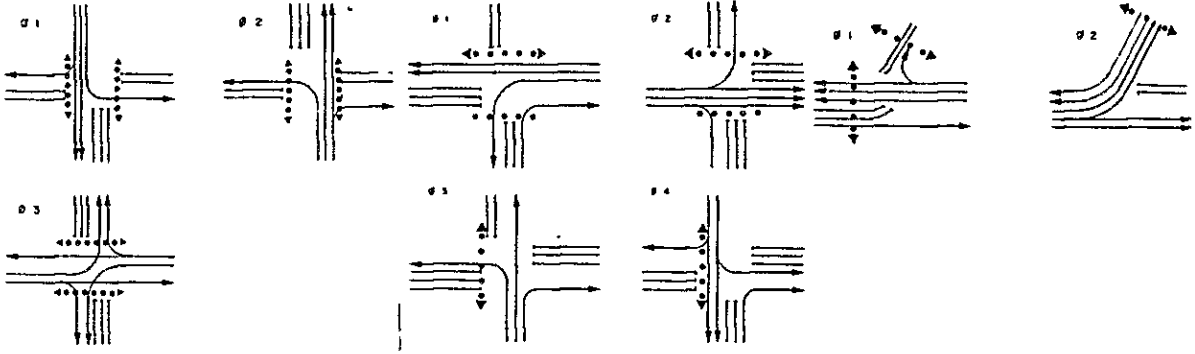
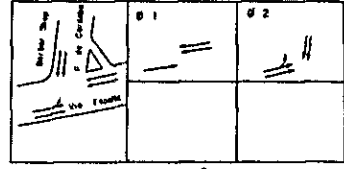
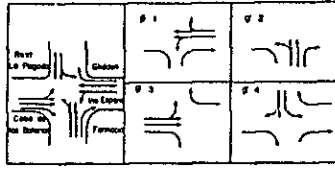
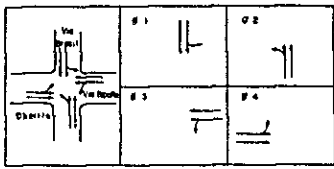


Fig. III-3-8 INTERSECTION SIGNAL PHASING ALONG VIA ESPANA(1)

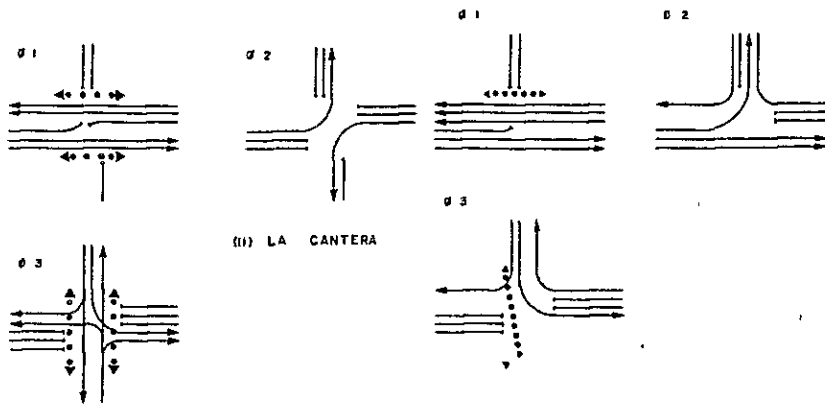
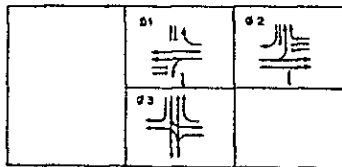




(7) VIA BRASIL

(8) VIA BELISARIO PORRAS

(9) FERNANDEZ DE CORDOBA



(10) LA CANTERA

(10) LA CONTERA

(11) JORGE ZARAK

Fig. III-3-8 INTERSECTION SIGNAL PHASING ALONG VIA ESPANA(2)

計画する。

(6) アルヘンチーナ交差点

現在3枝交差であり、エスパーニャ通り流入部を3車線にすることによって、40%の容量増加が見込まれ、将来共必要な容量を確保できる。2000年には、アルヘンチーナ通りを延伸して、4枝交差とすることが、ESTAMPAマスタープランで提案されているが、その場合でも飽和度は1.0と計算され、平面交差で処理できると考えられる。

(7) ボンス交差点

現在点滅信号が設置されているが、ピーク時での交差道路からエスパーニャ通りを横断するための平均待ち時間は、10.3秒、エスパーニャ通り上の車の平均到着時間は2.4秒と計算され横断できる可能性はほとんど無い(図Ⅲ-3-9)。これを信号化した場合、現況では、飽和状態であるが、エスパーニャ通りを拡幅することにより、将来共必要な容量を確保できる。

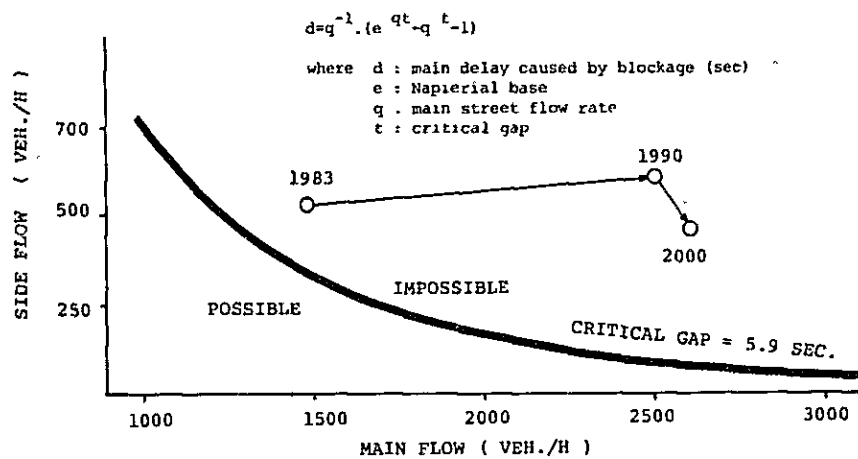


Fig. III-3-9 NON-SIGNALIZED INTERSECTION CAPACITY (E. DE PONCE)

(8) ブラジル交差点

信号交差点としての飽和度は、エスパーニャ通り流入部を3車線に拡幅した場合でも、1990年には1.3と、飽和状態に達する。さらに拡幅する案では、以下のような問題がある。

- a) 拡幅した分を、屈折専用車線として用いた場合、流入部飽和度は、直進率で決まるため、拡幅しても、交差点飽和度は、変わらない。
- b) 直進車線を増やした場合、流出口での連続性が問題になる。

したがって、将来の交通需要に応じた交通容量を確保するには、立体交差が必要である。

表Ⅲ-3-2に立体交差代替案の比較を示す。結果として、エスパーニャ通りをアンダーパスとする案を、以下の理由により採用した。

- a) ブラジル通りに、オーバーパス、または、アンダーパスを設ける案は、周囲のアパート、スーパーマーケット、レストラン等の建物の制約から難しいと判断される。
- b) エスパーニャ通りを立体化する場合、都市の美観上、アンダーパスが望ましい。

TABLE III-3-2 COMPARATIVE EVALUATION OF VIA BRASIL INTERSECTION ALTERNATIVES

Description	Via Brasil Flyover	Via Espana Underpass
1. Intersection		
Saturation Rate		
1983	0.73	0.57
1990	1.24	0.99
2000	1.09	0.94
2. Affected Distance	302m	380m
3. Affected Building	2-Apartments (4 stories) 1-Restaurant 4-Commercial Buildings (2 stories)	None
4. Affected Side Roads	Ave. 9 - Ave. 9 Ave. K L. G. Fabrega	E. de Ponds - San Miguel
5. Drainage	No Special Drainage	Pump system for Drainage may be needed
6. Land Acquisition	12m for both sides	not needed
7. Main Structure	P.C. Composite Simple Girder 4@30.0=120.0m	P. C. Simple Girder 1@17.5m

Note: For cross sections, see Fig. III-3-1-10 and 11.

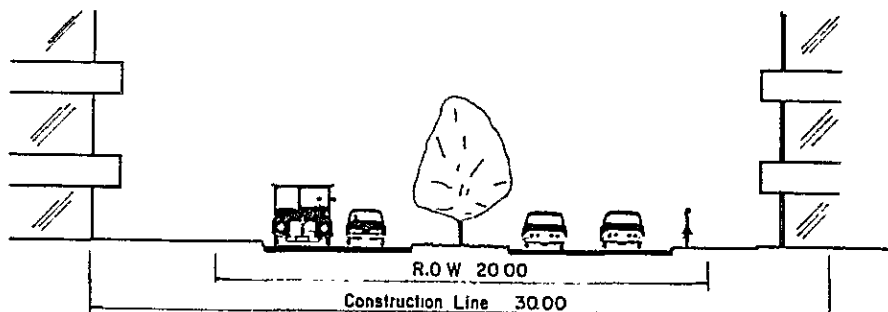


Fig. III-3-10 EXISTING CROSS SECTION OF VIA BRASIL

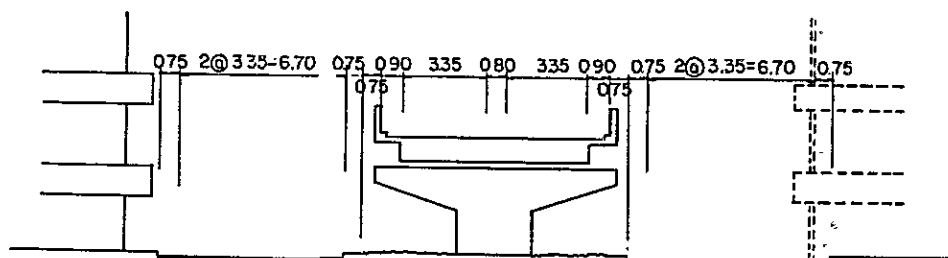


Fig. III-3-11 ALTERNATIVE CROSS SECTION FOR VIA BRASIL FLYOVER

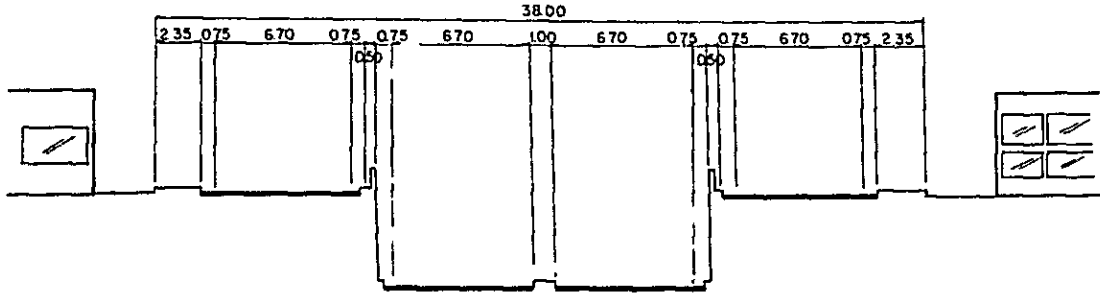


Fig. III-3-12 SELECTED CROSS SECTION OF VIA ESPANA UNDERPASS

(9) ポーラス交差点

ポーラス交差点前後では、ポーラス通り、エスパーニャ通り共、既に6車線となっているが、連続性がないため、外側車線は、右折専用車線として利用されている。エスパーニャ通りを改良することによって、中央車線を左折専用、他を直進及び右折車のために用いることにより、約2割の容量増加が見込まれる。

(10) コルドバ交差点

エスパーニャ通りのセントロ方向から、コルドバ通りへ向かう左折交通がネックとなっているが、左折専用車線を2車線確保することによって、将来に必要な交通容量が確保できる。また、コルドバ通りからエスパーニャ通りのトクメン方向へは、交差角が小さく、他の迂回路によってサービスすることが可能なので、現況と同様、方向規制を行うものとする。

(11) ラカンテラ交差点

ラカンテラ通りは、本来住宅地内の街路であるが、エスパーニャ通りのトクメン方向とポーラス通りの間を迂回路として利用されている。エスパーニャ、ラカンテラ通り共に拡幅する事により、十分な容量を確保され得るが、住宅地内街路としての機能を維持するため、エスパーニャ通り側の現示率を高めてエスパーニャ通り側の容量を確保し、ラカンテラ通りは、拡幅を行わないこととして計画を行う。

(12) ザラック交差点

現在信号化されておらず、図III-3-13及び表III-3-3に示すように左折車の流入可能性は確保されていると考えられるが、ピーク時での平均待ち時間は、1990年では41秒に達すると予想される。したがって、より安全な交通環境を確保するためにも、信号化されることが望ましい。

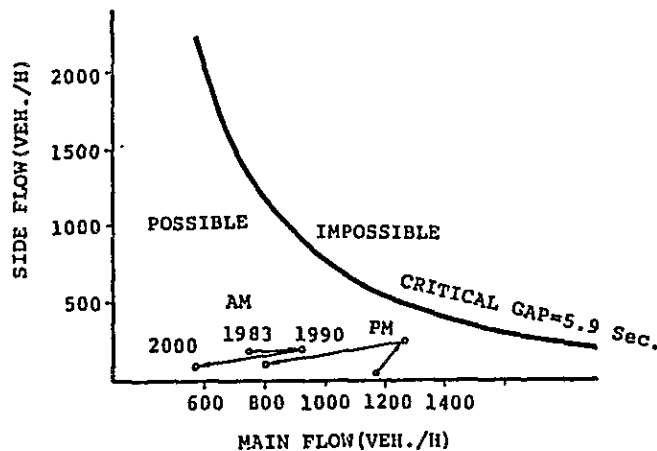


Fig. III-3-13 NON-SIGNALIZED INTERSECTION CAPACITY (AVE. J. ZARAK)

TABLE III-3-3 DELAY TIME AT AVE. J. ZARAK INTERSECTION

(1) Via Espana to Ave. J. Zarak						
Year	Time	Main Flow (Veh./h)	Side Flow (Veh./h)	T1 (Sec.)	T2 (Sec.)	Total (Sec.)
1983	AM	1023	141	4.8	5.9	10.7
	PM	752	190	2.7	3.1	5.8
1990	AM	1343	118	8.2	11.2	19.4
	PM	912	191	3.9	4.9	8.8
2000	AM	851	108	3.4	3.9	7.3
	PM	577	110	1.6	1.7	3.3
(2) Ave. J. Zarak to Via Espana						
1983	AM	1187	87	6.4	7.6	14.1
	PM	1039	140	5.0	6.2	11.2
1990	AM	1560	198	11.3	29.9	41.2
	PM	1265	231	7.3	13.7	21.0
2000	AM	989	102	4.5	5.2	9.7
	PM	801	119	3.0	3.3	6.3

NOTE: T1: Average waiting time  
T2: Waiting time in que

### 3.1.3. 構造物

エスパーニャ通りの立体交差の方法としてオーバーパスとアンダーパスの2案が考えられる。オーバーパスの場合は支間30mの橋梁となる。この程度の支間で、最も経済的で、施工性が良いのはPC単純合成桁である。このタイプの桁は架設現場の作業が少なく、多少の曲率は張出し床版の長さで調整できるなど施工管理も容易である。アンダーパスの場合は交差点付近に凹型の擁壁を用い、土被りが少ない所に逆T式擁壁を用いる方式となる。

但し、交差点上は小スパンの桁が必要となる。この桁は施工期間を少なくし、且つ現場作業を少なくする必要性からプレテンション方式のPC桁が考えられる。

この2案を比較したとき、一般にはオーバーパスの方が施工の容易性を考えると有利となる。しかし、アンダーパスの場合においても地表から約5mまではN値10~20の掘削しやすい土質（シルト質粘土）になっていること、施工中の交通処理も用地幅が40m有り比較的容易であることを考慮すると決定的な差とはならない。

エスパーニャ通りは市内随一の繁華街の中心を貫いている。この様な通りに橋梁の建設によって視野を妨げるべきではなく、むしろ巨大な構造物を視界から無くする方が景観上望ましい。エスパーニャ通りの性格を考えアンダーパスを採用する。

その他の構造物としては、道路拡幅に伴い、中小河川のための既設カルバートの増設が2箇所計画される。

### 3.1.4. 附帯施設

#### 1) 歩行者施設の検討

商業活動の活発なエスパーニャ通り沿道において、歩行空間の整備は大きな課題であり、エスパーニャ通りの改良プロジェクトの大きなテーマのひとつといえる。そこで、本来、本路線沿いの商業活動の大きさからみて、車道路肩より建築線（Building Construction line）までの全面を歩行者に開放することが望ましいところであるが将来的にも大きいと考えられる路側駐車需要への影響も考慮した結果、現

状と同タイプの建物前面の駐車場を設けるものとし、歩行者空間は車道と駐車場との間に計画するものとする。(図III-3-14)。

又、パナマ市の主要公共交通機関であるバスの路線は現況においても、そして将来においても多く設けられる必要がある。このことから、バス待ち客の溜りスペースを考慮し、バス停付近には駐車スペースに代えて、小公園を設け、バス利用者及び歩行者に憩を与える空間を提供することとする。歩道は基本的には車道に平行にかつ連続性を持ったものとする(図III-3-15)。

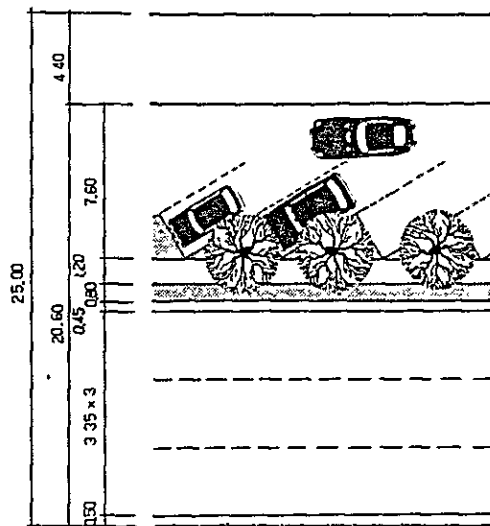


Fig. III-3-14 PEDESTRIAN AND PARKING SPACE ALONG VIA ESPANA

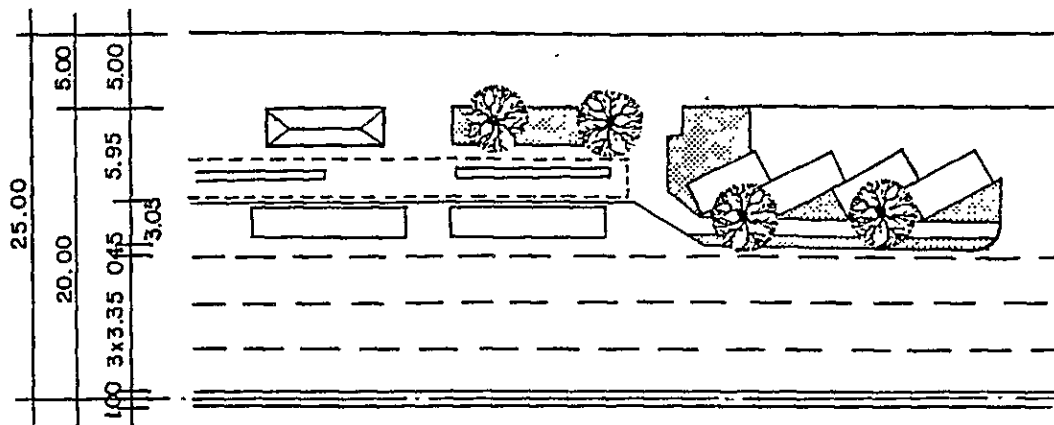


Fig. III-3-15 PEDESTRIAN AND PARKING SPACE NEAR BUS STOPS

植栽に 関しては、歩道の駐車場寄りに常緑樹の列植を又、車道寄りには植え込み帯を設け、緑豊かな歩行者空間を創出する。

エスパーニャ通りに設置される信号交差点にはすべての横断歩道を設けるものとし歩行者の安全性及び利便性を高める。また、信号交差点間距離の長い区間（国立銀行東側バス停付近）には歩行者専用信号を設置する。この結果、エスパーニャ通りには約250m毎に横断歩道が設置されることになる。

## 2) 駐車施設の検討

1981時点における路側駐車スペースは、有料、無料のものを合わせて1351ロット設置されている。また、2000年時点における路側駐車スペースの需要は下記の試算により1612ロットと予測される。一方、本プロジェクトの道路拡幅に伴い消失する既存駐車スペースは267ロット分と試算されていることから、2000年時点での路側駐車スペースの不足分は528ロットとなる（表-III-3-4）。（ただし、ヴィアブラジル通り〜ザラック通り間は現状においても空間地が多く、将来の駐車需要は新規建物に対する付置義務により吸収されるものとし、路側駐車需要の増加は無しとして予測している）。（参考：ESTAMPAマスタープランによればLa Cresta（ゾーン07）、Urraca-Campo Alegre（08）、Obario（09）、及びELCangrejo（10）の4ゾーン（図III-3-16）における2000年時の駐車スペース不足分は4156ロットと見込まれており、今回の調査による試算では、その内Via Espana沿道に発生する不足分はその6.6%にあたる261ロットとなる。）

TABLE III-3-4 PARKING DEMAND AND SUPPLY BALANCE

Zone	Existing Parking Space	Effective Parking Space after Widening	Future Space Parking Demand	Balance
07	50	21	78	-57
08	354	281	634	-353
09	231	123	261	-138
10	476	434	414	20
Sub-Total	1111	859	1387	-528
13	130	121	121	0
14	110	104	104	0
Sub-Total	240	225	225	0
Total	1351	1084	1612	-528

### (a) エスパーニャ通り沿いへの流入トリップ増加率

1981年のエスパーニャ通り沿いにおける商業床面積は、商業敷地面積×平均容積率で表わされ、1981年の商業床面積は、商業敷地面積29.0haおよび平均容積率300%から、87haと計算される。同様にして2000年での商業床面積は、商業敷地面積41.6ha、平均容積率400%より166.4haで、1981年の1.9倍と推計される。また、ゾーン07~10では、1981年の商業床面積は、商業敷地面積70.6ha、平均容積率150%により、105.9ha、2000年では、商業敷地面積122.1ha、平均容積率250%を想定して、305.25haで、1981年の2.9倍と推計される。

ここで、エスパーニャ通り沿いへの流入トリップ数は、（エスパーニャ通り沿い商業床面積/ゾーン07~10の商業床面積）×ゾーン07~10への流入トリップ数、で表わされるが、1981年及び2000年でのゾーン07~10への流入トリップ数は ESTAMPAマスタープランによれば、それぞれ、93,865人/日、163,060人/日となっており、2000年での流入トリップ数は、1981年の1.7倍になっている。したがって、2000年におけるエスパーニャ通り沿いへの流入トリップ数は、1981年の1.153倍と計算される。

### (b) エスパーニャ通り路側駐車増加率

1981年~2000年間の自家用車利用増加率はESTAMPAマスタープランでは、1.082を示す。一方、エスパーニャ通り沿いへの流入パーソントリップ増加率は1.153より、エスパーニャ通り路側駐車増加率 = 自家用車利用増加率 × 流入パーソントリップ増加率で表わされ、その率は1.248倍となる。

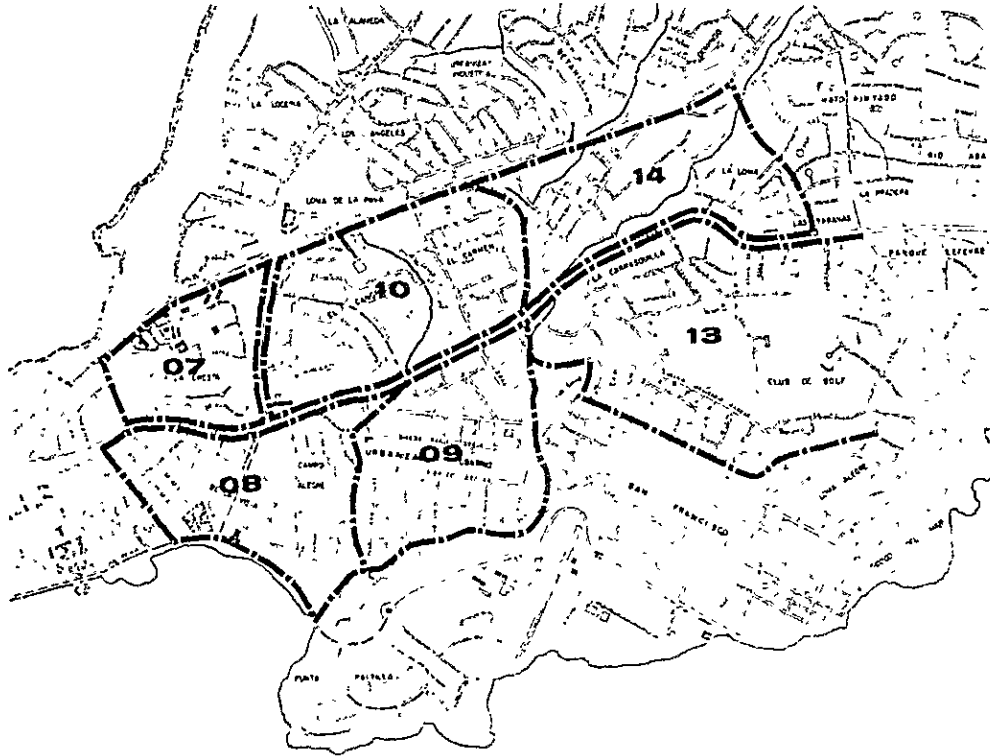


Fig. III-3-16 ADJACENT ZONES ALONG VIA ESPANA

(c) 2000年時におけるエスパーニャ沿道駐車スペース需要量

ゾーン07～10内エスパーニャ通り沿い1981年駐車スペース数は1111であり、2000年時の需要数は1387となる。一方、ゾーン13、14内のプロジェクト区間沿道の駐車については、現時点においても、駐車場利用率は低く、周辺の開発動向からも既存駐車スペース数が拡巾によって減少した後も、2000年時点における駐車需要に対応出来る容量をもつものとして、225スペースとする。この結果、2000年時における駐車スペース需要量を1612と設定する。

2000年時における路側駐車スペース不足分528ロット分（自然増261ロット、拡幅に伴う減少分267ロット）は沿道未利用空地に立体駐車場を建設し、この解消にあたるのが方策として考えられる。この際、立体駐車場の併用施設として、事務所あるいは小売店補等を付加することは、沿道の商業機能の強化、商業活動の連続性の確保に連がる。また、経済的な視点からは土地費用を計画全体に負担させることができかつ、その商業施設自体に発生する駐車需要を立体駐車場部で吸収することが可能となる。

3) バスベイ

エスパーニャ通りには、バス路線が集中しており、今後共バス混入率は高いことが予測されるため、拡巾後も、バスベイを設けて、乗降のためのバスの停車が、一般交通の妨げにならないようにすることが必要である。



### 3.2. ポリバル通り

#### 3.2.1. 土地利用と周辺環境

##### 1) 沿道土地利用現況

沿道土地利用の特徴は、学校、病院、政府機関等の公共施設が多く立地している点である。沿道の南北側に分けてみれば、南側は社会保健病院、パナマ国立大学、パナマ工業大学、私立学校（小学校～高校）、流通倉庫、自動車関連サービス業で沿道が占められ、それぞれ大きなブロック単位（400～500m沿道長）でまとまりをみせる。一方、沿道北側のマルチンソーサ通り付近ではクルンド河が真近にせまり、ポリバル通りにはさまれた土地に大学関係施設が新設され、それに隣接して不法占拠住宅地区が広がっている。更にパナマ大学前面より、リカルドホッタアルファード通りにかけては、政府機関及びパナマ大学施設が、またリカルドホッタアルファード通りを境に飲料工場、MIVI所有の住宅開発プロジェクト用地（17ha）、自動車関連サービス業がそれぞれ立地する。

##### 2) 将来展望

既存の公共施設群は今後とも沿道の性格を一定に保って行くと思われる。不法占拠住宅地については、政府の施策が待たれる。ここでは、周辺の公共的性格ならびに背後地に控える自然緑地公園といった環境から、教育関係等の公共施設の立地が考えられる。

##### 3) 道路計画への課題

病院及び大学の立地により、バス利用客が集中し、一般交通とバスの競合が常に見られる。このことから、朝夕に集中するバスの処理を考慮したバス施設の整備が必要となる。

また、道路沿歩行者のための歩道空間の整備もなされるべきである。

##### 4) 交差点配置

調査区間2.3kmの間で交差する幹線道路は、a) マルチンソーサ通り b) リカルドホッタアルファード通り及び c) エルバイカル通りであり、a)、c) との交差点は、信号化され、b) との交差点は、立体化され高架下は、ロータリーとなっている。この他、ポリバル通りを横断できるヶ所は、表Ⅲ-3-5に示すとおりである。ファブレガ通りは、パナマ大学及び国立病院への進入口で、将来共需要が見込まれるが、他は、交差点間隔としては、短かすぎるので、ガーゴ入口の代わりとして、バルソビア通りとの交差点を設けることとする（図Ⅲ-3-17）。

マルチンソーサ通りでの交差点流入交通量は、現在145千台/日でポリバル通りからマルチンソーサ通りへの左折率は、37%に達する。リカルドホッタアルファード通りとの交差点ではポリバル通りの直進

TABLE III-3-5 EXISTING INTERSECTIONS ALONG VIA BOLIVAR

No.	Name of Side Road	Station	Dist. (m)	Lane No.	R.O.W. (m)	Const. Line(m)	Control
1.	Via Martin Sosa	00+00	---	2	22.9	25.0	Signalized
2.	Ave. Jose de Fabrega	4+00	400	2	20.0	30.0	Non-Signalized
3.	Calle Arturo del Valle	6+47	247	2	20.0	30.0	Non-Signalized
4.	Ave. Manuel E. Batista	12+52	605	4D	25.0	45.0	Non-Signalized
	Via Ricardo J. Alfaro			4D	32.0	60.0	Rotary
5.	Depositos Gago	20+28	776	--	--	--	Non-Signalized
6.	Via Ricardo Arias	22+48	220	4D	20.0	30.0	Signalized
	Via El Paical			2	20.0	30.0	

Note: D in Lane No.: Divided

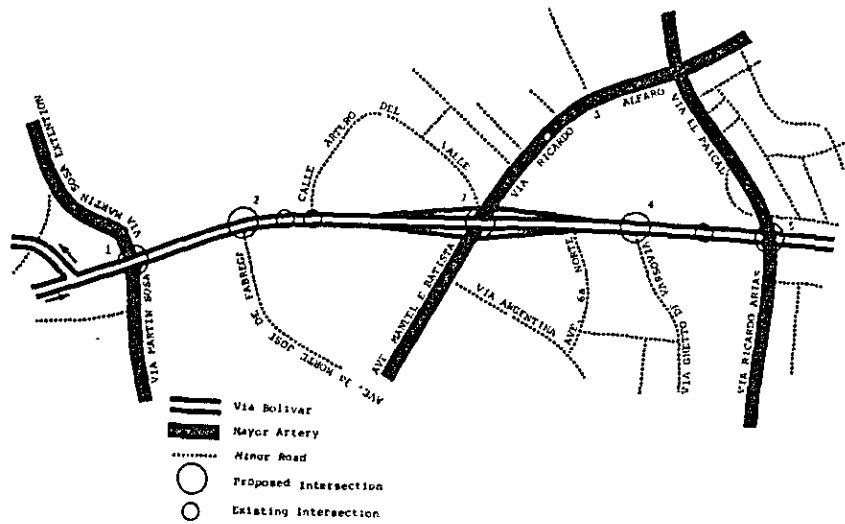


Fig. III-3-17 ROAD NETWORK ALONG VIA BOLIVAR

交通は、立体化されているが、高架下の交差点出入り交通量は、現在128千台/日有り、リカルドホッタアルファーロ通りとポリパール通りセントロ方向の屈曲交通が多く、交通混雑の一因となっている。エルバイカル通りとの交差点では、コレドールノルテの開通に伴い、エルバイカル通りの交通量が、現在の8千台/日から22千台/日と約4倍に増加することが見込まれている（図III-3-18）。

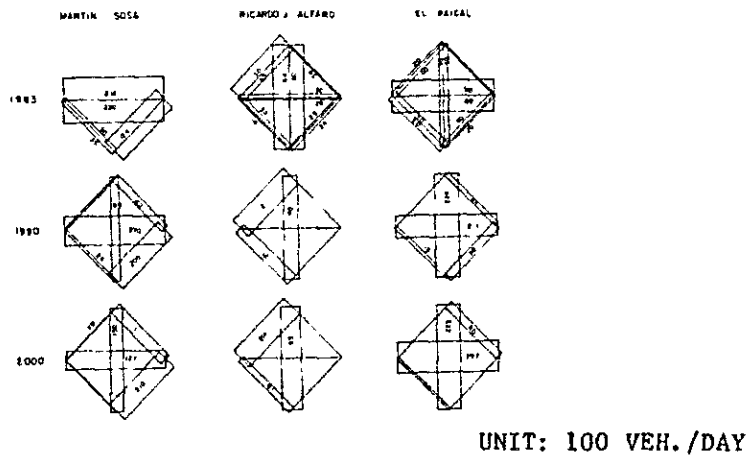


Fig. III-3-18 TRFFIC DEMAND ALONG VIA BOLIVAR

### 3.2.2. 幾何構造

#### 1) 標準断面

現在MOPでは、マルチンソーサ通りとの交差点から、リカルドホッタアルファーロ通りとの交差点まで、6車線化の拡幅を行っており、原則として、その拡幅断面を標準断面として用いる。道路総幅員は、33mであり、調査区間では、用地幅、建設規制共に60.96m (200ft) なので、両側に14mのスペースが生じるが、マルチンソーサ通りからバルソビア通りの間では、法面として利用され、バルソビア通りからエルバイカル

通りまでは、バリケードを適用して、片側を拡幅し、駐車場と側道が設けられている (図III-3-19) ので、これを踏襲するものとする (図III-3-20, 図III-3-21)。

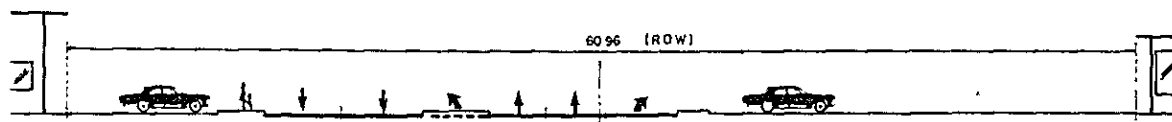


Fig. III-3-19 EXISTING CROSS SECTION OF VIA BOLIVAR

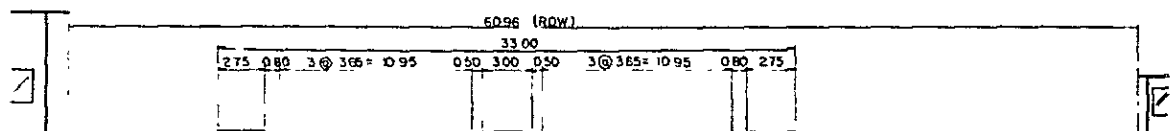


Fig. III-3-20 WIDENED CROSS SECTION OF VIA BOLIVAR

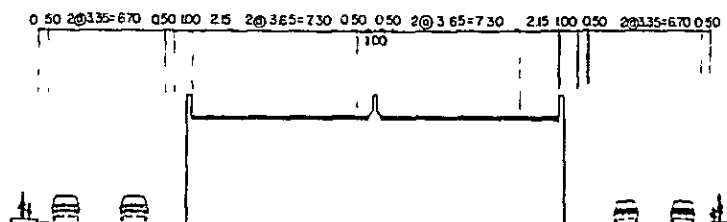


Fig. III-3-21 EXISTING FLYOVER SECTION ON VIA BOLIVAR

## 2) 本線線形

平面曲線では、半径500mと600mの2つが設置されており、特に問題は無い。ただし、リカルドホッタアルファード通りとの交差点から始点側では用地幅の中央を中心線が通っているが、始点側では、片側に偏っているため、その間をスムーズに結ぶよう調整を行う。縦断線形としては、最急勾配4.3%と特に問題は無く、現況に沿って計画する。

## 3) 交差点改良

### (1) マルチンソーサ交差点

現在MOPでトランベット型式のインターチェンジを施工中である。将来は、マルチンソーサ通りを延伸して、コレドールノルテに結ぶことが計画されており、現在施工中のループランプを利用して、ハーフクローバリーフ型式のインターチェンジとする。

(2) リカルドホッタアルファーロ交差点

ロータリーとして容量を計算した場合の混雑度を表Ⅲ-3-6に示す。ピーク時には、1.0をはるかに越えており、ロータリーとしては、機能し得ないと判断される。信号制御された交差点と想定して検討すると、左折流入部をそれぞれ2車線とみなした場合、ピーク時飽和度は、現在、将来共1.0で推移し（図Ⅲ-3-22）、ほぼ容量は確保され得る。ただし、右折交通については、常時右折を仮定した。この場合、左折交通のための十分な滞留長が確保されなければ、滞留した車両が、交差方向の直進車を阻害することになる。これに対し、内回りの動線を持った左折車線を設置すれば、これが解決されるが、現況の高架橋の橋脚が、斜めに設置されていて、十分な曲線半径が取れないので、本調査では、外回りの動線を持った信号交差点として計画する。

TABLE III-3-6 VOLUME-CAPACITY RATIO OF ROTARY INTERSECTION

Year	Volume Capacity Ratio	
	AM	PM
1983	6.3	5.0
1990	4.5	8.8
2000	3.4	4.6

NOTE,  $V = 108 \times W \times (1+e/W) \times (1-p/3) / (1+W/z)$

Where, W : Width of roadway in the weaving section(ft)

e : Average of the entry width (ft)

l : Length of the weaving section (ft)

z : Proportion of weaving traffic to total traffic in the weaving section

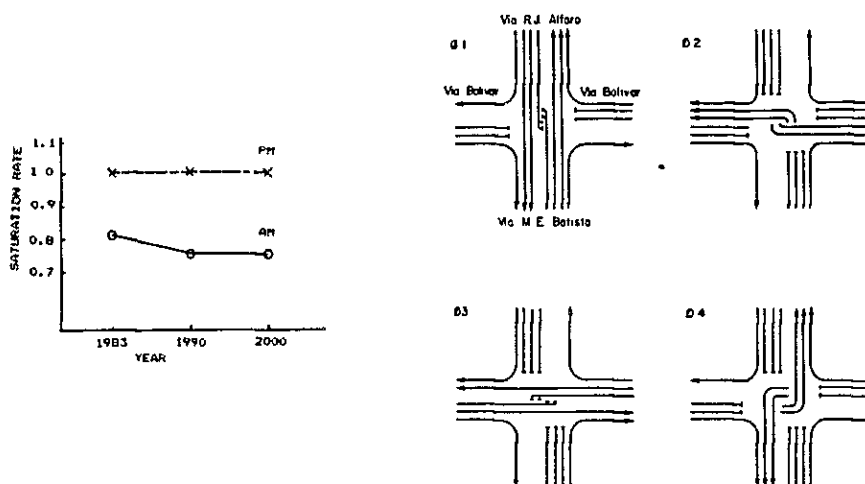


Fig. III-3-22 SATURATION RATE AND SIGNAL PHASING AT RICARDO J. ALFARO INTERSECTION

(3) エルバイカル交差点

コレドールノルテが開通した時点での、平面交差点では、ポリバル通り、エルバイカル通り共に拡幅することによって、約20%の容量増加が見込まれるが、飽和度は1.3と計算され、必要な容量は確保できない(図III-3-23)。さらに容量を上げるための立体交差が提案される。立体交差案として、アンダーパスは、a) 地盤が硬く、掘削は、コスト高になる、b) 周辺土地利用は、エスパーニャ通り/ブラジル通り交差点のようなアンダーパスを積極的に勧める地域ではない、の理由により、高架化案のみを検討する。

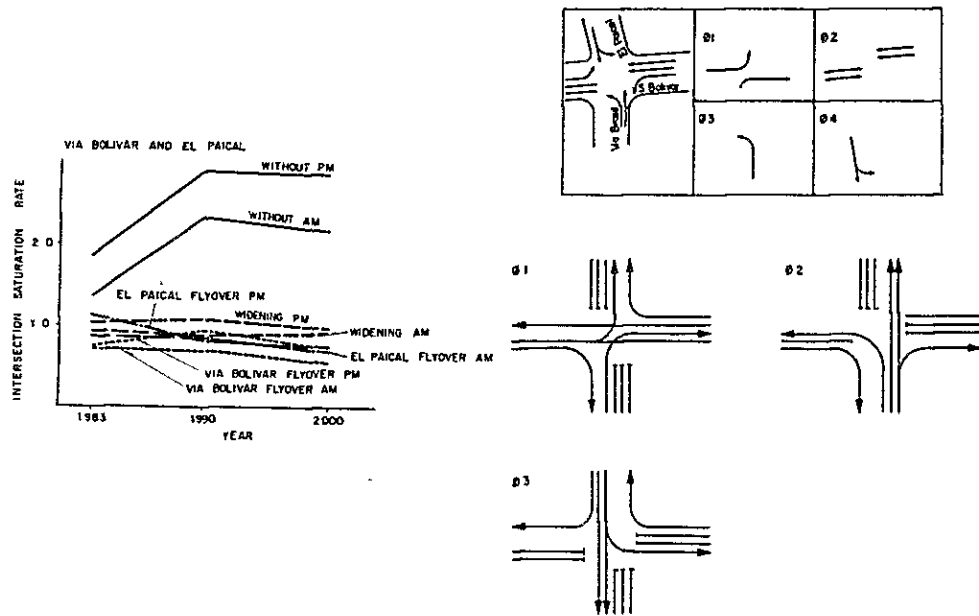


Fig. III-3-23 SATURATION RATE AND SIGNAL PHASING AT EL PAICAL INTERSECTION

この結果、a) エルバイカル通り取付部は、曲線半径120mの急カーブで、高架化は、技術的に好ましくない。b) ブラジル通りの両側には、建物の制約が多く、立体化のための拡幅は難しい、c) 一方、ポリバル通りは、十分な用地幅が確保されている、の理由により、ポリバル通り側を高架化する計画を行った。標準断面を図III-3-24に示す。

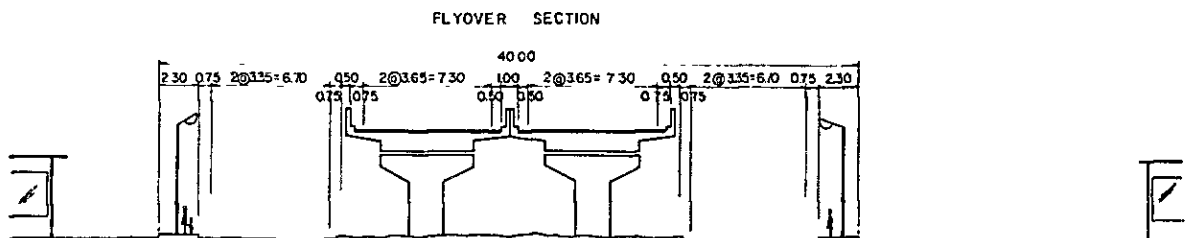


Fig. III-3-24 VIA BOLIVAR FLYOVER CROSS SECTION

### 3.2.3. 構造物

エルバイカル交差点と立体交差構造物はオーバースの高架橋が提案される。その理由は、主に土質の条件である。交差点近くのボーリングデータによれば、地表より1.8mまではN値3～10の盛土材であるが、この下は7.0mまではN値73～100の砂質シルトになっている。又、ラサール学園側の切土断面には岩が露呈している。掘削してアンダーパスにすると高価となるため、橋梁とするのが妥当と考えられる。

交差点内の交通動線の確保を考えると最大スパンは35mとなり、橋長は現地盤の勾配と計画縦断線形の関係によって140m程になる。アプローチ部の支間は小スパンにすることができるが、景観を考慮し、同一支間とする。上部工の構造形式は、現場作業が少なく、工場で製作可能なPC単純合成桁が採用される。

### 3.3. セロアンコン通り

#### 3.3.1. 土地利用と周辺環境

##### 1) 沿道土地利用現況

本路線をバルボア通り～セントラル通り間、セントラル通り～フランジバーニ通り間、及び残る旧アルブルック空港までの区間に分割し説明する。

バルボア通り～セントラル通り間は計画道路をはさみ両側の市街地形成過程が異なることから、道路パターンも様相を異にする。またこの区間は、マラニョン再開発地区のほぼ中央を通過するすることになる。沿道には、住宅省 (MIVI) の建物や民族博物館、市民プール、郊外バスターミナル、そしてビール工場跡、等が点在し、残る沿道は空閑地である。

セントラル通り～フランジバーニ間はアンコン丘陵のふもとに国会議事堂 (Palacio Justo Arosemana) 及び公園が位置し、路線北側には集合住宅地区が形成されている。

フランジバーニ通り～旧アルブルック空港 (コレドールノルテ) 間は返還地域内ではあるが、運河関連施設としてのモータープールや通信施設が残り、又、交通警察 (DNTTT) の施設が在る。鉄道南側は民生調整地区 (Area of Civil Coordination) であり、運河関係者の居住区として使われている。

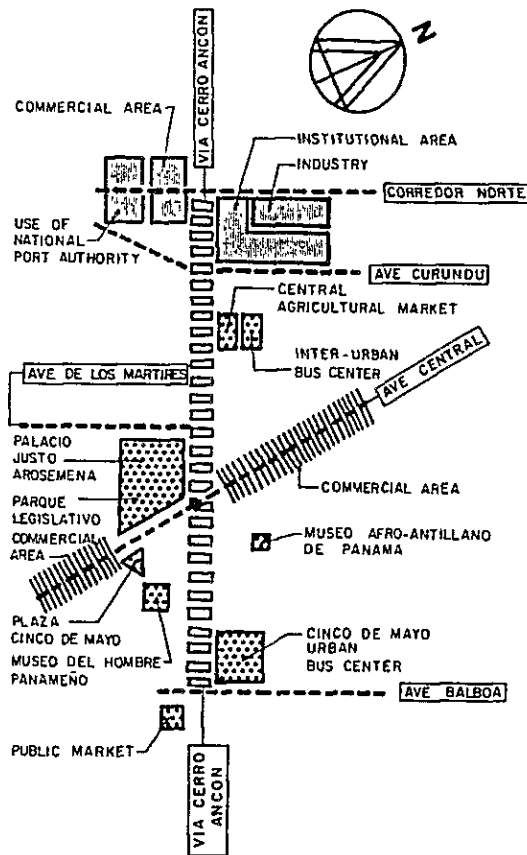


Fig. III-3-25 FUTURE PROJECTS AND MAIN ACTIVITIES ALONG VIA CERRO ANCON

## 2) 将来展望

マラニョン再開発地区内には都市内バスターミナル（シンコデマーヨバスセンター）の計画がある。又、返還地域では、既に都市間バスターミナル、農産物中央市場が建設中である。空港跡地には政府施設、港湾施設並びに商業施設が計画中であり、政府の先行的な開発地区であることから、これら計画の具体化するのも間近い。

## 3) 道路計画への課題

各種将来計画を総合すると、多岐にわたる機能をもった施設が沿道に立地することになる。（図Ⅲ-3-25参照）これら各種のアクティビティを連結した歩行者ネットワークを確立するためにも、空間の確保ならびに植栽等、歩道の整備が必要となる。特に、セントラル通り付近の人の流れが6車線道路により分断されることのないよう配慮される必要がある。

## 4) 交差点配置

図Ⅲ-3-26に、セロアンコン通り沿いの幹線道路網を示す。フランジバーニ通り、ナショナル通りは、ポリバル通り終端として、各々一方通行で、対になって機能している。セントラル通りとB通りーペル通りも同様であり、これらは、一個の交差点として考える。

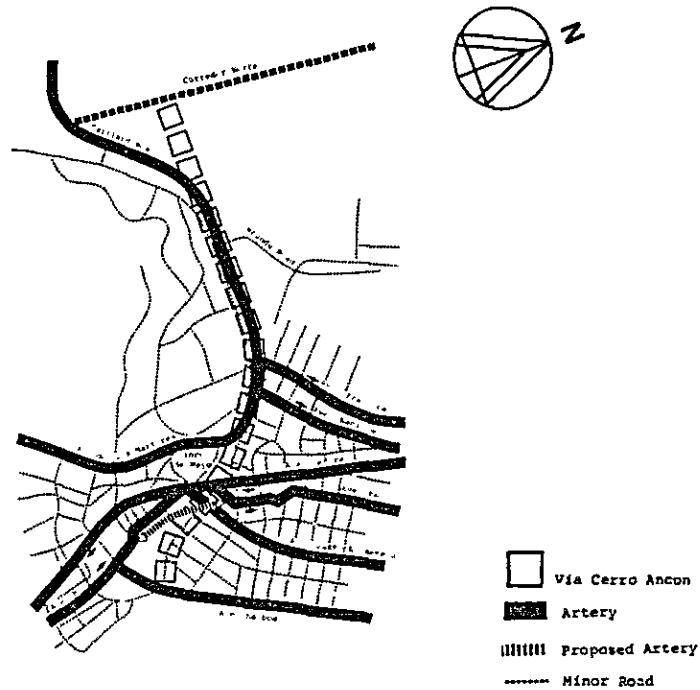


Fig. III-3-26 ROAD NETWORK ALONG VIA CERRO ANCON

ロスマルチレス通りとの交差点では、パンアメリカンハイウェイの入口として、セロアンコン通りーロスマルチレス通り方向が主流となっているが、セロアンコン通りができることにより、セロアンコン通りの縦方向が主流となり、ロスマルチレス通りをセロアンコン通りに接続した3枝交差として計画する。表Ⅲ-3-7に交差点配置を示す。



TABLE III-3-7 EXISTING INTERSECTIONS ALONG VIA CERRO ANCON

No.	Name of Side Road	Station	Dist. (m)	Lane No.	R.O.W (m)	Const. Line(m)	Control
1.	Ave. Balboa	0+00	--	4D*	31.2	41.0	Non-Signalized
	-DO-			4D*	31.2	41.0	Direction Control
2.	Calle 18 Este	1+06	106	2	13.0	22.0	Non-Signalized
3.	Calle 19 Este	1+86	80	2	13.0	22.0	Non-Signalized
4.	Calle 22A	2+62		2	15.0	29.0	Non-Signalized
	-DO-				15.0	29.0	
5.	Calle 21 Este	3+40	78	2	15.0	21.0	Non-Signalized
6.	Ave. Justo Arosemena	4+18	78	4	13.0	21.0	Non-Signalized
7.	Ave. Central	4+84	66	4	25.0	29.0	Non-Signalized
	-DO-			4	25.0	29.0	
8.	Ave. de los Martires	6+95	211	4	21.0	21.0	Non-Signalized
9.	Ave. Nacional	9+85	290	6D*	30.0		Signalized
10.	Ave. Frangipani to Gorgas Hospital	10+80	95	2	30.0	31.0	Signalized
				3		31.0	
11.	Ave. Ascanio Villalaz	16+59	579	2			Signalized

Note: D in Lane No.: Divided

図III-3-27に、2000年の交通需要を示す。本線交通量では、ゲイラード道路からB通り交差点まで、30~40千台/日の交通量が、見込まれる。交差点流入交通では、ロスマルチレス通りとの交差点が最も多く、現在の約2倍の103千台/日となっている。次いで、シンコデマーヨ交差点で、現在の約1.2倍の103千台/日となっている。

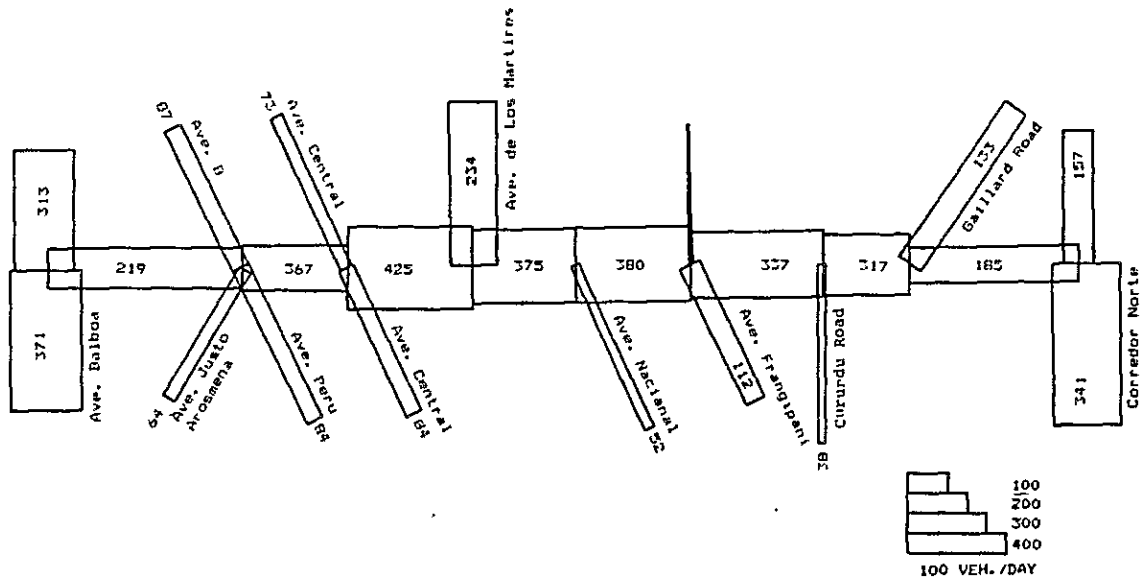


Fig. III-3-27 TRAFFIC DEMAND ALONG VIA CERRO ANCON IN THE YEAR 2000

### 5) マラニョン地区路線計画

マラニョン再開発地区東側のカリドニア地区では、ペルー通りから海岸沿いのバルボア通りまで、5本の街路が平行して走っており、基盤の目状のブロックを形成している。この整然としたブロックに対し、セントラル通りは、斜めに走っており、マラニョン地区で、ブロック形成上以下の影響を与えている。

a) ブロックの方向が、ペルー通りに平行な方向から、セントラル通りに平行な方向に変わる。

b) セントラル通りからバルボア通りの間隔が狭くなるため、平行する道路の数が減る。

セロアンコン通りの計画に当たっては、a) からは、どちらのブロック方向を重視するか、またb) からは、どの街路を、マラニョン再開発地区に残すか、の問題が生じる。

a) については、シンコデマーヨから10月12日通りとバルボア通りとの交差点方向にセロアンコン通りを計画し、カリドニア地区のブロック方向に従う案と、既存のブロック方向を重視し、シンコデマーヨから11月3日通りとバルボア通りとの交差点方向に計画する案とが有る。前者では、再開発地区のブロック面積・形状が均一とはならず、将来再開発計画を建てる上で制約を残すことになるため、後者を採用する。

b) については、アロセメーナ通りが、5本の並行街路の中心位置にあること、50通りと接続して、幹線街路としての役割を担っていること、の理由により、アロセメーナ通りを、この地区の幹線街路として残す。また、交差点間隔から見て、アロセメーナ通りとの交差点とバルボア通りとの交差点の間が420mと長いいため、中間に、シンコデマーヨバスセンターへのアクセスとして、19通りを残すこととする。

マラニョン地区再開発計画については、現在MIVIが、計画を立案中であり、これ以上のブロックの細分化は、その計画に制約を与えることになるので、上記の街路のみを交差点として扱い、今後の開発計画の進展に伴って、区画街路は定められる。

#### 3.3.2. 幾何構造

##### 1) 標準断面

フランジバーニ交差点から、ゲイラード道路交差点の間は、図Ⅲ-3-28に示すように、片側には、農業中央市場、運河施設としてのモーター・プールが有り、もう一方は、パナマコロン 鉄道が走っており、農業中央市場の前は、終着のアンコン駅になっている。

市場については、現在ゲイラード道路に面した側は、トラック等の切り廻しのためのスペースとして、計画されており、さらにスペースを削る場合は、市場の移転をも考慮する必要がある。モータープールについては、現在返還されていない。

以上の状況を考慮し、この区間の標準断面は、以下の理由により、パナマ鉄道用地を利用した断面とする。  
(図Ⅳ-3-29)

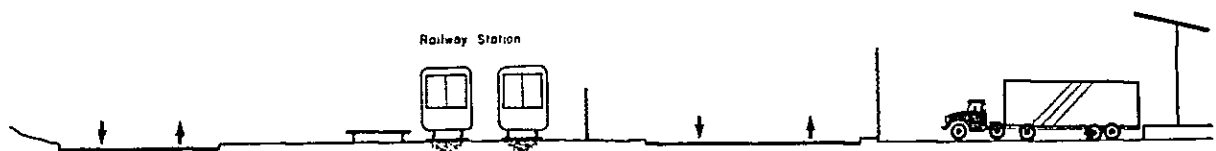


Fig. III-3-28 EXISTING CROSS SECTION OF VIA CERRO ANCON(1)

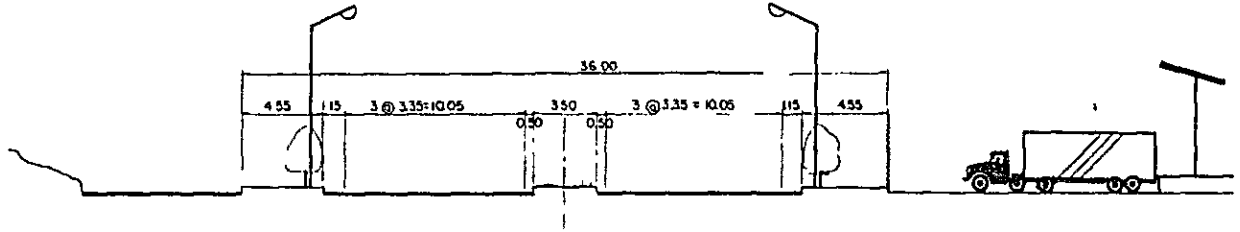


Fig. III-3-29 WIDENED CROSS SECTION OF VIA CERRO ANCON(1)

- a) アンコン駅は、市場への貨物の積降ろし駅として重要な駅であったが、コンテナ・ヤードが新たにアルブルック地区に建設・稼働を始めており、貨物駅としては、重要性は減じている。
- b) コンテナ・ヤードへの分岐は、一つ手前のバルボアハイツ駅とアンコン駅との間で行われており、アンコン駅の機能をバルボアハイツ駅へ統合することも考えられる。

ロスマルチレス交差点からナショナル交差点の間は片側に、約1m~2mの段差を持って、M通りが走っている(図III-3-30)。その反対側は、用地の制約が有るため、このM通りを利用した標準断面とする(図III-3-31)。

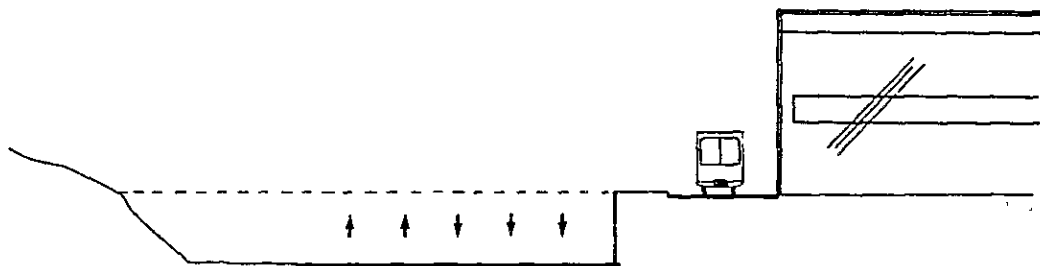


Fig. III-3-30 EXISTING CROSS SECTION OF VIA CERRO ANCON(2)

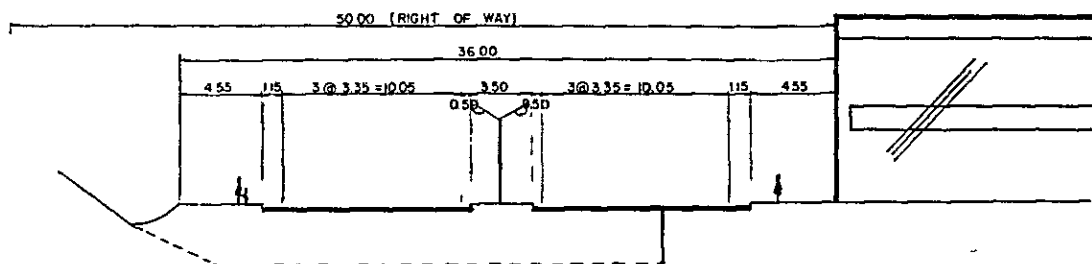


Fig. III-3-31 WIDENED CROSS SECTION OF VIA CERRO ANCON(2)

## 2) 本線線形

シンコデマールヨ交差点では、平面線形は、反向する曲線半径200mの円曲線で計画され、緩和曲線が挿入されていない、という点では、基準が守られていない。ただし、セントラル通り沿いのビルトアップ地域とフィドシアリオ銀行の建物とに制約されること、及び曲線半径は、基準値内であることにより、線形改良は行わない。

縦断線形では、ほぼ平坦な地域であり、特に問題は無い。ただし、ロスマルチレス交差点から、ナシオナル交差点の間については、沿道からのアクセスを考慮し、セロアンコン通りの計画高は、平行するM通りの高さとする。

ゲイラード通りの交差点からコレドールノルテ交差点までは、アルブルック飛行場跡地をショートカットする新設道路であり、これは新設道路プロジェクトとして既に記述されている。

### 3) 交差点計画

図Ⅲ-3-32に、各交差点のピーク時方向別交通量を示す。セロアンコン通りの、一部は、新設道路で現況とは比較できず、既存道路の改良部でも、交通流が大きく変化するので、2000年における交通流を対象として、交差点の検討を行う。図Ⅲ-3-33に各交差点での適用現示を示す。

#### (1) パルボア交差点

パルボア通りのセントロ方向の直進交通が、クリティカルになる。現況では、この直進交通を妨げないよう、将来セロアンコン通りとして改良される11月3日通りの交通は、右折のみが許されている。交差点飽和度は、0.86と計算される。

交差点計画では、公共市場方向を結ぶ、エロイアルファーロ通りを、この交差点に取付けて、4枝交差とする。

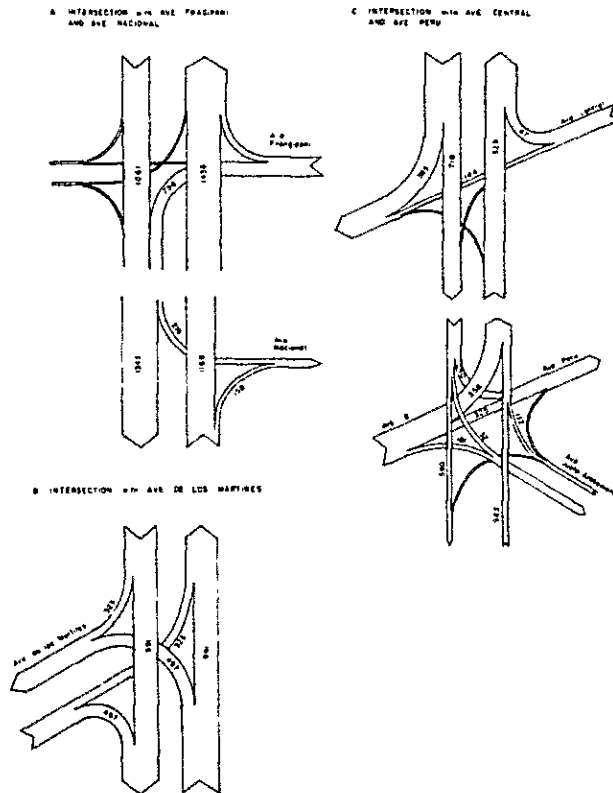


Fig. III-3-32 PEAK HOUR TRAFFIC FLOW AT MAIN INTERSECTION ALONG VIA CERRO ANCON

(2) シンコデマールヨ交差点

アロセメーナ通りをこの交差点に取付けることによって、変則的な7枝交差点となるが、セントラル通り、B通りと共に一方通行なので、流入部の数は、5ヶ所となる。交差点飽和度は、0.89と計算され、飽和には達しないが、ある程度の混雑が予想される。各現示共、ほぼ均一の飽和度となっていて、一部分の流入部の拡幅による、容量の大幅な変化は無いと考えられる。

交差点距離は、最大で約150mとなり、交差点内交通を一掃するために全赤時間を、適用する現示にそれぞれ8秒、及び5秒取る必要が有る。セントラル通り、B通りからの左折車は共に外回りの動線を持ち、十分な滞留スペースを確保する必要がある。

また、セントラル通り、B通り流入部共、左折専用車線が2車線必要とされる。

(3) ロスマルチレス交差点

交差点流入交通のうち屈曲交通は23%と比較的高い割合を示す。この交通の処理のため、セロアンコン通り、セントロ方向からの左折専用車線、ロスマルチレス通りの右折・左折共、各々2車線必要とされる。

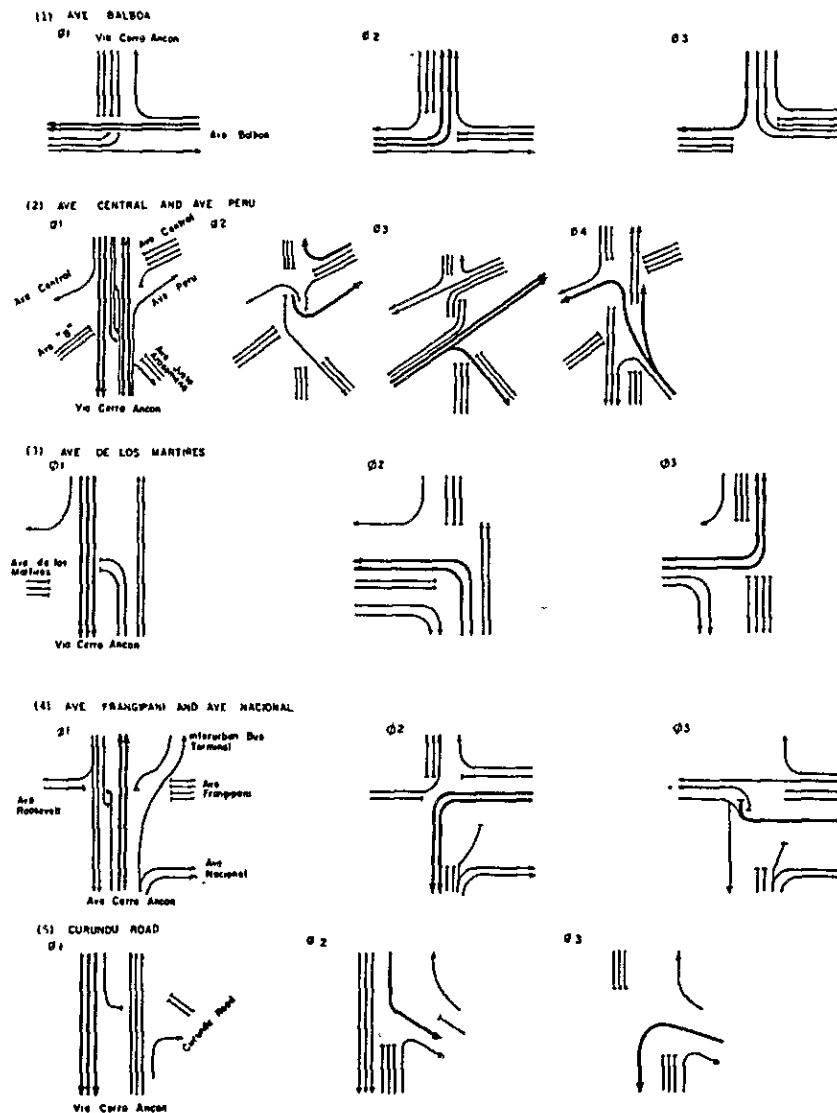


Fig. III-3-33 SIGNAL PHASING AT INTERSECTIONS ALONG VIA CERRO ANCON

交差点飽和度は、0.86と計算され、交通需要を処理し得ると見込まれる。セロアンコン通りのコレドールノルテ方向からの右折専用車線は、現在の本線に沿って、曲線半径90mの緩い曲線で計画される。

(4) フランジパーニ、ナショナル交差点

農業中央市場の背後に、DINTRATが都市間バスターミナルを計画しており、その進入路を含め、変則的な6枝交差となるが、フランジパーニ通りとナショナル通りは、一方通行であり、ルーズベルト通りは、流入交通が少ないので、交差点飽和度は、0.85と交通を処理し得る。ただし、交差点計画上以下の点に留意する。

- a) フランジパーニ通りから交差点に流入する交通は、バスの出入りを妨げないため、M通りの手前で停止する必要がある。このため、交差点距離は、最大で約100mとなり、交差点内交通を一掃するために、適用される現示に、全赤時間を5秒以上取る必要がある。
- b) セロアンコン通りの左折交通は、外回りの動線を持つので、十分な滞留スペースを確保する必要がある。
- c) 交差点容量を増加させるため、セロアンコン通り、セントロ方向からの流入部に、常時右折専用車線を設ける必要がある。

(5) クルンド通り交差点

セロアンコン通りの直進交通が、交差点流入交通の90%を含めており、屈曲交通が少ないため、交差点飽和度は、0.54と計算され、十分な交差点容量を持つ。

▼

### 3.4 エルバイカル通り

#### 3.4.1 土地利用と周辺環境

##### 1) 沿道土地利用現況

ポリバル通り付近は自動車関連サービス業が沿道両側に見られるが、リカルドホッタアルファード通りに近づくにつれ、北側沿道は住宅地に特化してゆき、南側丘陵地は、MIVI所有の住宅開発用地として残されている。リカルドホッタアルファード通り以西は、レストランや倉庫等の商業施設が見られるもののクルンド川に近づくに従い、整然とした住宅地が広がり、主に1～2階建の中密個建住居群を形成している。

##### 2) 将来展望

リカルドホッタアルファード通りとの交差点付近には空地が大きく広がる。この地区にはエルドラド地区付近から沿道立地型商業が将来延伸して来るものと思われ、幹線道路相互の交差点という性格も相まって、商業地としての開発が予測される。

##### 3) 道路計画への課題

ファンパブローⅡ世道路の完成(1983年)により、エルバイカル通りはアルブルック地区のクルンド通りと連結することになった。更にコレドールノルテ及びエルバイカル延伸が完成した際は、交通量の増大が予測される。今後、この道路沿道は商業機能の立地が予測されるが、住宅地として残る地区については、緩衝緑地帯などの環境対策が必要となる。

##### 4) 交差点配置

表Ⅲ-3-8に、対象区間の現況交差点を示す。現在、エルバイカル通りは、2車線道路で、両側が宅地化しているため、比較的用地ブロックが小さく、対象区間約2kmの間に、11ヶ所、平均交差点間隔180mで交差点が設けられている。このうち、幹線道路との交差は、ポリバル通り及びリカルドホッタアルファード通りとの交差の2ヶ所で、これらは信号化されているが、他は信号化されていない。

将来共、幹線道路との交差は、上記の2ヶ所と考えられるが、交差点間隔が1kmと長く、その間は中央分離帯によって道路の横断が不可能になるので、両側の住宅地へのサービスを考慮して図Ⅲ-3-34に示すように、交差点を配慮する。

図Ⅲ-3-35に、交通需要を示す。エルバイカル通りの交通量は、1990年には、コレドールノルテの開通に伴って、コレドールノルテからリカルドホッタアルファード通りの間で現況の7.4千台/日から、4倍の28千台/日に増加する。一方、現在も大量の交通を運んでいる、リカルドホッタアルファード通りでは流出入交通量は余り変化せず、リカルドホッタアルファード通りの直進交通は減少するが、屈曲交通が増加する。同交差点の流出入交通は、現況の109千台/日から、1990年には36千台/日、2000年には152千台/日と増加することが見込まれている。

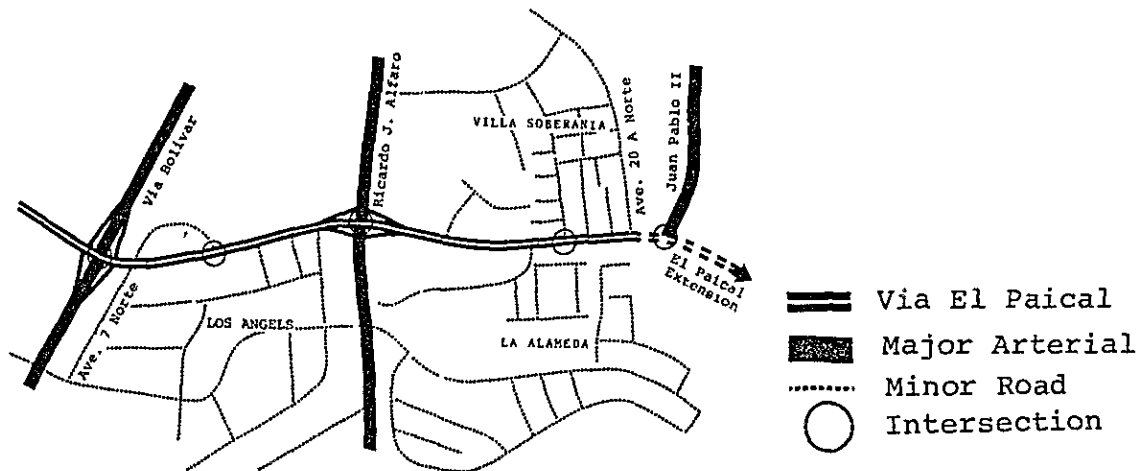
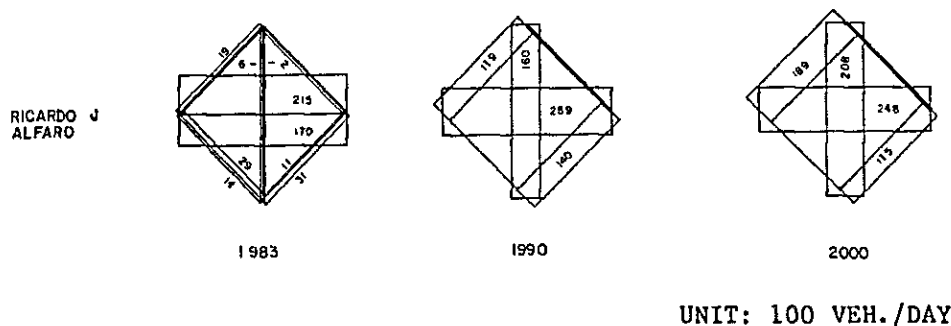


Fig. III-3-34 ROAD NETWORK ALONG VIA EL PAICAL

TABLE III-3-8 EXISTING INTERSECTIONS ALONG VIA EL PAICAL

No.	Name of Side Road	Station	Dist (m)	Lane No.	R.O.W	Const. Line(m)	Control
1.	Ave. Simon Bolivar -DO-	0+00		4D 4D	60.96	60.96	Signalized
2.	Ave. 7 Norte -DO-	0+80	80.0	2 2	15.0 15.0	20.0 20.0	Non-Signalized
3.	Ave. 7 Norte	2+82	202.0	2	11.0	20.0	Non-Signalized
4.	Calle 9A Norte	3+91	109.0	2	11.0	20.0	Non-Signalized
5.	Calle 10A Norte	4+71	80.0	2	10.0	20.0	Non-Signalized
6.	Ave. 11A Norte	5+43	72.0	2	15.0	20.0	Non-Signalized
7.	Via Ricardo J. Alfaro -DO-	6+40	97.0	4D 4D	32.0	60.0	Signalized
8.	Ave. 17A Norte	8+56	216.0	2	10.0	20.0	Non-Signalized
9.	Calle 62B Oeste	10+54	198.0	2	10.0	20.0	Non-Signalized
10.	Ave. 19A Norte	11+41	87.0	2	15.0	20.0	Non-Signalized
11.	Ave. 20A Norte	11+98	57.0	2	10.0	13.0	Non-Signalized

Note: D in Lane No.: Divided



UNIT: 100 VEH./DAY

Fig. III-3-35 TRAFFIC FLOW AT INTERSECTIONS ON VIA EL PAICAL



### 3.4.2 幾何構造

#### 1) 標準断面

現況のエルバイカル通りの用地幅は、ポリパール通りからリカドホッタアルファード通りまで20m、リカドホッタアルファード通りからクルンド川までのソベラニア地区で15mとなっており、建築規制幅は、対象区間全域に亘って、30mとなっている。ソベラニア地区では、エルバイカル通り両側で、住宅群が建築規制幅を越えて、用地幅に接して建てられている。

以上の状況の下で、エルバイカル通りを、4車線幹線街路として整備する際の標準断面として、図Ⅲ-3-36及び図Ⅲ-3-37に示す2案が考えられる。図Ⅲ-3-36は、現況のスペースをできるだけ尊重し、その中で4車線街路を計画するものであるが、長期的には大量交通の通過によって住宅地に与える影響が懸念される。一方、図Ⅲ-3-37は、住宅群と車道との間に、緩衝地帯としての歩道を、また車道中央には左折専用車線を収容するスペースとしての中央帯を設け、住宅地に与える影響を軽減すると共に、円滑な交通流を確保する案である。

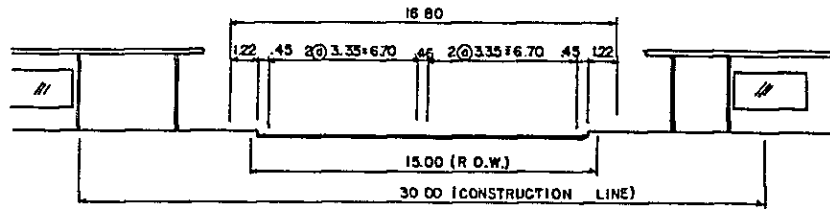


Fig. III-3-36 SHORT TERM CROSS SECTION OF VIA EL PAICAL

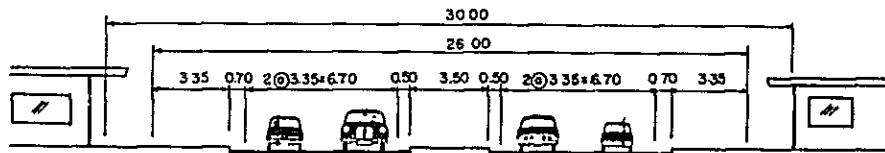


Fig. III-3-37 LONG TERM CROSS SECTION OF VIA EL PAICAL

エルバイカル通りは、将来パナマ市街地内の南北幹線街路として、大量の交通を分散する必要があるため、それにふさわしい幅員構成が要求される。したがって、長期的には、中央分離帯・路肩・歩道を充分確保した標準断面として計画する。ただし、用地取得の困難性を考慮すると、暫定的には、現在の用地幅とほぼ変わらない断面で、実施に着手することも考えられる。

## 2) 本線線形

エルバイカル通りとポリバール通りとの交差点では、曲線半径120mの小さい曲線が挿入されており、平面線形上好ましく無いので、建物からの制約が許す範囲で、緩和曲線を挿入する。

リカルドホッタアルファーロ交差点では、片側が住宅地、片側は未開発の丘陵地で、MIVIが所有している。この区間では、既存住宅地への影響を避け、MIVI所有地側に拡幅を行う。

ソベラニア地区では、両側に拡幅した場合、補償すべき家屋数として35軒が対象になり、ソベラニア側に片側拡幅を行った場合10軒、ラアラメダ側に片側拡幅を行った場合25軒とソベラニア側への片側拡幅が補償家屋数、ひいてはコストの面から有利であるが、ラアラメダ側の家屋については、建築申請時点では、定められた建築規制幅に接して建てる旨申請がなされているにもかかわらず、実際は、建築規制幅内で、用地幅に接して建てられていることが、監督官庁である市役所によって確認されており、ラアラメダ側に片側拡幅を行うことで計画がなされた。

縦断線形として、ソベラニア地区で5.7%、6.6%の勾配どうしのクレストとなっており、勾配としては、許容される範囲である、縦断曲線が小さいので、これを修正して、視距を確保する。この修正による現況路面高との差は最大約1mとなるが、沿道住宅地へのアクセスは、可能である。

## 3) 交差点計画

### (1) リカルドホッタアルファーロ交差点

図Ⅲ-3-38に年次別、改良案別交差点飽和度を示す。平面交差点では、リカルドホッタアルファーロ流入部を、本線3車線に左折専用車線を加えた4車線として検討されたが、2000年で飽和度は1.35と計算され、必要な容量を確保できないと考えられる。また、この拡幅案では、6車線道路としてのリカルドホッタアルファーロ通りの連続性に問題があり、立体交差化が必要と考えられる。

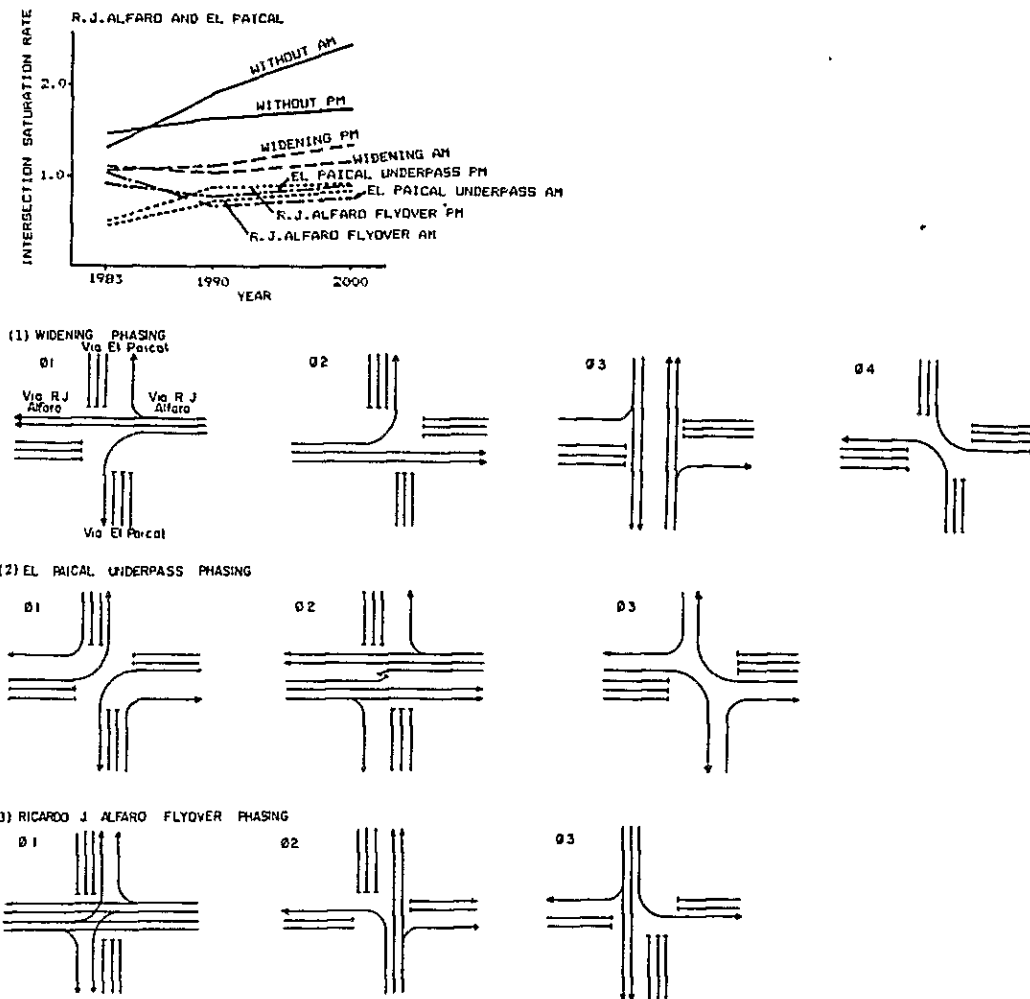
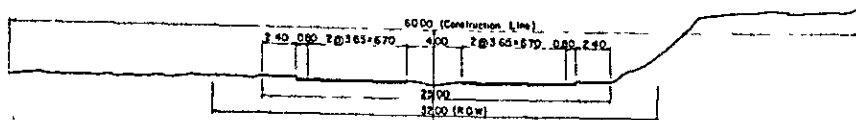


Fig. III-3-38 SATURATION RATE AND ALTERNATIVE SIGNAL PHASING AT RICARDO J. INTERSECTION

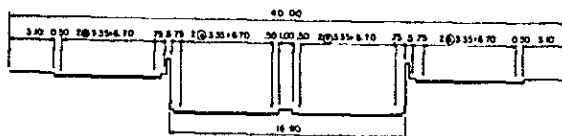
立体交差点では、地形条件を考慮して、a) エルバイカル通りのアンダーパス案と、b) リカルドホッタアルファード通りのオーバーパス案の2案について、検討する。各々の標準断面を図Ⅲ-3-39に、その比較を表Ⅲ-3-9に示す。この結果、道路網体系上望ましい、工事中の交通処理に問題が少ない、用地上の問題が少ないの理由により、エルバイカル通りのアンダーパスとする。

(2) 他の交差点

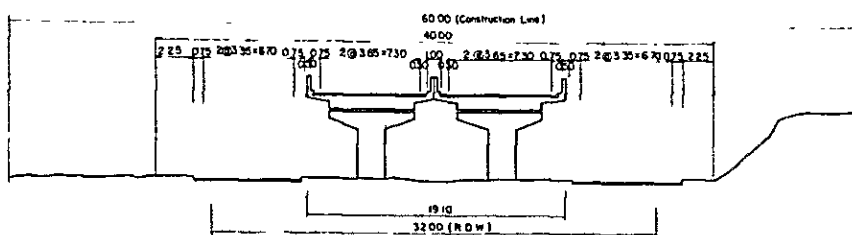
他の交差点については、幹線道路との交差ではなく、現況、将来公共交通需要は少ないと考えられ、交差点容量上は特に問題は無い。表Ⅲ-3-10に交差可能交通量を示す。



(a) EXISTING CROSS SECTION OF VIA RICARDO J. ALFARO



(b) VIA EL PAICAL UNDERPASS SECTION



(c) VIA RICARDO J. ALFARO FLYOVER SECTION

Fig. III-3-39 ALTERNATIVE TYPICAL CROSS SECTIONS AT RICARDO J. ALFARO INTERSECTION

TABLE III-3-9 COMPARATIVE EVALUATION OF GRADED INTERSECTIONS WITH RICARDO J. ALFARO

Description	Via El Paical Underpass	Via R. J. Alfaro Flyover
1. Saturation Rate		
1983 am	1.05	0.45
pm	0.44	0.49
1990 am	0.66	0.74
pm	0.77	0.83
2000 am	0.79	0.82
pm	0.87	0.09
2. Additional Land required	25m (under development) 20m (MIVI Area)	8 m (Development)
3. Affected Build	None	1 Flat 1 Movie Theater
4. Main Structure	PC Precast Beam L=17m	PC Composite Girder 5 @ 30.0=150.0
5. Detour During Construction	No special detour Is needed	Temporary detour route Is needed
6. Flyover/underpass Section Length	317m	394m
7. Affected Side Road	None	Calle 62 Oeste
8. Drainage	Pump System may be Drainage Pipe L=150.0	None

TABLE III-3-10 SIDE FLOW AND DELAY TIME ALONG VIA EL PAICAL

SECTION	VIA BOLIVAR - R. J. ALFARO			R. J. ALFARO - LA AMISTAD		
	Main Flow	Av. Delay Time	Possible Side Flow	Main Flow	Av. Delay Time	Possible Side Flow
Year	veh./h.	sec.	veh./h.	veh./h.	sec.	veh./h.
1983	7368	2.1	1706	10876	4.5	808
1990	22786	21.3	168	27881	37.0	97
2000	32367	59.1	60	30273	47.5	75

Note: PHF= 0.9 CRITICAL GAP= 5.0 sec.

### 3.4.3 構造物

リカルドホッタアルファード通りとエルバイカル通りの交差点は、丘陵地の斜面にある。リカルドホッタアルファード通りはサンミゲリートに向かって1.5%~2.5%の下り勾配であり、エルバイカル通りはコレドールノルテに向かって4%の下り勾配であるが、交差点付近は一部8~10%の急勾配となっている。土質は地表より1.0mは盛土で、11.0mまではシルト質の砂でN値は多少のバラツキはあるが50~100である。

これらの条件を考慮して立体化の計画案は、リカルドホッタアルファード通りを橋梁でオーバーパスさせる案と、エルバイカル通りを半地下方式でアンダーパスさせる2案が考えられる。オーバーパス案は交差点内の交通動線の確保すると橋梁の最大スパンは30mとなり、橋長は150mとなる。上部工の構造形式は、経済性、施工性よりPC合成単純桁が適している。アンダーパス案としては交差点部に小スパン（ $l=17m$ 、幅員 $=57m$ ）の橋梁が必要で、半地下部に凹型擁壁と逆T式擁壁。

この2案を比較したとき、エルバイカル通りは現在の交通量が少ないので工事中に交通流をしゃ断することは可能であるが、リカルドホッタアルファード通りは重要な幹線路であることから不可能であり、工事中の切廻し道路を確保することはエルバイカル通りのアンダーパス案が容易と考える。また交差点付近は住宅地も多く、オーバーパスの場合の騒音等環境への影響はアンダーパスの場合よりも大きい。従って、アンダーパス案が採用された。

### 3.5. サンミゲリート交差点

#### 3.5.1. 土地利用と周辺環境

##### 1) 現況土地利用及び将来展望

サンミゲリート地区は1960年代より急激に成長した住宅地区であり、1980年時点で15.7万人の人口を有する。この地区の住宅開発は大きく3種に分類される。それはMIVIの開発によるトリホスカーター、ロベルトデュラン、サンタリプラタなどの低所得者住宅、民間ディベロッパーによる開発、そしてパライズ、アメリカデニスデイカサ、サマリアなどの丘陵部の斜面にみられる不法占拠住宅である。

サンミゲリート地区で未だ大きな開発の進んでいないところとしては、ドミンゴディアス通り沿道のラブリド地区、セロヴィエント地区及びトランシスマカ治いのロスアンデス№2地区があり、特に前者2地区において、ESTAMPAマスタープランの推計によれば、両者あわせて将来人口10万人の新都市を形成する。

この結果、サンミゲリート地区での新規住宅開発はドミンゴディアス通り沿い方向に広がりを見せ、それとともに人口重心も東方に移行してゆくと考えられる。

交差点周辺は北西角に台地が迫り他の三方向は平坦地が広がる。土地利用は、木工やガラス加工等の工場が散在し、その他は広域にわたり個建住宅が建ち並ぶ。又、交差点付近にはレストラン、スーパーマーケット、給油所等の商業施設が立地する。今後、バスセンターが建設され、同時に周辺地区の人口増の予測（ESTAMPAマスタープラン）から、交差点付近はサンミゲリート地区のひとつの商業核として今後成長してゆくと考えられる。

一方、交差点の改良が直接的に交差点周辺に影響をもたらすことはないが、周辺住民並びにバス利用者のための交差点横断施設の検討は、この際考慮されるべき課題である。

##### 2) 道路網と交通量

サンミゲリート交差点は、パナマ北部と中心部を結ぶ唯一の道路であるトランシスマカとパナマ東部と市街地を結ぶ幹線のドミンゴディアス通りとの交差点である。このため、現在、トランシスマカから流入する交通には、迂回路が無く、交通が集中するため、朝のピーク時間係数は、12%（1983年）と比較的高い値を示している。一方、ドミンゴディアス通りでは、平行するエスパーニャ通りとの間を結ぶ幹線道路が有るため、ピーク時間係数は9%（1983年）と一般的な値を示している。

将来の、サンミゲリート交差点の流入交通量は、2度大きく変化する。最初は、返還地域内のコレドールノルテが完成し、トランシスマカに接続する時点であり、トランシスマカを経由して、サンミゲリート交差点に流入する交通が、コレドールノルテに吸収され、交差点交通量が減少する。その後、交差点交通量は、増加するが、コレドールノルテが更に東に延伸されトクメンに至る時点には、トクメン等東部からの交通がコレドールノルテに吸収され、交差点交通量は、再び減少する。各段階での交差点流入交通量、及び方向別交通量を図Ⅲ-3-40、Ⅲ-3-41に示す。

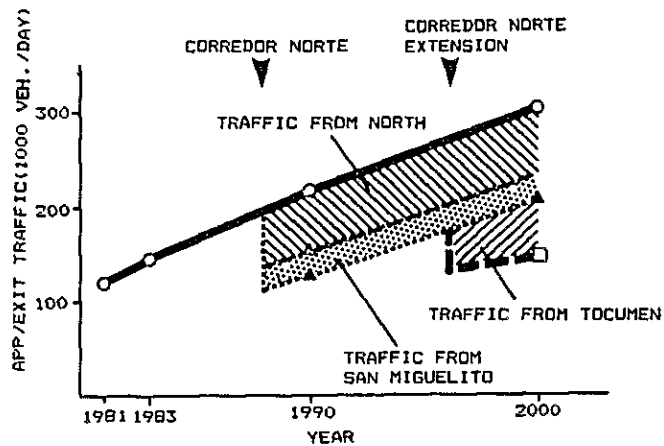


Fig. III-3-40 TRAFFIC DEMAND AT SAN MIGUELITO INTERSECTION

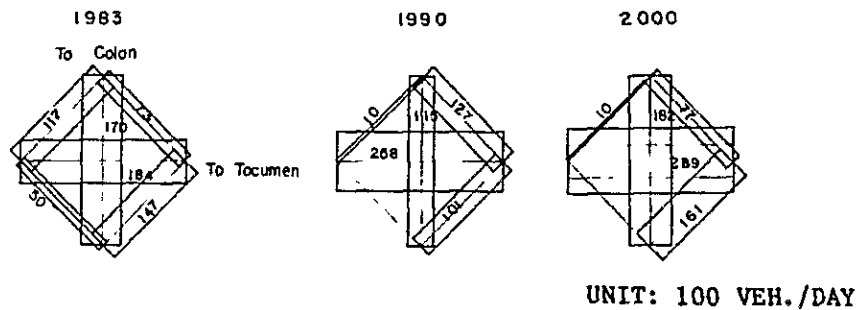


Fig. III-3-41 TRAFFIC FLOW AT SAN MIGUELITO INTERSECTION

現況交差点及び拡幅を行った場合の交差点飽和度を図III-3-42に示す。現況のサンミゲリート交差点の飽和度は、朝のピーク時で1.2と計算され、限界値であるにもかかわらず、今後共、需要の増加が見込まれ、何らかの改良が必要とされる。これに対し、トランシスミカーポリバール通り、ドミンゴディアス通りーリカルドホッターアルファーロ通り共に、現在の直進2車線、右左折専用各1車線の合計4車線の流入部を、それぞれ1車線ずつ拡幅した場合、交差点飽和度は、現在よりは改善されず、充分な交差点容量を持つには達しない。

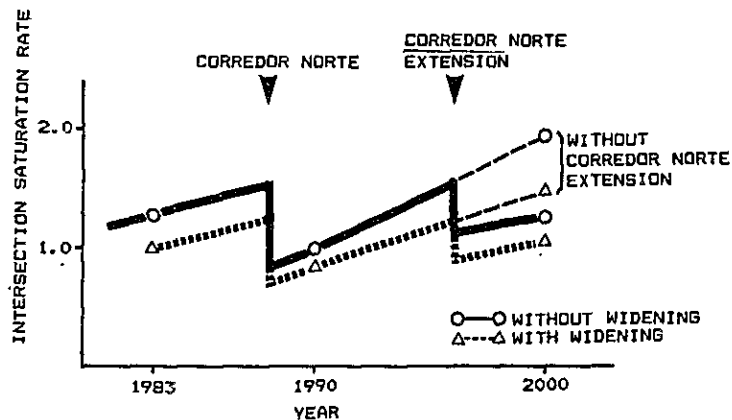
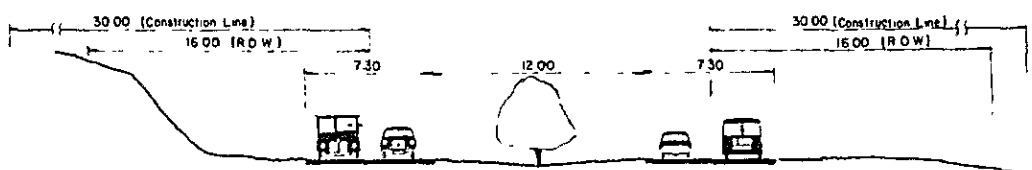


Fig. III-3-42 SATURATION RATE OF WIDENING SOLUTION

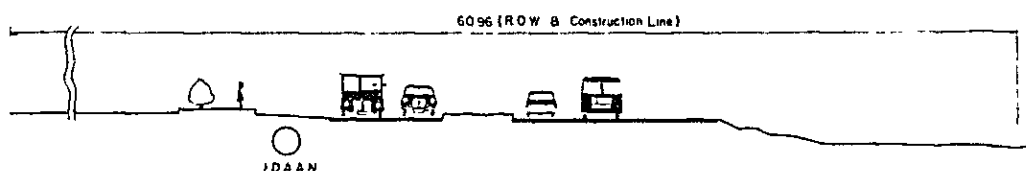
さらに、コレドールノルテの事業実施において返還地区内については、用地取得の面で特に問題は無いが、それ以东サンミゲリート地区を通過する区間については、用地取得に時間を要すると思われる。2000年までに、延伸部が完成しないケースについて、交差点飽和度を試算してみると、拡幅を行った場合で1.3と計算され混雑度は、現状よりも悪化する。

現在パナマ第一の混雑状況と年々の交通量増加を勘案すると交差点の立体化が提案される。

トランスミカの用地幅及び建築制限幅は、中心からはそれぞれ30.48mとなっており、リカルドホッタアルファード通りでは、上下線の車道中心からそれぞれ16.0m、30.0mとなっている(図Ⅲ-3-43)。両道路共充分な用地幅が有り、拡幅、立体化に関して特に問題は無い。立体化を適用した場合、及び拡幅を行った場合の標準断面を図Ⅲ-3-44に示す。

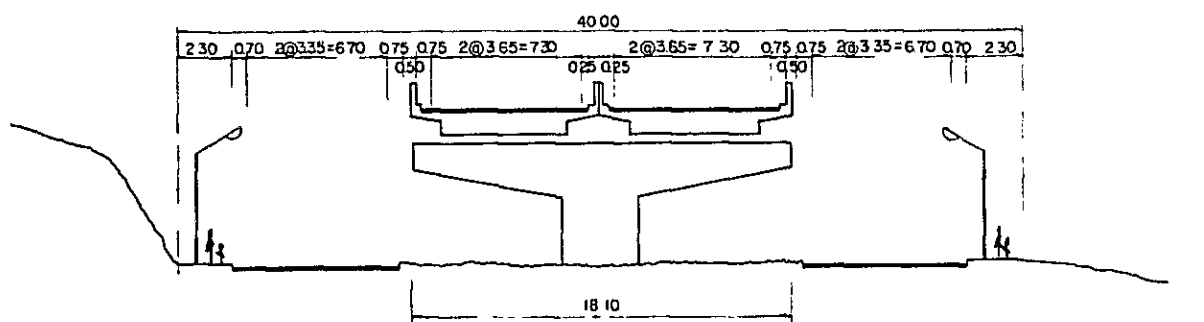


(a) VIA RICARDO J. ALFARO

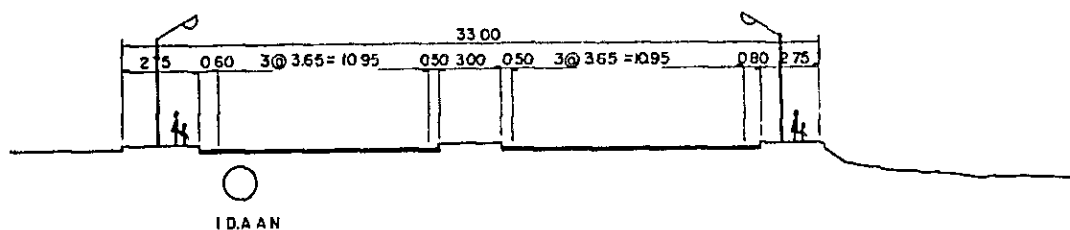


(b) TRANSISTMICA

Fig. III-3-43 EXISTING CROSS SECTIONS AT SAN MIGUELITO INTERSECTION



(a) FLYOVER ON VIA RICARDO J. ALFARO



(b) WIDENING OF TRANSISTMICA

Fig. III-3-44 IMPROVED CROSS SECTIONS AT SAN MIGUELITO INTERSECTION



### 3) 本線線形

交差点付近の平面線形は、トランシシカは直線、リカルドホッタアルファード通りは曲線半径700mの円が挿入されているが、特に問題は無い。縦断線形は、トランシシカが0.65%~1.4%の一方下り勾配、リカルドホッタアルファード通りも0.3~3.6%の一方下り勾配で、交差点部では平坦になっており、特に問題は無い。各々高架化を計画した場合、立体化区間は、トランシシカの場合で408m、リカルドホッタアルファード通りの場合で419mとなる。

### 4) 交差点計画

トランシシカ-ポリバル通りを立体化した場合、及びリカルドホッタアルファード通り-ドミンゴディアス通りを立体化した場合の交差点飽和度を図III-3-45に示す。コレドールノルテが延伸されない場合でも、両ケース共、2000年までは十分な容量を持つ。また、両ケース共、屈曲交通が多いため、ほぼ同じ飽和度になる。右折専用車線については、現況の交差点では、曲線半径50m程度の専用車線が設けられているので、それを利用するものとした。立体交差下交差点での両ケースの現示を図III-3-46に示す。

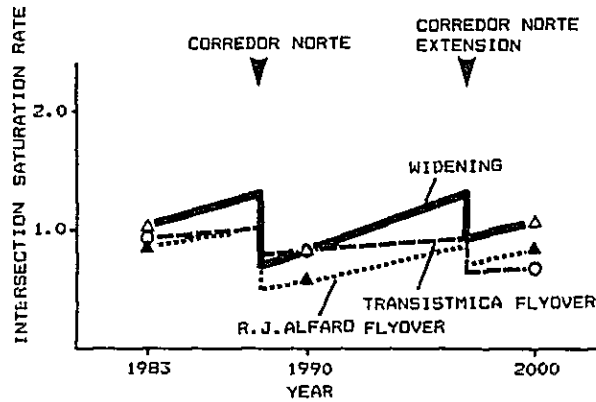


Fig. III-3-45 SATURATION RATE OF GRADED INTERSECTION

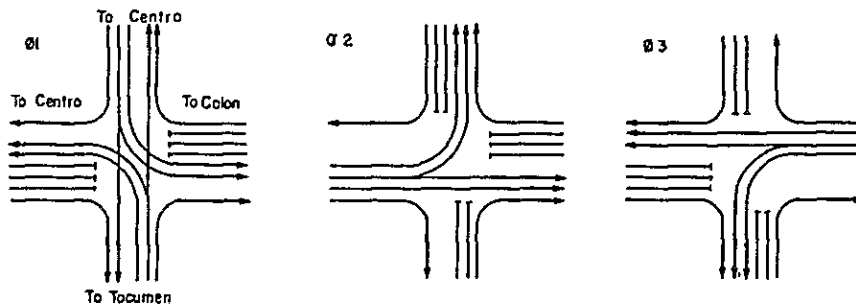


Fig. III-3-46 SIGNAL PHASING OF GRADED INTERSECTION

### 3.5.2. 構造物

1) 構造物計画の条件としてはサンミゲリート交差点付近のリカルドホッタアルファエロ通りからドミンゴディアス通りに向かっておよそ3%の下り勾配であり、トランシスマカからポリバール通りに向かって2.5%の下り勾配である。2) アバホ河の支流がポリバール通りとドミンゴディアス通りの交差から約90m離れた地点でそれぞれ横断している。3) 水道本管(φ54インチ)がトランシスマカの路肩の下約1.5mに埋設されている。4) 土質状況は、リカルドホッタアルファエロ通り側は地表より1.0m程で支持層(シルト質粘土,  $qu=200\text{ t/m}^2$ )に達する。交差点よりドミンゴディアス通り側は、地表より4.5m程はN値10~30のシルトでその下は支持層(シルト質粘土 $qu=200\sim 300\text{ t/m}^2$ )である。

これらの条件を考慮して立体交差の方式を考えると、基礎の支持層が地表の近くにあり、埋設物の移設費を考え合わせたとき、アンダーパスよりもオーバーパスの方が工費も安く、施工も容易である。

リカルドホッタアルファエロ通りを高架橋とする場合(A案)、交差点の交通動線から最大支間は40m以上必要となる。一方バスセンターの跨道橋が交差点よりリカルドホッタアルファエロ通り側の85.0mの所に計画されており、この跨道橋の下をくぐるA案高架橋は、縦断線形を下げるため桁高を低くし、しかも、中央スパンを53mと大きくとる必要がある。この支間に対する構造形式はPC連続箱型桁となる。

トランシスマカを高架橋とする場合(B案)、最大支間は35mとなり、この支間に対する構造形式はPC単純合成桁が最適である。

両案の比較表を表Ⅲ-3-11に示す。建設費は大差がない(約3百万US\$)。施工性については、A案は支保工が必要であり、大部分の作業を現場で行なうため交通への障害が生ずるが、B案は現場作業が少なく、この面ではB案が優れている。橋梁の美観に関しては、A案の方が連続的に桁高が変化し都市景観にマッチしている。Ⅳ-1-2-4で述べられているようにバスの走行面からはA案の方が優れており、総合的に考えるとA案が推しようされる。なお、A案の施工順序は図Ⅲ-3-47に示すとおりである。

TABLE III-3-11 COMPARATIVE EVALUATION OF FLYOVERS  
AT SAN MIGUELITO INTERSECTION

Item	Flyover on Transistmica	Flyover on Via R. J. Alfaro
1. Description	Flyover on Transistmica. 1 lane widening for R. J. Alfaro.	Flyover on R. J. Alfaro 1 lane widening for Transistmica.
2. Intersection Saturation Rate		
3. Land Requirement	within R.O.W.	within R.O.W.
4. Compensation	None	None
5. Bridge	P.C. Simple Composite Girder 5@36.65=178.30	P.C. Continuos Box Girder 30.0+53.0+30.0=113.0
6. Approach Gradient	7%	7%
7. Staging at Site	No need	Necessary
8. Detour During Construction	Easy	Fair
9. Appearance of Bridge	Fair	Excellent
10. Bus Operation	Exclusive signal phase for bus operation may be needed	Weaving on ramps only
11. Pedestrian	1-Deck on R.J.Alfaro 1-Deck with Bus Ramp 1-Deck on Transistmica	2-Decks on Transistmica
12. Public Services	No conflict with IDAAN watermain	1-Crossing on Surface No conflict with IDAAN watermain
13. Cost	3 MB	3 MB

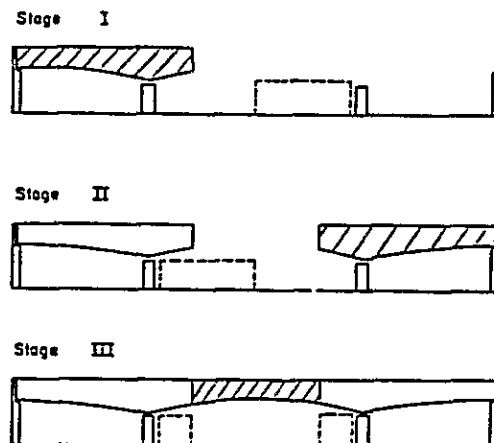


Fig. III-3-47 CONSTRUCTION STAGE AND DETOUR PLAN DURING CONSTRUCTION

## 4. コスト推計と実施計画

### 4.1 建設コスト

#### 1) 積算の前提

##### (1) 発注方式

MOPの工事例では、直営、見積、一般公開入札の各発注方式が、それぞれ用いられており、これらの発注方式の適用に関するガイドラインとしては、一件150,000バルボア未満の工事については、見積方式を、それ以上の金額の工事については、一般公開入札を適用することになっている。直営方式・発注方式の区分に関するガイドラインは示されていないが、一般に、直営では、小規模な工事を対象としている。

\* 本調査対象プロジェクトでは、例えば道路改良プロジェクトについては、一部立体交差工事を除いて、分割・直営で行うことも考えられるが、1990年竣工を目的としており、従来MOPで行ってきている改良工事に比して規模が大きく、短期間に完工する必要があるため、一括、国際入札方式を想定して積算を行うものとした。

##### (2) 施工法

現在MOPが行っている地方道路の改良工事では、一部手作業に近い工事も行われているが、オートピスタ等の大規模道路工事では、大型機械を用いた工事が行われている。したがって、MOP直営工事の施工方法にとらわれず、本調査対象プロジェクトで用いる施工法としては、国際入札を前提とすることにより、重機の組み合わせ上、最も効率の良い組み合わせを用いた施工法を想定することとした。ただし、道路改良プロジェクトでは、対象が市街地に有り、制約が多いため、手作業を主体とした施工法を想定した。

#### 2) 積算方法

##### (1) 積算フロー

コスト積算フローを、図Ⅲ-4-1に示す。通常の建設工事の積算と同様に、労務費・機械費・材料費を、各工事費目毎に組み合わせ、積上げによる積算を行った。大型建設機械を用いる工事では、建設機械の運転経費が、各工事費目のコストのかなりの部分を占めており、その運転経費は、歩掛りによって変わる。しかしその歩掛りについては、国・地域による稼働率の差による変動は有るものの、機械の組み合わせ、能力から決まる要素が大きい。したがって、各歩掛りの適用に当たっては、各工事費目について、代表的な建設機械の組み合わせを想定し、その作業能力を用いて積算を行った。

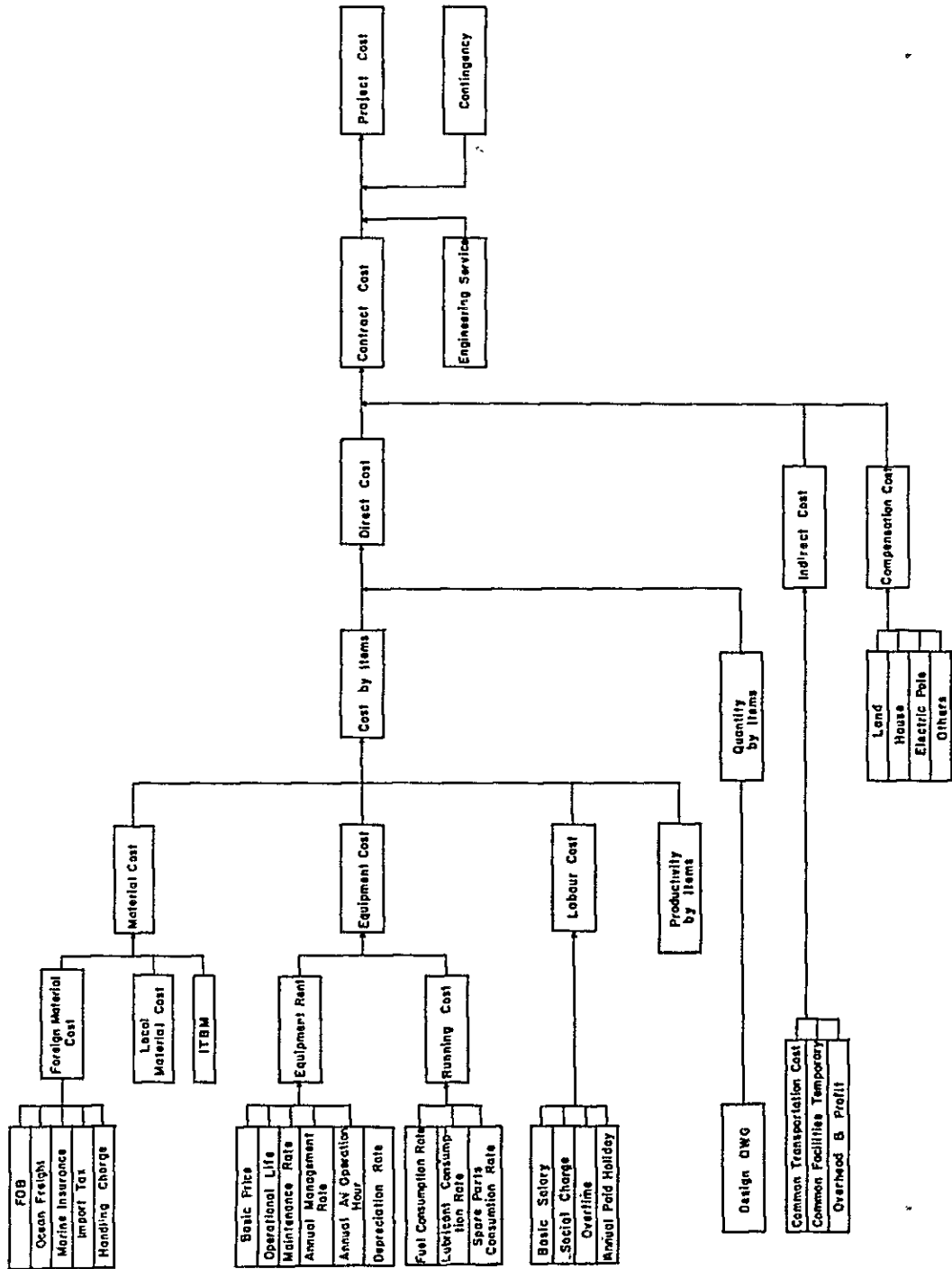


Fig. III-4-1 COST ESTIMATE PROCESS

このようにして、順次積み上げを行って、求められた直接工事費に対して、共通仮設費、現場管理費、一般管理費等の間接工事費を各工事費目単価に割掛けして、費目毎の契約単価を算出すると共に、別途算出した用地費及び補償費及びコンテインジェンシーを加えて、プロジェクトコストとした。

(2) 労務費

建設労働者の労務費中に占める、各種社会保障費の割合を、表Ⅲ-4-1に示す。これによると、本給の約55%が、社会保障等の目的で、本人、或いは、政府機関に支払われていることになる。また、“Maintenance Project (World Bank, ), 1980”によると、残業、休暇、社会保障等として、約52%を上乗せしており、本調査では、この値を用いて、労務費を算出することとした。労務費単価については、「建設物価」(Lista de Materiales de Construccion ; CAPAC, 1983.10)を参考とし、専門職労務者(大工、トビ、石工、鉄筋工等)については、熟練工、一般労務者を非熟練工に分類して、平均給与を算出した。また、特殊機械、プラント運転手についてはオペレーター、一般車両及びダンプトラック運転手は、ドライバーとして区分した。積算に用いた労務費(社会保障等を含む)を表Ⅲ-4-2に示す。

TABLE III-4-1 SOCIAL CHARGE AND OVERHEAD

Description	Rate per Salary (%)
Social Insuarance	9.75
Retirement Fund	5.67
Educational Insuarance	1.25
Bonus 1/	9.81
Vacation	11.35
National Holidays	4.00
Liscence Fee	2.62
Overtime	2.01
Interference by Rain	8.61
<b>Total</b>	<b>55.07</b>

NOTE: 1/ Expressed as Thirteenth Month.

SOURCE: CAPAC

TABLE III-4-2 LABOUR COST

No.	Classification	Unit	Foreign (US \$)	Local (B./)
1	Driver	Hr.	0.00	3.05
2	Foreman	Hr.	0.00	4.57
3	Operater	Hr.	0.00	4.27
4	Skilled Labour	Hr.	0.00	3.98
5	Unskilled Labour	Hr.	0.00	2.33

SOURCE: CAPAC AND ESTAMPA Estimate.

### (3) 機械費

機械費は、機械の損料と運転経費から算出される。機械の損料は、基礎価格×((償却费率+修理费率)／耐用年数+年間管理费率)／(年間標準稼働時間)で、算出される。この機械費の算出方法では、使用する重機械は、他のプロジェクトに転用することが可能であることが、前提となっており、損料は重機を使用する期間についてのみ、支払われることになる。したがって、契約時では、重機の搬入については、無税扱いとし、プロジェクト終了時に、国外持出することが義務付けられる。または、国内で転売した時点で、課税されるのが一般的である。この観点から、重機の基礎価額としては、購入時の価額を用い、パッキング等の費用を加算した、FOB価額、或いは、さらに輸送費等を加えたCIF価額は用いない。

なお、重機の輸送費については、単価契約方式の積算という観点から見た場合、特定の単価項目について重機の輸送費が発生しているわけではないため、間接経費中の共通仮設費として取扱うものとした。

機械の購入費については、パナマでの重機販売店にインタビューした結果では、日本での価額に比して1.5~2.0倍であった。一方、耐用年数については、MOPでの規準は無いものの、パナマでの他の調査では、日本での耐用年数よりも一般に長めの値を採用している。本調査では、見積りは、国際入札を行うことが前提となっており、パナマでの重機の購入費は国内需要、販売手続き等から、歪められた価額であるとの考えに基づき購入費は、日本での価額を用いた。ちなみに、耐用年数についても「建設機械損料算定表(日本建設機械化協会)」を用いて、機械費を算定したところ、パナマでの建設機械リース料金(1982年10月)と比してほぼ同様の値を得たので、この値を用いることとした。主要建設機械の基礎価額および耐用年数を表Ⅲ-4-3に示す。

### (4) 材料費

材料については、パナマ国内で調達可能な国内材と国外から調達される輸入材とに分類して積算された。輸入材については、FOB価額に、マイアミからの海上輸送費(4.4us\$/100lb:コンテナ積)およびFOB価額の0.5%を海上保険費として加えたものをCIF価額とした。さらに輸入税として「ARANCEL DE IMPORTACION, 1982年1月」の関税率をFOBに乗じたものを加え、国内価額とした。また燃料を除く全ての材料について、国内価額の5%の流通税(Impuesto de Tránsito de Bienes y Muebles: ITBM)を加えたものを材料費とした。燃料については、ITBMが免除されている。

TABLE III-4-3 EQUIPMENT OPERATIONAL LIFE

NO	MACHINE NAME	BASIC PRICE (Balboas)	OPERATIONAL LIFE (Year)	MAINTENANCE RATE (%)	ANNUAL MANAGE RATE (%)	ANNUAL OPERATION HOUR (Hrs.)
1	Aggregate Spreader 2.3m <sup>3</sup>	28,000	6	50	7	700
2	Apron Feeder 30t	15,000	6	75	7	1,000
3	Asphalt Finisher 3m	74,000	6	80	7	1,750
4	Asphalt Plant 60t	410,000	6	85	7	1,000
5	Batching Plant 32m <sup>3</sup>	145,000	7	70	7	1,000
6	Belt Conveyer 0.35*10m	1,040	2	85	5	1,500
7	Belt conveyer 0.6*15m	7,000	2	85	5	1,500
8	Bulldozer 11t	59,000	5	105	7	1,300
9	Bulldozer 19t	134,000	6	105	7	1,100
10	Compressor 4.6m <sup>3</sup>	11,400	6	90	5	980
11	Compressor 9.6m <sup>3</sup>	19,000	6	90	5	980
12	Concrete Breaker 25kg	1,900	2	35	5	1,050
13	Concrete Bucket	300	5	30	5	1,050
14	Concrete Finisher 5.5m	109,000	6	55	7	600
15	Concrete Spreader 2.3m	68,000	6	55	7	600
16	Concrete Cutter 0.3m	1,500	3	45	5	700
17	Diesel Hammer 1.25t	24,500	6	85	7	1,200
18	Diesel Hammer 2.5t	36,800	6	85	7	1,200
19	Distributor 4Kl	15,000	6	60	7	600
20	Dump Truck 2t	62,000	4	70	10	1,150
21	Dump Truck 6t	19,000	4	80	10	1,500
22	Dump Truck 11t	34,000	4	80	10	1,700
23	Earth Oager 0.45m	23,600	6	85	7	1,200
24	Engine Pump 4in.	1,600	5	140	5	1,100
25	Grout Mixer	2,090	5	60	7	1,000
26	Grout Pump	1,400	5	140	5	1,000
27	Hand Hammer 1.1m <sup>3</sup>	670	2	35	5	1,050
28	Hydrouric Shovel 0.6m <sup>3</sup>	64,000	5	75	7	1,300
29	Line Marker 90kg	3,200	5	60	7	1,150
30	Macadam Roller 12t	32,000	7	80	7	900
31	Motor Grader 3.7m	61,000	6	80	7	1,000
32	PC Jack	10,500	5	60	5	980
33	Road Sweeper 1.8m	53,000	5	55	7	1,000
34	Soil Compacter 0.5t	1,200	5	100	5	800
35	Soil Compacter 1.6t	1,300	5	100	5	800
36	Soil Mixing Plant 100t	38,000	7	70	7	1,000
37	Spray Gun	1,200	5	60	7	900
38	Sprayer 0.3 kl	1,200	5	40	5	700
39	Surface Vibrater 1.5*0.3	1,200	3	65	5	840
40	Tandem Roller 10t	30,000	7	80	7	800
41	Tire Roller 15t	32,000	7	80	7	900
42	Truck 5t	15,000	4	80	7	1,500
43	Truck 8t	23,000	4	80	7	1,500
44	Truck Crane 5t	42,000	4	85	7	1,100
45	Truck Crane 7t	43,000	4	105	7	1,100
46	Truck Crane 11t	63,600	6	85	7	1,100
47	Truck Crane 16t	102,300	6	85	7	1,100
48	Truck Crane 70t	470,000	6	65	7	1,100
49	Truck Crane 90t	630,000	6	65	7	1,100
50	Truck Mixer 3m <sup>3</sup>	30,000	4	85	5	900
51	Vibration Hammer 30 kw	31,000	5	100	7	800
52	Vibration Roller 3.5t	15,500	6	75	7	900
53	Vibrater	680	3	35	5	840
54	Watering Cart 5.5 kl	26,000	5	75	7	1,200
55	Wheel Loader 1.4m <sup>3</sup>	54,000	6	105	7	1,100



国内材については、純粋にパナマ国内で原材料・加工・販売まで行えるものは少なく、例えば、石油製品（ガソリン、軽油等）、鉄筋については、原材料を輸入し、それを国内で加工・販売している。また、原材料を国内で調達している、セメント、砂、骨材については、その原材料費は、ほとんど無く、それを生産するためのプラント・重機の稼働費がコストの大部分を占めている。したがって、これらの国内材についても、表Ⅲ-4-4に示すような割合で、外貨分を考慮するものとした。なお、単価については、「建設物価」（前掲：CAPAC, 1983.10）を参考とした。

TABLE III-4-4 FOREIGN CURRENCY PORTION IN RAW MATERIAL

DESCRIPTION	FOREIGN CURRENCY PORTION (%)	LOCAL CURRENCY PORTION (%)
Cement	60.0	40.0
Sand	60.0	40.0
Crushend Stone	60.0	40.0
Filler	60.0	40.0
Reinforcement	70.0	30.0
Wood	40.0	60.0
Concrete Products	60.0	40.0
Gasoline	51.6	48.4 1/
Diesel Oil	64.7	35.3 1/
Heavy Oil	64.2	35.8 1/
Electricity	----	100.0

1/ Including import tax. ITBM exempt.

SOURCE: TEAM ESTIMATE

##### (5) 用地及び補償費

用地及び補償家屋単価の情報としては、パナマ大蔵省による税金評価額とServicios Comerciales (SERCOM)による不定期刊行物に掲載される実勢価額とが有る。税金評価額は、不定期に見直されることが建前になっているが、一般に、実勢価額より低い。MOPがパナマ首都圏で行った工事の実績では、ヴァロリザシオンを適用して、用地費が支払われていないケースが多い。

本調査では、いくつかの区間においてヴァロリザシオンが適用される可能性があると考えられるが、現段階では、土地の実勢価額をコストに見込むものとした。

また、返還地域内のコレドールノルテについては、政府所有地であり、用地費は発生しない。セロアンコン通りのマラニョン再開発地区では、MIVIによって開発地区が定められ、買収が進んでいるが、依然として個人所有の土地も有り、その分については、セロアンコン通りのコストとして計上した。表Ⅲ-4-5に、適用した用地単価を、地区別に示す。

補償費中の建物については、用地と同様にSERCOMに掲載されている実勢価額を用いて見積りを行った。その他、電柱・高圧線鉄塔の移転補償費については、IRHEからの情報及びMOPでの過去の実績をベースに単価を設定した。

TABLE III-4-5 COMPENSATION COST (UNIT: 1,000 Balboas)

	DESCRIPTION	UNIT	Foreign Portion	Local Portion
House	1. 1F House	SQM	0.0	100.0
	2. 2F House	SQM	0.0	700.0
Land	3. Bella Vista	SQM	0.0	162.0
	4. Alameda	SQM	0.0	90.0
	5. 5 de Mayo	SQM	0.0	2000.0
	6. Los Andes #2	SQM	0.0	30.0
	7. Chivo-Chivo	SQM	0.0	15.0
	8. Los Angeles	SQM	0.0	180.0
	9. Forest	SQM	0.0	5.0
	10. Martin Sosa	SQM	0.0	90.0
Others	11. High Tension Pole	PCS	30000.0	20000.0
	12. Electric Pole	PCS	600.0	400.0
	13. Transmission Line	PCS	90000.0	60000.0

SOURCE: SERCOM AND OTHERS

## (6) 間接費

間接費の内訳を表Ⅲ-4-6に示す。共通仮設費には、共通重機の運搬費、準備及び撤去費、プラント・電力等の共通仮設備費、工事に伴う騒音・地下水断絶等の防止施設費、安全対策費、電気・水道料金、品質・出来形・工程等の管理費、現場事務所維持費が含まれる。現場管理費には、現場事務所で発生する人件費、事務費等が含まれ、一般管理費には、本社での経費が計上される。これらの費用は、直接工事費と異なって、実際に工事を請け負う建設業者によって、大きく異なり、その積算にはかなりの仮定が必要となるため、本調査では、他の工事例等を参考に、直接工事費に対する割合で積算した。合計では、外貨分と内貨分を合計した直接工事費の18%を間接経費の外貨分、14%を内貨分とし、計32%を間接費とした。

TABLE III-4-6 INDIRECT COST COMPONENT

DESCRIPTION	FOREIGN Portion	LOCAL Portion	TOTAL
1. Common Temporary Facilities			
1-1 Transportation	1.06	0.12	1.18
1-2 Mobilization and Demobilization	0.38	1.07	1.45
1-3 Temporary Facilities	0.40	0.60	1.00
1-4 Environment Control	0.20	0.30	0.50
1-5 Safety Facilities	0.12	1.08	1.20
1-6 Public Services Charge	---	1.00	1.00
1-7 Quality Control	0.44	0.44	0.88
1-8 Field Office Maintenance	0.72	0.89	1.61
Subtotal	3.32	5.50	8.82
2. Field Management	3.40	9.22	12.62
3. General Management	11.40	--	11.40
TOTAL	18.12	14.72	32.84

Note: Unit; Percent to the direct cost

SOURCE: TEAM ESTIMATE.

## (7) 設計、施工管理費

設計、施工管理の方法についても、大きく、直営方式と発注方式に分けられるが、MOPの実績では、大規模な工事については、発注方式で臨む例が多く、当プロジェクトでも、この方式を採用するものと想定した。その額については、パナマでの他の工事例を参考として、直接工事費+間接工事費の10%とし、このうち80%を外貨分、20%を内貨分とした。

また、外部に発注する費用の他に、MOP内で、発注等に係る費用 (Administration Cost) として、直接工事費+間接工事費の2%を、内貨分に計上した。

#### (8) コンティジェンシー

一般にコンティジェンシーは、フィジカル コンティジェンシとプライス コンティジェンシーとに分けられる。前者は、工事に伴って予期し得ないでき事、例えば、掘削部における予期し得ないような岩の出現、異常な大雨による工事の遅延等に対する費用であり、後者は通常物価上昇を上回るインフレーションに対する費用である。本章での建設費の積算は、1983年10月価額によって示されるものであり、評価に用いるコストは、これを各年に割振ったものを用いる。即ち、物価上昇及び、プライス コンティジェンシーは、財務評価を行うプロジェクトのみに加えるものとし、道路プロジェクトでは、原則としてプライスコンティジェンシーは考慮しない。

フィジカルコンティジェンシーについては、他のプロジェクトを参考とし、また、対象プロジェクトが都市域で種々の障害を生じる可能性が高いことを考慮して、工事費+設計・施工管理費の15%とした。

#### 3) 工区設定

対象となる道路プロジェクトの路線数は、新設道路プロジェクトで5路線、改良プロジェクト4路線及び交差点改良1ヶ所であるが、これらは必ずしも1個の事業として扱う必要は無く、数個の事業として工区に区分した。その分割は、以下の方針で行った。ただし、ここでの工区区分は、プロジェクト各構成要素の積算・評価のための工区区分であり、工事実施の際の施工工区区分は、さらにプロジェクト毎の優先度、資金手当、作業量等が加味され、ここでの区分とは異なったものになる。

(1) 各工区が、独立して便益を生じる、即ち、他の路線と接続し、その工区のみで部分開通できるように工区の設定を行う。

(2) 但し、作業上は、プロジェクトの実施スケジュールについて、種々の代替案が考えられるので、その代替案を設定し易いような、最小単位の工区要素で積算を行う。最終的には、これらの工区要素を組み合わせた工区が提案される。

(3) 橋梁は、コストに占める割合が大きく、単独で一つの工区となり得るため独立した工区要素とする。

表Ⅲ-4-7に道路プロジェクトでの路線、工区及びその中に含まれる工区要素を示す。

新設道路プロジェクトでは、代替路が無く、各工区単独で便益を生じるためには、現況のリンクに接続する必要が有るため、工区が比較的長めになっている。一方、改良プロジェクトでは、常に代替路が存在するため、各路線及びその周辺の性格が異なる毎に工区要素を区切り、例えば、立体交差化の部分は、できるだけ立体交差化のみで一つの工区要素とした。

#### 4) コスト・アイテム

積算コスト・アイテム及びその単位は、原則として、パナマ公共事業省の契約単価項目に準ずるが、その契約単価項目には、例えば舗装工ではアスファルトをリットル、骨材を $m^3$ という形に、出来上がりよりも、その使用材料で契約している場合もあり、現段階での積算項目としては、不適切な場合もある。本調査では、実際の施工条件や細部までの仕様を定める段階では無く、投資の優先度を定める段階であることを考慮して、例えば、舗装では、単面のグルーピングを行って $m^2$ 当たり単価という形で表すこととする。

作業上は、各積算単価項目をそれぞれ、Plant Products, Site Products, Work Itemの3段階に分類し、このうちのWork Itemが契約単価項目に相当するよう項目をセットし、その内訳の一位代価表に相当するものをPlant Products, Site Productsの項目とした。

TABLE III-4-7 ROAD PROJECTS AND SECTIONS

Road and Section	Component	From	To
<b>NEW ROAD PROJECT</b>			
1. CORREDOR NORTE WEST			
1.1 Corredor Norte-1	Corredor Norte-1	Gaillard Road	Martin Sosa
1.2 Corredor Norte-2	a. Corredor Norte-2 b. Ascanio Villalaz Br.	Martin Sosa	Ascanio Villalaz
1.3 Corredor Norte-3	a. Corredor Norte-3 b. El Paical IS Br.	Ascanio Villalaz	El Paical Ext.
2. CORREDOR NORTE EAST			
2.1 Corredor Norte-4	a. Corredor Norte-4 b. Autopista Access Br. c. Rio Abajo Br.	El Paical Ext.	Autopista Access
2.2 Corredor Norte-5	Corredor Norte-5	Autopista Access	San Miguelito Oeste
3. CORREDOR NORTE LOS ANDES			
3.1 Corredor Norte-6	Corredor Norte-6	San Miguelito Oeste	Los Andes
3.2 Corredor Norte-7	Corredor Norte-7	Los Andes	Transistimica
4. SAN MIGUELITO OESTE			
4.1 San Miguelito Oeste-1	a. San Miguelito Oeste-1 b. San Miguelito Oeste IS Br.	Corredor Norte	Autopista
4.2 San Miguelito Oeste-2	a. San Miguelito Oeste-2 b. Quebrada Tesorera Br.	Autopista	Transistimica
5. EL PAICAL EXTENSION			
5.1 El Paical Ext.	El Paical Ext.	Juan Pablo II	Corredor Norte
6. MARTIN SOSA EXTENSION			
6.1 Martin Sosa Ext.	Martin Sosa Ext.	Via Bolivar	Corredor Norte
7. CERRO ANCON EXTENSION			
7.1 Cerro Ancon Ext.	Cerro Ancon Ext.	Gaillard Road	Corredor Norte
<b>ROAD IMPROVEMENT</b>			
8. VIA ESPANA			
8.1 Via Espana-1	Via Espana-1	Martin Sosa	Federico Boyd
8.2 Via Espana-2	Via Espana-2	Federico Boyd	E. de Pons
8.3 Via Espana-3	a. Via Espana-3 b. Via Brasil Br.	E. de Pons	Via Porras
8.4 Via Espana-4	Via Espana-4	Via Porras	J. Zarak
9. VIA BOLIVAR			
9.1 Via Bolivar-1	Via Bolivar-1	Martin Sosa	Ent. of Paso Elevado
9.2 Via Bolivar-2	a. Via Bolivar-2 b. Via Bolivar-3 c. Via Bolivar Br.	Ent. of Paso Elevado Exit of Paso Elevado	Exit. of Paso Elevado El Paical
10. VIA EL PAICAL			
10.1 El Paical-1	El Paical-1	Via Bolivar	R.J. Alfaro
10.2 El Paical-2	a. El Paical-2 b. El Paical Br. c. El Paical-3	R.J. Alfaro	La Alameda
11. VIA CERRO ANCON			
11.1 Cerro Ancon-1	Cerro Ancon-1	Av. Balboa	Av. Frangipani
11.2 Cerro Ancon-2	Cerro Ancon-2	Av. Frangipani	Gaillard Road
12. SAN MIGUELITO INTERSECTION			
12.1 San Miguelito Intersection	a. San Miguelito Intersection b. San Miguelito Intersection Br. c. Pedestrian Br.		

Plant Products, Site Productsは、例えばアスファルト合材のように現場に設置されたプラントから出荷される材料、さらにこれを舗装場所で敷き均し、転圧を行って仕上げられる、アルファルト表層工のような現場で完成される項目を、それぞれ指す。Work Itemは、このようにして得られたアスファルト表層工、瀝青安定処理上層路盤、碎石下層路盤等のSite Productsをその厚さに応じて加え、舗装工としてm<sup>2</sup>当たりの費用としてまとめたものであり、設計作業から得られた数量を、このWork Itemに乗じて、プロジェクトコストを算出した。

表Ⅲ-4-8にPlant Products, Site Products及びWork Itemの各項目を示す。また表Ⅲ-4-9にこの積算手順の例としてアスファルト舗装のケースを示す。その他コスト・アイテムの設定の際、道路改良工事では、街中の拡幅工事が主で、新設道路と異なり、大型重機の使用が制限されると考えられ、特に舗装については、手作業を主とした舗装をコスト・アイテムに加えた。

#### 5) 積算結果

##### (1) 総コスト

表Ⅲ-4-10に、1983年10月価額による、各路線毎、各工区毎の積算結果を示す。この価額には物価上昇分及びブライスクンティジェンシーは含まれていない。プロジェクト総額は、約116百万バルボアで、うち新設道路プロジェクトは、66百万バルボア、改良プロジェクト50百万バルボアとなっている。

このうち用地費は、全プロジェクトで13.6百万バルボアで、11.7%、新設道路プロジェクトで4.6百万バルボア、6.9%、道路改良プロジェクトで13.6百万バルボア、18.3%となっており、道路改良プロジェクトコストの中に占める用地費の割合が比較的高い。

##### (2) 延長当たりコスト

延長当たりコストでは、新設道路平均で3.26百万バルボア/km、改良プロジェクト平均で5.20百万バルボア/kmと、改良プロジェクトでは、新設に比して1.6倍の費用が発生している。ただし、サンミゲリート交差点の改良はこの中には含まれていない。これは、改良プロジェクトでは路線延長が比較的短いにもかかわらず、その中に立体化が含まれていること、用地費及び家屋・電柱等公共施設の補償費が新設道路プロジェクトに比して大きな割合を占めていることによる。ちなみに、エルバイカル通りでは、延長当たり費用は、10.7百万バルボア/kmと最も高いが、リカルドホッタアルファエーロ通りとの立体化の費用が、このうち24.0%を占めており、用地費11.9%、補償費44.2%で、拡幅改良工事費は、19.9%、21.3百万バルボア/kmを占めているに過ぎない。また、セロアンコン通りでは、パナマ首都圏の一等地を貫く路線であるため、売買価格の実績をベースにした本見積りでは、用地及び補償費が、74.4%を占めている。

新設道路プロジェクトで路線延長当たり費用が最も高いのは、サンミゲリートオエステ道路で、4.31百万バルボア/kmである。区間別では、サンミゲリートオエステインターチェンジからオートビスタとのインターチェンジまでのサンミゲリートオエステ1が最も高く6.47百万バルボア/kmであるが、これには、サンミゲリートオエステインターチェンジの費用が含まれている。次いで、ロスアンデス地区のコレドールノルテ7が5.71百万バルボア/km、コレドールノルテ6が4.85百万バルボア/kmとなっており、コレドールノルテ7では、ロスアンデス地区での家屋補償費が、総コスト5.14百万バルボア中3.40百万バルボア、66.2%を占めている。コレドールノルテ6では、丘陵地を通過するための切盛土工費が、総コストの38.8%を占めており、各路線の工区中で土工費の占める割合が最も高い工区である。逆に路線延長当たり費用の最も安い区間は、コレドールノルテ始点からアスカニオヴィララス通りまでのコレドールノルテ1で、0.64百万バルボア/kmとなっている。これは、路線のほとんどが、旧アルブルック飛行場滑走路を利用するため、オーバーレイのみで対応できると判断されるためである。

TABLE III-4-8 COST ESTIMATE ITEMS (Unit: Balboas)

(1) PLANT PRODUCT				(3) WORK ITEM					
NO	DESCRIPTION	UNIT	FOREIGN PORTION	LOCAL PORTION	NO	DESCRIPTION	UNIT	FOREIGN PORTION	LOCAL PORTION
P 1	Screened Aggregate	CUM	8.68	6.17	W 1	Clearing and Grubbing	SOM	0.68	0.19
P 2	BT Aggregate	CUM	48.94	13.02	W 2	Cutting (Common)	CUM	2.52	0.79
P 3	Asphalt Concrete	CUM	58.24	14.44	W 3	Cutting (Unsound Rock)	CUM	3.38	1.11
P 4	Concrete	CUM	33.63	22.45	W 4	Cutting (Sound Rock)	CUM	8.19	5.66
P 5	Grouting	LM	0.26	1.27	W 5	Sodding	SOM	0.06	0.58
P 6	PC Concrete	SET	44.73	40.53	W 6	Seeding	SOM	0.40	0.80
P 7	Street Lighting	SET	762.10	471.43	W 7	Concrete Pavement 20cm	SOM	13.89	7.43
					W 8	Concrete Pavement 25cm	SOM	17.51	9.39
					W 9	Asphalt Pavement A-1	SOM	17.04	5.72
					W 10	Asphalt Pavement A-2	SOM	17.39	10.65
					W 11	Sidewalk Pavement	SOM	4.84	2.58
					W 12	Concrete Curb	LM	2.32	7.13
					W 13	Retaining Wall 3m	LM	191.90	212.86
					W 14	Retaining Wall 5m	LM	317.91	347.30
					W 15	Retaining Wall 7m	LM	504.09	537.11
					W 16	Box Culvert 7m*2m	LM	2850.02	2977.62
					W 17	Box Culvert 2m*2m	LM	621.78	638.51
					W 18	Box Culvert (2+2)*2m	LM	1232.33	1264.06
					W 19	Box Culvert (2.5+2.5)*2.5m	LM	1580.89	1657.59
					W 20	Box Culvert (4.5+4.5)*3.5m	LM	3677.33	3523.89
					W 21	Box Culvert (5+5)*3.5m	LM	4301.62	4044.31
					W 22	Box Culvert (5+5)*5.5m	LM	5955.03	5631.15
					W 23	Box Culvert (8+8)*5.5m	LM	1748.83	888.35
					W 24	Marking	KN	3488.72	3488.32
					W 25	Traffic Sign	SET	7029.32	350.26
					W 26	Lighting (30m Spacing)	KN	2588.40	16012.60
					W 27	Lighting (15m Spacing)	KN	22231.90	13752.50
					W 28	Guard Railing	LM	39.73	10.36
					W 29	Overley	SOM	3.34	0.93
					W 30	Pipe Culvert D1500mm	LM	232.40	184.64
					W 31	Pipe Culvert D1350mm	LM	204.20	163.09
					W 32	Pipe Culvert D1050mm	LM	123.39	99.94
					W 33	Pipe Culvert D900mm	LM	94.26	76.76
					W 34	Pipe Culvert D750mm	LM	75.75	61.98
					W 35	Pipe Culvert D600mm	LM	56.29	45.59
					W 36	Shoulder Pavement	SOM	10.18	4.56
					W 37	Pipe Culvert 600mm C-Type	LM	39.01	34.13
					W 39	U-Ditch 0.3m*0.3m	LM	10.66	45.42
					W 40	V-Ditch 2m*1m	LM	8.76	13.38
					W 41	Planting	PCS	0.14	3.09
(2) SITE PRODUCT									
NO	DESCRIPTION	UNIT	FOREIGN PORTION	LOCAL PORTION	NO	DESCRIPTION	UNIT	FOREIGN PORTION	LOCAL PORTION
S 1	Hand Excavation	CUM	1.67	5.21	W 1	Clearing and Grubbing	SOM	0.68	0.19
S 2	Structure Evaluation	CUM	3.98	4.08	W 2	Cutting (Common)	CUM	2.52	0.79
S 3	Hand Backfill	CUM	0.08	3.51	W 3	Cutting (Unsound Rock)	CUM	3.38	1.11
S 4	Equip. Backfill	CUM	0.88	0.92	W 4	Cutting (Sound Rock)	CUM	8.19	5.66
S 5	Pave. Exp. Joint	SOM	1.05	0.05	W 5	Sodding	SOM	0.40	0.58
S 6	Pave. Trans. Joint	SOM	0.26	0.21	W 6	Seeding	SOM	0.40	0.80
S 7	Pave. Vert. Joint	SOM	0.99	0.11	W 7	Concrete Pavement 20cm	SOM	13.89	7.43
S 8	Pave. Curing	SOM	0.26	0.11	W 8	Concrete Pavement 25cm	SOM	17.51	9.39
S 9	Lean Concrete	SOM	28.29	0.48	W 9	Asphalt Pavement A-1	SOM	17.04	5.72
S 10	Foundation Concrete	CUM	33.30	59.01	W 10	Asphalt Pavement A-2	SOM	17.39	10.65
S 11	Concrete Pavement	CUM	60.65	27.05	W 11	Sidewalk Pavement	SOM	4.84	2.58
S 12	Concrete Joint	LM	6.97	0.62	W 12	Concrete Curb	LM	2.32	7.13
S 13	Wood Forming	SOM	7.01	29.34	W 13	Retaining Wall 3m	LM	191.90	212.86
S 14	Steel Forming	SOM	11.73	21.04	W 14	Retaining Wall 5m	LM	317.91	347.30
S 15	Agg. Subbase course	CUM	515.37	7.85	W 15	Retaining Wall 7m	LM	504.09	537.11
S 16	Reinforcing	TON	3.20	422.05	W 16	Box Culvert 7m*2m	LM	2850.02	2977.62
S 17	Staging	CUM	16.45	6.91	W 17	Box Culvert 2m*2m	LM	621.78	638.51
S 18	Hand Agg. Subbase	CUM	10.45	4.04	W 18	Box Culvert (2+2)*2m	LM	1232.33	1264.06
S 19	Structure Concrete	CUM	41.91	15.54	W 19	Box Culvert (2.5+2.5)*2.5m	LM	1580.89	1657.59
S 20	Structuring	CUM	100.69	37.69	W 20	Box Culvert (4.5+4.5)*3.5m	LM	3677.33	3523.89
S 21	Piling	TON	45.10	54.57	W 21	Box Culvert (5+5)*3.5m	LM	4301.62	4044.31
S 22	Sheet Piling	TON	380.01	30.52	W 22	Box Culvert (5+5)*5.5m	LM	5955.03	5631.15
S 23	Erection 16t	TON	26.79	198.00	W 23	Box Culvert (8+8)*5.5m	LM	1748.83	888.35
S 24	Erection 70t	TON	87.68	8.56	W 24	Marking	KN	3488.72	3488.32
S 25	Erection 90t	TON	97.85	5.07	W 25	Traffic Sign	SET	7029.32	350.26
S 26	Prestressing	TON	3201.30	4.18	W 26	Lighting (30m Spacing)	KN	2588.40	16012.60
S 27	Bridge Slab	CUM	167.46	302.53	W 27	Lighting (15m Spacing)	KN	22231.90	13752.50
S 28	Hand Railing	LM	56.78	80.57	W 28	Guard Railing	LM	39.73	10.36
S 29	Steps Asphalt Surf.	SOM	83.24	6.91	W 29	Overley	SOM	3.34	0.93
S 30	Hands Bi Base Course	CUM	61.90	30.52	W 30	Pipe Culvert D1500mm	LM	232.40	184.64
S 31	Seal Coating	SOM	52.17	15.55	W 31	Pipe Culvert D1350mm	LM	204.20	163.09
S 32	Tack Coating	SOM	0.37	0.01	W 32	Pipe Culvert D1050mm	LM	123.39	99.94
S 33	Prime Coating	SOM	0.06	0.01	W 33	Pipe Culvert D900mm	LM	94.26	76.76
S 34	Asphalt Surface	CUM	63.67	17.71	W 34	Pipe Culvert D750mm	LM	75.75	61.98
S 35	Bi Base Course	CUM	53.65	15.55	W 35	Pipe Culvert D600mm	LM	56.29	45.59
S 36					W 36	Shoulder Pavement	SOM	10.18	4.56
S 37					W 37	Pipe Culvert 600mm C-Type	LM	39.01	34.13
S 38					W 39	U-Ditch 0.3m*0.3m	LM	10.66	45.42
S 39					W 40	V-Ditch 2m*1m	LM	8.76	13.38
S 40					W 41	Planting	PCS	0.14	3.09

TABLE III-4-9 EXAMPLE OF BITUMINOUS PAVEMENT COST ESTIMATE

(1) Asphalt Concrete PER 181 Cum (Unit: Balboas)

DESCRIPTION	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE		TOTAL	
			FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL
<b>EQUIPMENT</b>						
Asphalt Plant 60t	HR	7.00	218.28	55.66	1527.98	398.62
Bulldozer 11t	HR	8.40	23.32	3.28	195.89	27.51
Wheel Loader 1.4m <sup>3</sup>	HR	8.40	22.27	3.50	187.03	29.40
Miscellaneous	%	2.40			38.22	8.93
<b>MATERIAL</b>						
Screened Crusher	CUM	226.00	5.22	3.91	1178.75	884.06
Sand	CUM	52.00	4.51	3.38	234.51	175.88
Filler	CUM	12.00	5.02	3.76	60.24	45.18
Asphalt 60-100	Ton	27.80	250.00	25.63	6950.00	712.38
Miscellaneous	%	2.00			168.47	36.35
<b>LABOUR</b>						
Operator	HR	33.60	0.00	4.27	0.00	143.42
Unskilled Labour	HR	63.00	0.00	2.33	0.00	146.94
Miscellaneous	%	5.00			0.00	14.52
<b>TOTAL</b>					<b>10541.10</b>	<b>2614.18</b>
<b>PER 1 CUM</b>					<b>58.24</b>	<b>14.44</b>

(2) Bituminous Surface Course PER 181 CUM (Unit: Balboas)

DESCRIPTION	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE		TOTAL	
			FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL
<b>EQUIPMENT</b>						
As. Finisher 3m	HR	7.00	36.68	4.95	256.79	34.65
Mac. Roller 12t	HR	7.00	12.61	2.78	88.30	19.44
Tire Roller 15t	HR	7.00	12.59	2.76	88.11	19.34
Tandem Roller 10t	HR	7.00	13.33	4.84	93.33	33.85
Soil Compacter 1.6t	HR	7.00	1.31	0.58	9.17	4.06
Watering Cart 5.5kl	HR	12.30	10.10	0.75	124.28	9.23
Dump Truck 6t	HR	12.10	8.03	0.72	97.16	8.71
Miscellaneous	%	2.00			15.14	2.59
<b>MATERIAL</b>						
Asphalt Concrete	CUM	181.00	58.24	14.44	10541.10	2614.18
Miscellaneous	%	2.00			210.82	52.28
<b>LABOUR</b>						
Operator	HR	28.00	0.00	4.27	0.00	119.52
Driver	HR	24.40	0.00	3.05	0.00	74.39
Unskilled Labour	HR	65.10	0.00	2.33	0.00	151.84
Foreman	HR	11.80	0.00	4.57	0.00	53.97
Miscellaneous	%	2.00			0.00	7.99
<b>TOTAL</b>					<b>11524.20</b>	<b>3206.05</b>
<b>PER 1 CUM</b>					<b>63.67</b>	<b>17.71</b>

(3) Asphalt Pavement PER 1 SQM (Unit: Balboas)

DESCRIPTION	UNIT	QUANTITY	UNIT PRICE		TOTAL	
			FOREIGN	LOCAL	FOREIGN	LOCAL
<b>EQUIPMENT</b>						
Miscellaneous	%	0.00			0.00	0.00
<b>MATERIAL</b>						
Agg. Subbase course	CUM	0.20	11.73	7.85	2.35	1.57
BT Base Course	CUM	0.15	53.65	15.55	8.05	2.33
Asphalt Surface	CUM	0.10	63.67	17.71	6.37	1.77
Tack Coating	SQM	1.00	0.06	0.01	0.06	0.01
Prime Coating	SQM	1.00	0.22	0.04	0.22	0.04
Miscellaneous	%	0.00			0.00	0.00
<b>LABOUR</b>						
Miscellaneous	%	0.00			0.00	0.00
<b>TOTAL</b>					<b>17.04</b>	<b>5.72</b>
<b>PER 1 SQM</b>					<b>17.04</b>	<b>5.72</b>

TABLE III-4-10 SUMMARY OF FINANCIAL COST OF ROAD PROJECTS  
(Unit: 1,000 Balboas)

ROAD	LENGTH (KM)	CONSTRUCTION		LAND	TOTAL	PER KM	FOREIGN (%)	LOCAL (%)
		FOREIGN	LOCAL					
<b>I. NEW ROAD PROJECT</b>								
<b>1. CORREDOR NORTE WEST</b>								
1.1 Corredor Norte-1	1.645	601	455	0	1056	642	56.9	43.1
1.2 Corredor Norte-2	1.625	3075	2141	0	5216	3210	59.0	41.0
1.3 Corredor Norte-3	1.195	1415	878	0	2293	1919	61.7	38.3
Subtotal	4.465	5091	3474	0	8565	1918	59.4	40.6
<b>2. CORREDOR NORTE EAST</b>								
2.1 Corredor Norte-4	4.065	8479	5671	0	14150	3481	59.9	40.1
2.2 Corredor Norte-5	0.935	2058	1314	23	3395	3631	60.6	39.4
Subtotal	5.000	10537	6985	23	17545	3509	60.1	39.9
<b>3. CORREDOR NORTE LOS ANDES</b>								
3.1 Corredor Norte-6	1.835	4923	3495	480	8898	4849	55.3	44.7
3.2 Corredor Norte-7	0.900	1142	2033	1964	5139	5710	22.2	77.8
Subtotal	2.735	6065	5528	2444	14037	5132	43.2	56.8
<b>TOTAL</b>	<b>12.200</b>	<b>21693</b>	<b>15987</b>	<b>2467</b>	<b>40147</b>	<b>3291</b>	<b>54.0</b>	<b>46.0</b>
<b>4. SAN MIGUELITO OESTE</b>								
4.1 San Miguelito Oeste-1	1.010	3417	2677	440	6534	6469	52.3	47.7
4.2 San Miguelito Oeste-2	2.991	5324	4058	1347	10729	3587	49.6	50.7
<b>TOTAL</b>	<b>4.001</b>	<b>8741</b>	<b>6735</b>	<b>1787</b>	<b>17263</b>	<b>4315</b>	<b>50.6</b>	<b>49.4</b>
5. EL PAICAL EXTENSION	1.650	1436	892	0	2328	1411	61.7	38.3
6. MARTIN SOSA EXTENSION	2.100	3306	2378	319	6003	2859	55.1	44.9
7. CERRO ANCON EXTENSION	0.359	319	182	0	501	1396	63.7	36.3
<b>TOTAL OF NEW ROAD</b>	<b>20.310</b>	<b>35495</b>	<b>26174</b>	<b>4573</b>	<b>66242</b>	<b>3262</b>	<b>53.6</b>	<b>46.4</b>
<b>II ROAD IMPROVEMENT</b>								
<b>8. VIA ESPANA</b>								
8.1 Via Espana-1	0.866	1470	1681	1655	4806	5550	30.6	69.4
8.2 Via Espana-2	0.910	1084	733	0	1817	1997	59.7	40.3
8.3 Via Espana-3	0.453	2868	2333	0	5201	11481	55.1	44.9
8.4 Via Espana-4	0.830	1327	963	0	2290	2759	57.9	42.1
<b>TOTAL</b>	<b>3.059</b>	<b>6749</b>	<b>5710</b>	<b>1655</b>	<b>14114</b>	<b>4614</b>	<b>47.8</b>	<b>52.2</b>
<b>9. VIA BOLIVAR</b>								
9.1 Via Bolivar-1	1.250	381	298	0	679	543	56.1	43.9
9.2 Via Bolivar-2	0.996	3481	2797	81	6359	6385	54.7	45.3
<b>TOTAL</b>	<b>2.246</b>	<b>3862</b>	<b>3095</b>	<b>81</b>	<b>7038</b>	<b>3134</b>	<b>54.9</b>	<b>45.1</b>
<b>10. VIA EL PAICAL</b>								
10.1 Via El Paical-1	0.640	1029	1396	788	3213	5020	32.0	68.0
10.2 Via El Paical-2	0.668	2884	6981	868	10733	16067	26.9	73.1
<b>TOTAL</b>	<b>1.308</b>	<b>3913</b>	<b>8377</b>	<b>1656</b>	<b>13946</b>	<b>10662</b>	<b>28.1</b>	<b>71.9</b>
<b>11. VIA CERRO ANCON</b>								
11.1 Via Cerro Ancon-1	1.080	1470	991	5660	8121	7519	18.1	81.9
11.2 Via Cerro Ancon-2	0.921	1027	565	0	1592	1729	64.5	35.5
<b>TOTAL</b>	<b>2.001</b>	<b>2497</b>	<b>1556</b>	<b>5660</b>	<b>9713</b>	<b>4854</b>	<b>25.7</b>	<b>74.3</b>
12. San Miguelito IS		2577	2136	0	4713		54.7	45.3
<b>TOTAL OF IMPROVEMENT</b>	<b>8.614</b>	<b>19598</b>	<b>20874</b>	<b>9052</b>	<b>49524</b>	<b>5202</b>	<b>39.6</b>	<b>60.4</b>
<b>GRAND TOTAL</b>	<b>28.924</b>	<b>55093</b>	<b>47048</b>	<b>13625</b>	<b>115766</b>	<b>3839</b>	<b>47.6</b>	<b>52.4</b>