第11章　経済評価

第11章　経　済　評　価

11－1　財務経済分析

11－1－1　分析の背景

(1)　一般事項

本章では，ボリヴィア国電気通信網の整備・拡充計画において，財務，経済的見地からプロジェクト投融資の妥当性を分析・検討する。

本プロジェクトの投融資によって，１９９０年末までの加入者回線充足計画は，システムとして完成される。本プロジェクトの対象設備を下記に示す。

1.　加入者宅内設備

2.　加入者回線設備

3.　市内，市外交換機設備

4.　市外伝送路設備

本プロジェクトの財務経済分析は，下記６項目から成る。

1)　本プロジェクトの事業主体であるＥＮＴＥＬのプロジェクト財務に関する資金運用計画を作成する。

2)　総資本利益率分析を用いて，財務的内部収益率を推定する。これによりプロジェクトの収益性とローンの返済能力を検討する。

3)　本プロジェクトの投資に関する自己資本利益率を推定し，ＥＮＴＥＬ事業主体の自己資本造成力に関し検討する。

4)　費用便益分析を行ない，経済的内部収益率を推定する。ボリヴィア経済のファンダメンタルズを調査し，経済主体に投下されたプロジェクト投資を国境ベースで価値変換することにより，国家経済的立場からプロジェクトを再評価する。

5)　本プロジェクトがシステムとして実現した後，システムライフとして考えられる2000年に至るまでのシステム運用上の提言を行なう。

6)　本プロジェクトに関する融資活動が，ボリヴィア国社会経済発展に及ぼす事項について説明する。

以上６項目の分析結果により，本プロジェクト投資に関する経済的フィージビリティの検討を行なう。

分析に適用する初期投資，操業費用，収益等の諸データは，本プロジェクトに関するものに限定し，後述する資料，情報から引用した。または，これ等に基づき推定した数値を

使用する。

調査・分析に際し使用する社会経済データ情報は，主として下記の資料から引用した。

1. SINTESIS EXPLICATIVA DEL CASH FLOW 1981 by ENTEL
2. BANCO CENTRAL DE BOLIVIA MEMORIA ANUAL GESTION 1980
3. BOLIVIA EN CIFRAS 1980 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA
4. BOLETIN ESTADISTICO NO241 MARZO 1981 DIVISION TECNICA
5. PROGRAMA TRIENAL DE GOBIERNO DE LAJ FF. AA. DE LA NACION LAPAZ OCT. 1981
6. BOLIVIA, ESTUDIO DE LA POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA A NIVEL DE PARTAMENTAL SEGUN EL CENSO DE 1976, CON ALGUNAS COMPARACIONES INTERCENSALES
7. BOLETIN ESTADISTICO TRIMESTRAL 1 SEPTIEMBRE 1981
8. INDICADORES ECONOMICOS DE CORTO PLAZO LAPAZ OCTUBRE DE 1981 BANCO CENTRAL DE BOLIVIA, DIVISION TECNICA DEPARTAMENTO DE CUENTAS NACIONALES NO.2
9. ESTADISTICAS DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES 1975-1979 MINISTERIO DE PLANIEAMIENTO Y COORDINACION INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA
10. VALOR BRUTO DE LA PRODUCCION AGROPECUARIA 1980-1981 CAMARA AGROPECUARIA DEL ORIENTE
11. RESUMEN DEPARTAMENTAL DE DATOS FINALES DEL CENSO GANADERO 1978
12. DATOS ESTADISTICOS DE EAFRA CORRESPONDIENTE AL PRESENTE ANO
13. INFORME DE LABORES DEL DIRECTORIO NOV 1980 UNION AGRO-INDESTRIAL DE CANEROS S.A.
14. SUGERENCIAS PARA UNA FABRICA DE A ECAR
15. EL MUNDO DEPORTES SANTACRUZ DE LA SIERRA, BOLIVIA
    JUEVES 3 DE SEPTIEMBRE DE 1981
    DOMINGO 8 DE NOVIEMBRE DE 1981
16. GUIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DE SANTACRUZ, BOLIVIA

17. DECISION 24 REGIMEN COMUN DE TRATAMIENTO A LOS CAPITALES EXTRANJERES Y SOBRE MARCAS, PATENTES, LICENCIAS Y REGALIAS JUNTA DEL ACUERDO DE CARTAGINA

18. CAMARA AGROPECUARIA DEL ORIENTE : AYUDA MEMORIA

19. CAMARA DPTAL DE INDUSTRIAL DEL-SECTOR-METALMECANICO

20. MAQUINAS HERRAMIENTAS EN BOLIVIA PROYECTO INTEGRAL DE DESARROLLO

21. MODIFICACIONES AL DECRETO LEY 14803 MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

22. TRAFICO TELEFONICO INTERNACIONAL
VALORES REPRESENTATIVOS POR MES

23. NO.1113 GACETA OFICIAL DE BOLIVIA

24. FUE APROBADA NUEVA LEY DE FOMENTO A LAS EXPORTACIONES "PRESENCIA" 18 Noviembre 1981

25. MODIFICACIONES AL DECRETO LEY 14803
MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO

26. DATOS ESTADISTICOS DE ZAFRA CORRESPONDIENTE AL PRESENTE ANO

27. TARIFAS PARA ARRENDAMIENTO MENSUAL DE CIRCUITOS INTER-NACIONALES
vigencia : 1/6/81 by ENTEL

28. TARIFAS DEL SERVICIO DE TELEX
vigencia : i/6/81 by ENTEL

29. TARIFAS DE TELEFONIA NACIONAL
vigencia : 1/5/81 by ENTEL

30. TARIFAS DE TELEFONIA INTERNACIONAL

31. PRE-FEASIBILITY STUDY REPORT ON TELECOMMUNICATION DEVELOPMENT PROJECT OF THE REPUBLIC OF BOLIVIA

(2) ボリヴィア国電気通信網開発とプロジェクト

ボリヴィア国内の加入者回線設備数は，下表に示すとおりである。

BOLIVIA: NUMERO DE LINEAS TELEFONICAS
EXISTENTES EN EL PAIS POR DISTRITOS, SEGUN ANOS

DISTRITO	1975	1976	1977	1978	1979	1980
TOTAL	61.362	63.647	70.800	104.240	112.600	156.000
Chuquisaca	3.020	3.000	3.000	5.000	5.000	
La Paz	30.982	31.000	31.000	50.000	53.000	
Cochabamba	8.000	8.697	11.800	13.400	18.000	
Potosi	2.000	2.450	5.000	5.000	5.000	
Oruro	4.500	4.500	6.000	6.000	6.000	
Tarıja	2.360	2.500	2.500	2.500	2.500	
Santa Cruz	9.000	9.000	9.000	19.740	20.000	
Trinidad	400	800	800	800	800	
Riberalta	200	400	400	400	600	
Camıri	500	800	800	800	800	
Villazon	100	200	200	200	200	
Tupiza	300	300	300	400	400	
Cobija	-	-	-	-	300	

FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA
Departamento de Estadisticas Economicas
Division de Estadisticas Productivas y Servicios
Elaborado con base en informacion de la Asociacion Boliviana de Empresas Telefonicas (ABET).

各州における加入者回線数の全国総回線に対する割合は，下記に示すとおりである。

1.	La Paz	40.07%
2.	Cochabamba	15.99%
3.	Potosi	4.97%
4.	Oruro	5.33%
5.	Tarija	2.22%
6.	Santa Cruz	18.47%
7.	Beni	1.24%
8.	Pando	0.27%
9.	Chuquisaca	4.44%

ボリヴィア国内における電気通信システムの運用は，DGT，ＥＮＴＥＬおよびボリヴィア電話企業協会によって，管轄される分担制であり，全国網サービスの運用主体が多様化しているのが特徴である。

全国市内電話サービスは，１７の民間企業で構成される民間企業協会によって実施され，市外電話サービスは，ＥＮＴＥＬによって管轄されている。なおＥＮＴＥＬと民間企業体の間には，全国網サービスにおける利害の統一が計られている。

本プロジェクトによって実現される新規加入者回線設備は，１９９０年で8,１００，２０００年には，１３,９００が予定されている。各新設交換局の設備端子数は，下表に示すとおりである。

		人口		設備端子数	
		1985	2000	1990	2000
1	UYUNI	8,827	9,150	400	600
2	ATOCHA	8,202	14,111	300	600
3	CAMARGO	3,109	4,042	200	300
4	CAMIRI	24,167	33,743	2,000	4,000
5	MONTEAGUDO	4,825	7,312	300	500
6	COPACABANA	3,000	3,476	100	200
7	COROICO	2,299	4,225	200	300
8	CARANAVI	5,036	8,712	400	600
9	LLALLAGUA	39,367	49,941	2,000	3,000
10	HUANUNI	22,384	34,421	1,500	2,500
11	PUNATA	10,966	14,604	500	1,000
12	CHULUMANI	2,946	4,199	200	300
	Total	135,128	187,936	8,100	13,900

上記設備端子数を１９８０年の既設全国数に対して比較すると，１９９０年は５％，２０００年は９％に相当する。

本プロジェクトは，1)上記地区の加入者を救済する電話網の拡充と，2)市外伝送路（幹線を含む）の拡充により各種電気通信サービスの利用範囲を拡大することを目的とする。

11－1－2　融資とプロジェクト評価

(1)　プログラムとプロジェクト

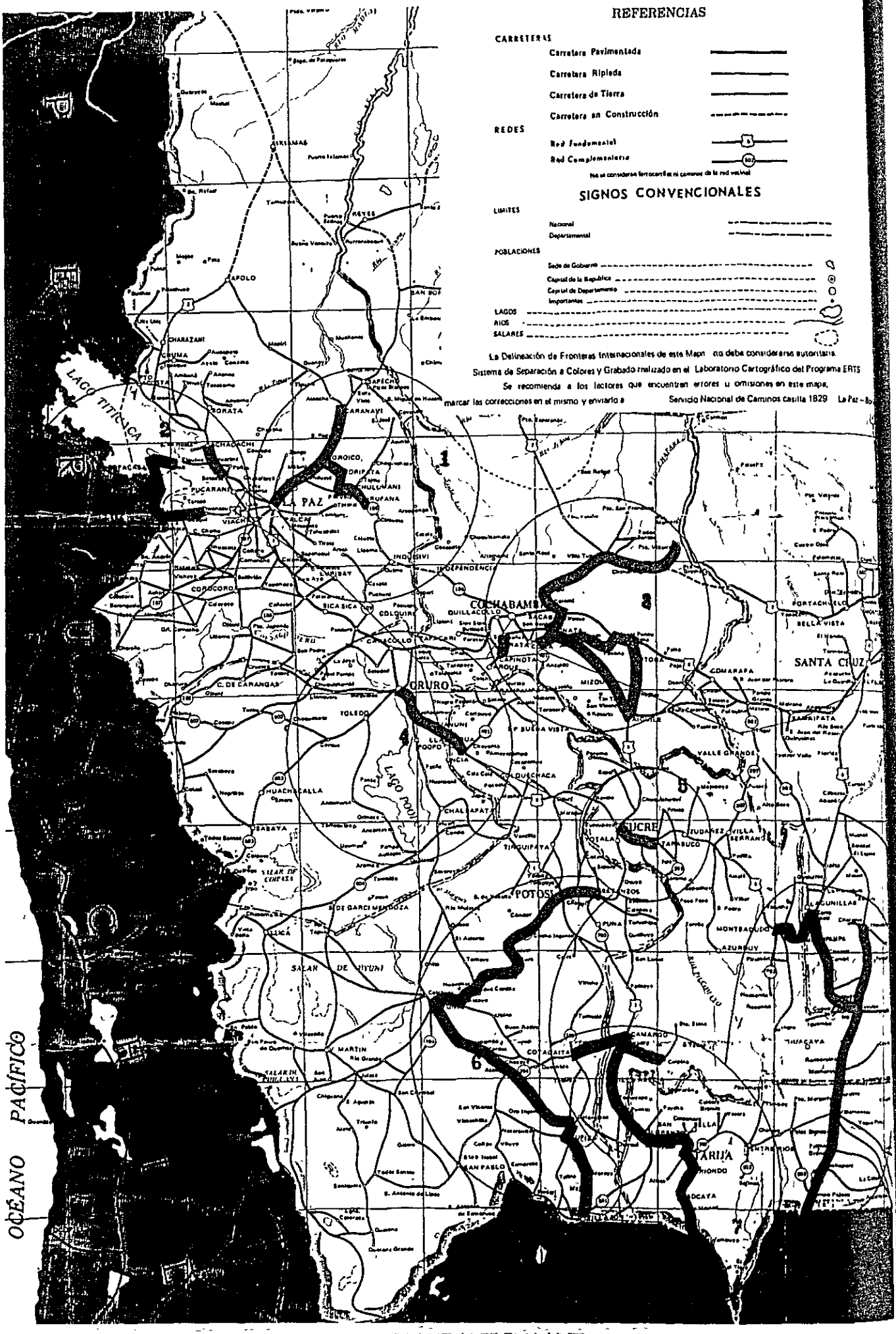


図 1.1－1　　電気通信開発地域図

プロジェクト収支計画に必要なプログラムは，ボリヴィア政府の開発計画に基づき作成されたプロジェクト実行計画により想定する。

本プロジェクトの建設工事期間は，コントラクター契約後2年半とし，１９８７年初期にはサービス開始されるものと仮定する。なおシステム操業期間は１５年とする。この操業期間は，同国における制度上の規定がないため，設備の老朽化，新技術革新による将来の設備取替えを予想したものである。従って１９８７年初期をシステム操業開始年，その後１５年（２００１年まで）をもって，システムが終了するものとして，資金計画を推定する。

システム容量は電話トラヒックを基礎とし，また，既設設備状況を考慮して推定する。基礎設備は，２０００年の電話需要を充足する容量とする。

サービスライフ期間中の加入者宅内，加入者線路，交換および伝送設備のシステム設計および増設工事は，電話需要に従いＥＮＴＥＬにより計画実行されるものとする。

(2) 初期投資

本プロジェクトの計画，実施に必要な初期投資額は，表１１－１および表１１－２に示す。なお外貨，内貨の合計は下記のとおりである。

外　貨　分	：	¥ 7,841,310,000 （$b 873,521,000）
内　貨　分	：	$b 381,140,000
総 投 資 額	：	$b 1,254,661,000

総投資額のうち，外貨分は融資機関の長期借款により，内貨分はＥＮＴＥＬの自己資金等により調達が可能なものと仮定する。

プロジェクトの支出計画は，下記のとおりである。

初 年 度	$b	365,274,000
2 年 度	$b	714,683,000
3 年 度	$b	174,704,000

このうち長期借款により支払われる外貨分は，下記のとおりである。

初 年 度	¥	1,568,771,000
2 年 度	¥	4,706,321,000
3 年 度	¥	1,566,218,000

表１１－１に示される設備投資額は，第１０章の工事費に示される金額を国内通貨に換算して表示する。外貨分の詳細については下記のとおりである。

1) 初期設備に必要な機器類，基礎資材の調達およびこれ等の調達国における訓練費は，

融資機関の長期借款により支払われる外貨を充当する。

2) 下記費用の一部はＥＮＴＥＬの自己資金（内貨）により充当される。

－コントラクターの派遣する要員の滞在費およびシステムの指導費用

－機器，装置の据付工事費用

－応札，契約に関する審査，援助，施工管理を実施するコンサルタントサービス費用

3) 局舎，アクセス道路の建設に関する費用は，ＥＮＴＥＬの自己資金とする。

通貨の交換率は$b 24.5／US$，¥220／US$とする。

(3) 運転資本

電気通信事業体が一企業体として運営される場合に，プロジェクトとして必要な流動勘定が，運転資本として計上される。

本プロジェクトに関する運転資本は，ＥＮＴＥＬの事業体としての会計能率，電話料金の徴収体系等，種々の実情から調査した結果，下記のとおりである。

1) プロジェクト建設工事完了後，サービスの開始年度から前年に対するその年のプロジェクト収入の増分を考慮し，資本勘定を計上する。

2) なお，プロジェクト運転期間中に計上される運転資本残高総額は，プロジェクトライフの終了する時期には，プロジェクト残存価値と共にプロジェクト収益に計上される。

各年の運転資本総額は，下記のように推定される。

（単位：$b×1,000）

第１～３年度	－
４〃	25,108
５〃	△ 9,298
６〃	1,267
７〃	1,379
８〃	1,349
９〃	1,406
１０〃	1,518
１１〃	1,640
１２〃	1,770
１３〃	1,913
１４〃	2,067
１５〃	2,234
１６〃	2,414
１７〃	2,536
１８〃	△37,303

なお計上額については，表１１－３にも示す。

(4) 操業費

1) 運転管理費

操業費は，建設される電気通信システムを管理するための間接事業費と，当該システムを保守運営するための直接経費で構成される。

2) 保守費

保守費は，交換部品類，保守用車輛維持費，保守要員の人件費等から構成される。保守費は，プロジェクトの操業期間中多少の上昇は有るものの，発展途上国の作業効率と，ＥＮＴＥＬの過去の実績値を参考にし，本プロジェクトの設備規模を維持するための費用として推計する。これは，設備老朽化に伴う修理頻度の上昇変化や，保守要員の作業効率の改善を考慮し，毎年の平均値として計上する。

3) 総操業費用

従って操業費は，上記(1)および(2)の各費用を合計するものとし，下記のとおりとなる。詳細は，表１１－４に示す。

（単位：$b×１０００）

第１～３年度	－
４〃	６８,４９７
５〃	４６,１８３
６〃	６０,３６４
７〃	６３,６７３
８〃	６６,９１０
９〃	７０,２８４
１０〃	７３,９２７
１１〃	７７,８６２
１２〃	８２,１１３
１３〃	８６,７０４
１４〃	９１,６６４
１５〃	９７,０２５
１６〃	１０２,８１８
１７〃	１０８,９０５
１８〃	１０８,９１７

(5) プロジェクト残存価値

プロジェクトの終了時（１５年後）における残存価値は，明確に算定されるわけではないが，プロジェクト創設時の設備投資額の１０％を推定し，プロジェクト最終年において収益勘定に計上する。具体的数値は表１１－３に示す。

(6) 料金体系

現行の電話料金体系は，表１１－５に示す。

本プロジェクトの実施によって定められる新料金体系は，下記のように仮定する。

1) 電話架設費

電話回線保有（利用権）料　：　$b 17,150／回線当り

2) 基本料金

基本料金は下記３水準に分けられる。

第１水準	商業圏	$b　８００／月
第２水準	事業所圏	$b　４００／月
第３水準	住宅圏	$b　１３６／月

3) 市内電話料金

a) 一般加入者の呼に対する通話料金は，基本料金により代替する均一料金制を採用する。

b) 公衆電話は　$b ２／呼とする。

4) 市外電話料金

１分１分制，距離別度数換算方式を採用し，通話時間に比例する料金システムを仮定する。

具体的な市外通話料金は，表１１－５に示す。

5) ＴＶ回線専用リース料

新ＴＶ回線専用リース料は，下記のように仮定する。

La Paz	－	Santa Cruz	$b　640,000／月
La Paz	－	Tupiza	$b　550,000／月
La Paz	－	Camiri	$b　780,000／月
La Paz	－	Borinda	$b　100,000／月

詳細は，表１１－６に示す。

(7) 操業収益

システムライフ期間中に限定される収益は，操業収益として計上される。

詳細は，下記のとおりである。

1) 宅内電話設備保有料金収入

2) 市内電話サービスによる収入

3) 市外電話サービスによる収入の一部

新設市外伝送路網がシステムに貢献する割合で定まる収益

4) ＴＶ用専用回線リース料による収入の一部

5) テレックスおよびテレグラフサービスは，本プロジェクトによって整備拡充される設備の一部を利用する計画はないと考える。すなわち，本プロジェクトがテレックスおよびテレグラフサービスに寄与する部分は，存在しないと推定する。

具体的電話サービスによる収益の算定には，システムとして整備される回線設備計画の他，料金計画，電話利用者の電話保留時間，対地間のトラヒック，市内外の加入者当りの最繁時トラヒック量の平均値，電話設備利用効率が変数として考慮される。

総操業収益は，上記 1)～ 5)を合計したものであり，各年度毎の総操業収益は，下記のとおりである。

なお詳細は，表１１－７に示す。

（単位　$b×1000）

第１～３年度	－
４〃	２５１,０７６
５〃	１５８,１０１
６〃	１７０,７６９
７〃	１８４,５５７
８〃	１９８,０４４
９〃	２１２,１０４
１０〃	２２７,２８５
１１〃	２４３,６８０
１２〃	２６１,３９０
１３〃	２８０,５２０
１４〃	３０１,１８８
１５〃	３２３,５２４
１６〃	３４７,６６１
１７〃	３７３,０２３
１８〃	３７３,０７５

(8) プロジェクト助成金政策

ボリヴィア政府の電気通信部門に贈与する助成金政策は，毎年多様な要因により決定される。

ボリヴィア政府の財政政策に鑑みて，本プロジェクト実施に適切と思われる助成金を下記のように仮定する。なおＥＮＴＥＬに対する１９８０年度の政府予算実績は＄ｂ１０８,１１８である。

（単位：＄ｂ×１０００）

初　年　度	３８,１１４
２　〃	３８,１１４
３　〃	－
４　〃	－
５　〃	－
６　〃	１,４５４
７　〃	４５４
８　〃	８,０００
９　〃	１,４５４
１０　〃	－
１１　〃	－
１２　〃	１,９０８
１３　〃	８,０００
１４　〃	－
１５　〃	１,４５４
１６　〃	－
１７　〃	４５４
１８　〃	－

本プロジェクト実施に対し，１８年間のプロジェクトライフ中にボリヴィア政府から贈与されると仮定される助成金総額は，＄ｂ ９９,４０６,０００ である。

(9) プロジェクト融資

借款の対象として要請された項目別金額の推計値は，本プロジェクトに必要な機材類の総額と，これ等の据付工事費用の外貨分，およびコンサルタントサービスを含むものとする。

（単位：百万円）

電気通信システム機器	4,970.4
コンサルタント・サービス	396.6
その他諸費用	2,474.3
合　　計	7,841.3

(10) 借款の支払

要請される借款は，工事実行計画に従って建設工事期間中に支払われる。

建設に必要な輸入機材については，ＣＩＦ価格で，サービスについては，外貨費用相当額で支払われることになる。これを，国内通貨相当額により計上する。

（単位：$b×1000）

１９８４年	１７４,７０４
１９８５年	５２４,１１３
１９８６年	１７４,７０４
合　　計	８７３,５２１

支払い通貨は，融資国通貨支払で決済され，支払い条件は融資国機関の承認，許可を条件として当事者間で決定し得る。

物資調達代金は，出来高払いを基本とし通常船積み時に決済される。

役務提供に関する支払いは，合理的割合を持って前払いを含む出来高払いを基本とし計画されるものとする。

なお，上記支払額に含まれる建設工事予備費は，実際に建設工事が行なわれた時に，借款の下で調達される資材等の諸経費に類似した追加財の購入に対して，融資機関と協議の上，プロジェクトコストに充当されることが可能である。

(11) 利子支払いおよび借款の返済

利子支払いおよび借款の返済のために，下記の条件を仮定する。

		(1)	(2)	(3)
1. 返済期間	：	２０年	２５年	３０年
2. 返済猶予期間	：	５年	７年	１０年
3. 利子率	：	１１％	５％	４％

利子支払い，および借款返済計画は，表１１－８に示す。

本プロジェクトの経済計画に必要な利子支払，および借款返済に関する諸条件は，上記(2)を使用する。

(12) 資金運用計画

1) 資金調達には，下記項目を考慮する。

－操業収益：電話加入据付，市内電話，市外電話，テレビジョン中継回線専用料金収入

－外資導入：融資機関による借款供与が仮定され，本プロジェクト実施に必要な外貨分に充当される。

－自己資金：ＥＮＴＥＬの内部資金で，本プロジェクト実施に必要な内貨分に充当される。

2) 資金運用には，下記項目を考慮する。

－建設投資：プロジェクトでシステムを建設するための投資

－操業費用：プロジェクトで建設するシステムを運転，管理，保守するための費用

－運転資本：プロジェクトを企業体が運営する上での流動資本

－利子支払：借款に対する利子支払

－元本返済：借款返済期間に従う元本の返済

具体的数値は，表１１－９に示す。

(13) 総資本利益率分析（その１）

プロジェクトの財務的内部収益率の推定は，下記総資本利益率分析の手法による。

$$I = \sum_{v} \frac{C_v}{(1+i)^v} - (\text{Salvage Value})$$

$$D = \sum_{v} \frac{d_v}{(1+i)^v}$$

$$I + D = R = \sum_{v} \frac{r_v}{(1+i)^v}$$

注

I ： プロジェクトの固定資本における建設費の現在価値

D ： プロジェクトの運用に必要な総費用の現在価値

R ： プロジェクトの操業により得られる収入の現在価値

i ： 割引率

v ： プロジェクト年次

C_v ： 各年のプロジェクトの資本支出

d_v ： 各年のプロジェクトの運営費用

r_v ： 各年のプロジェクトの収入

年次毎の総収入（Ｒ－Ｉ－Ｄ）

（単位：$b×1000）

1	2	3	4	5	6
△365,274	△762,326	△174,704	157,471	121,216	105,503
7	8	9	10	11	12
118,369	109,785	136,779	151,840	164,178	172,735
13	14	15	16	17	18
171,903	207,457	220,630	242,429	260,446	328,825

財務的内部収益率　＝　7.65％

(14) 総資本利益率分析（その２）

ボリヴィア政府による助成金が，本プロジェクトに贈与された場合の内部収益率は，8.51％である。

本プロジェクトにおいて仮定される助成金総額は，$b 99,406,000 である。なお詳細は，11－1－2－(8)に示す。

(15) 自己資本利益率分析

公益事業の原価保障の立場から，自己資本の機会原価としての利益を分析する。

自己資本利益率　　1351％

(16) シャドープライスによる経済分析

ボリヴィアにおける二重経済構造がもたらす潜在失業，貿易の保護構造および国内通貨の実勢を分析し，本プロジェクトを国境ベースにより評価し，経済的投資効率を推定する。分析の結果，経済的内部収益率は，9.87％である。

(17) 感度分析

プロジェクトが将来システムとして稼動した時に，財務分析で評価されるプロジェクト建設投資，操業収益の推定額がプロジェクト財務にとって悲観的な方向に現実化されることを仮定し感度分析を行なう。

1) プロジェクト建設投資が10％増加した場合

財務的内部収益率　：　6.48％

2) 操業収益が10％減少した場合

財務的内部収益率　：　622％

3) 上記の条件を同時に組合せた場合

財務的内部収益率　：　5.09％

11－1－3　本プロジェクト投資で検討される事項

(1)　初期投資

システム計画において下記事項を考慮することにより，プロジェクト建設総投資額に費用減価が生じる。

1)　加入者回線設備における一部ＭＡＳ方式の導入

2)　ＵＨＦ２４／６０ＣＨ，ＶＨＦ６ＣＨの導入

3)　無線局，局舎設備の簡素化

(2)　ＥＮＴＥＬの事業経営と加入者層の多様化

1)　ＥＮＴＥＬ所管の短波（ＨＦ）による市外通信網は，地方の１７市町村にあり，これ等の大部分は本プロジェクトにより実現される新システムに整備統合される。

2)　Ｄ．Ｇ．Ｔ．が独自でサービスを実施しているＨＦおよび裸回線があり，これ等もまた，本プロジェクトにより新システムに整備統合されることが考えられる。

3)　電話サービスは，一般的に(1)加入者に直結する市内電話設備および(2)市外電話サービスを行なうために必要な市外交換設備と市外伝送路設備により構成される。市外通話サービスはＥＮＴＥＬにより管轄されているが市内電話網は，現在民間会社によりサービスが実施されている。本プロジェクトにより建設が予定されている１２地区の市内電話網はＥＮＴＥＬによりサービスが実施される。このことは，加入者－加入者間を完結した電気通信サービスをＥＮＴＥＬ自身により一部の地域において実施されることを意味する。ラパスの民間電話会社ＴＡＳＡに代表される全国の民営会社における経営効率は非常に高い。しかし，このような企業性，経済性と通信の公益性が，必らずしも調和していない。

4)　現在のボリヴィア国内における電話設備は不足しており，国内の電話需要を充分に満たすことが出来ていない。ＴＡＳＡを始めとする民間企業が，国民のニーズに対し独占的供給構造の中で，電話設備提供に市場原理を導入するならば，電話利用の大資本事業体指向が目立ち，地域間格差が生じて来る。このことは，経済の二極分解を助長することになりがちである。

電気通信の発展は，農業労働者の労働意欲，地方都市への投資刺激効果，工場誘致等に寄与することが大である。従って国の公益事業として，計画的にサービスを地方の小都市に至るまで広く提供する必要がある。

国内の電気通信サービスは，他の多くの国々と同様ＥＮＴＥＬにより広く，公共的に提供されることが望ましい。

ボリヴィア国における電話加入料は現在ＵＳ＄1,000～ＵＳ＄1,200 が市場相場であ

り，平均的サラリーマンの月給の3倍あるいはそれ以上にあたる。一般人で，電話を保有するケースはほとんどないのが現状である。本プロジェクトにおいて，ＥＮＴＥＬの資本投資により電話加入債権の高騰が押えられ，ＥＮＴＥＬの公示価格により新規加入出来ることが期待される。またこれにより全国の加入者層の多様化が期待される。

(3) 電話料金体系

電話料金体系は，下記原則に基づき決定される。

1) 独立採算の立場を考慮して，適正な原価を補償するものであること。

2) 基幹的なインフラストラクチャーとして，国民の要請に充分応えられ，かつ，事業運営の安定化に資するため，一定の内部資金を留保することが必要である。適正な余剰が，適正な原価に加えられた料金水準となるものでなければならない。

3) 本プロジェクトにおけるＥＮＴＥＬの電話加入料，市内通話基本料などの新料金システムは，民間企業体と２重構造になることが考えられる。

上記原則に加え，国民の経済的ニーズと資本の機会費用を考慮し，プロジェクト実施に適切と考えられる料金体系を仮定する。なお詳細については，表11－5，表１１－６を参照のこと。

(4) プロジェクトの収益性

収益率の算定は，下記仮定に基づくものである。

1) 予測される加入者呼率，新規加入者回線数およびトラヒック需要はサービスライフ中に実現される。

2) ＥＮＴＥＬの電気通信事業における技術的，経営的効率性は，プロジェクトのWITH，ＷＩＴＨＯＵＴで変らないものと仮定する。

3) 財務的収益性に関する留意事項を下記に示す。

なお財務分析結果は，１１－１－２－(13)および１１－１－２－(14)を参照のこと。

－プロジェクト実施地域が遠隔地であり，かつ広大なため機材輸送費が，一般の場合に比し高くなっている。

－国内のインフレが高騰している。

－土地は岩盤が多く，対象地域も広いため，建設投資に多額の内貨が含まれている。

－現用の市外通話料金体系は，国民の経済力に比較して割高である。新市内，市外料金体系は，公益性を考慮して必要最小限の原価補償を満足する水準に押える。

－本プロジェクト実施区域は，ルーラル地区であるため電話需要が低いと予測される。

－産業開発地域が全国に拡散しているため，電気通信施設の拡充計画は，広い国土を縦横に結ぶ長距離伝送路が必要となる。

(5) ボリヴィア政府助成金贈与の必要性

本プロジェクトの実施およびシステムの拡充に対し，多額の内貨が要求される。（表１１－２参照）更に，財務分析の結果，本プロジェクトの財務的収益性の改善が望まれる。特に，建設時期に必要な内貨調達には，政府国庫の助成金をその一部に充当することが望ましい。なお仮定される助成金総額は，１１－１－２－(8)項を参照のこと。

ＥＮＴＥＬがプロジェクトライフ中に必要とする内貨総額は，下記のように推定される。

（単位：$b×１０００）

１　年　度	１９０,５７０
２　〃	１９０,５７０
３　〃	－
４　〃	－
５　〃	－
６　〃	３,６３５
７　〃	１,１３６
８　〃	２０,０００
９　〃	３,６３５
１０　〃	－
１１　〃	－
１２　〃	４,７７１
１３　〃	２０,０００
１４　〃	－
１５　〃	３,６３５
１６　〃	－
１７　〃	１,１３６
１８　〃	－

１１－２　プロジェクト評価

１１－２－１　各収益率の分析結果

収益率		助成金の贈与	
		される場合	されない場合
(1) 経済的内部収益率		−	9.87%
(2) 財務的内部収益率		851%	7.65%
感度分析	プロジェクト建設投資：10%増加	−	6.48%
	操業収益　：　10%減少	−	6.22%
	上記条件が同時に組合される場合	−	509%
(3) 自己資本利益率		−	1351%

(1)　経済的内部収益率

地方の開発を主目的とする本プロジェクトの経済的内部収益率9.87%は，資本の機会費用の点から見て，充分フィジビリティを与える数字であると考えられる。

(2)　財務的内部収益率

プロジェクトの財務的収益性については，11−1−3−(4)項で説明したとおりである。

地方開発プロジェクトを含む財務的内部収益率は，7.65%であり，ボリヴィア政府国庫の助成金贈与（$b99,406,000）が実現すれば，8.51%に上昇し，事業資本維持の面からも，充分な内部留保の得られる数字と考えられる。

これ等の結果は，通信の公益性，現在の複雑な料金体系，および国民経済的な諸条件を考慮し，適切と考えられる新料金体系により推定された数字である。

(3)　自己資本利益率1351%は，利益率法による財務的内部収益率を上回っており，本プロジェクト実施による自己資本は，安定性のあるものと考えられる。

11−2−2　地方電気通信開発が社会に与えるインパクト

ボリヴィア国内における都市間の経済交流は比較的少ない。その理由として，下記のような事が考えられる。

(1)　山岳地帯のため道路，鉄道の建設および整備が困難である。

(2)　飛行場整備等の問題により航空輸送量も限られている。

鉱・農業生産物は，鉄道やトラックにより輸送されている。一方都市間の一般輸送はトラックが主である。現在，全国的に道路網の開発が進められており，それに伴い電気通信に対する需要も高められると考えられる。

電気通信の開発は，ボリヴィア国内における地域開発にとって不可欠の問題である。本プロジェクトにより拡充される電気通信開発地域は，下記および図11−1（11−1−1項）

に示す。

(1) カラナビ地域（図１１－１①）

主産業は農業・牧畜であり，今後，北方へその開発が進められると予想される。カラナビの町はこれ等開発地域の中心であり，ラパスとの経済交流の中継点となる。

(2) コパカバナ地域（図１１－１②）

主産業は農業と鉱業であり，ラパスの衛星都市が散在している。ラパスとの幹線道路網が完備されつゝあり，今後更にラパスの衛星都市としてまた観光都市として発展することが予想される。

(3) ブナタ地域（図１１－１③）

主産業は農業であり，広大な原野に畑作農業が営まれている。ブナタの町は，農業開発のためコチャバンバ市との連絡拠点となる。なおコチャバンバ市はラパスとサンタクルスの中間点に位置する大都市である。

(4) オルロ地域（図１１－１④）

主産業は鉱業であり，オルロ市を中心に鉱山町が各地に点在している。輸出用鉱産物である錫，銀等はラパスへ送られる。生産，輸出に必要な鉄道および幹線道路は，ラパスまで整備されている。

(5) スクレ地域（図１１－１⑤）

主産業は鉱業であり，鉱山町が各地に散在している。コチャバンバを結ぶ幹線道路は一応整備されている。なおスクレ市はボリヴィア国における行政上の首都であり，経済開発を進め，より一層の近代化を実施し，今後更にラパスとの連絡を密にする必要がある。

(6) ポトシ地域（図１１－１⑥）

ポトシ市はボリヴィア国の代表的鉱山都市である。周辺の鉱山町であるウユニ，アトチャ等への幹線道路は，今後整備の必要がある。現在は主に鉄道により，経済交流が行なわれている。鉱山都市の労働生産性は，ボリヴィアの平均より高い。また，ビラソンは国境の町でありアルゼンチンとの連絡の拠点となる。

(7) タリハ地域（図１１－１⑦）

タリハ市は南ボリヴィアの中心地であり，主としてスクレ，カミリと経済交流が盛んである。

(8) カミリ地域（図１１－１⑧）

カミリ周辺地域は，エネルギーの宝庫である。この地域から生産される石油，天然ガスにより，ボリヴィアはエネルギーの自給国家としての地位を固めつつある。各種エネルギーの生産輸出を促進するためにも，道路開発と共に電気通信開発が急務となっている。

以上が地方都市における電気通信開発のための必要性である。

表11-1　初期建設投資

(Unit: $b x 1,000)

Item	Foreign portion	Local portion	Total
1. Equipment Portion			
1) Switching Plant	208,975	11,470	220,445
2) Outside Plant	116,569	171,290	287,859
3) Transmission Plant	424,389	71,220	495,609
Sub-Total 1.	749,933	253,980	1,003,913
2. Civil Work Portion			
1) Building	0	30,920	30,920
2) Access Road	0	50,550	50,550
Sub-Total 2.	0	81,470	81,470
3. Consultancy	44,177	11,040	55,217
4. Contingency	79,411	34,650	114,061
Sub-Total 3. 4.	123,588	45,690	169,278
Grand Total	873,521	381,140	1,254,661

表11－2　プロジェクト建設投資

(Unit: $b x 1,000)

Period	Capital Expenditure	
1	365,274	(174,704)(*)
2	714,683	(524,113)
3	174,704	(174,704)
4	-	
5	-	
6	3,635	
7	1,136	
8	20,000	
9	3,635	
10	-	
11	-	
12	4,771	
13	20,000	
14	-	
15	3,635	
16	-	
17	1,136	
18	-	
Total	1,312,619	(873,521)

(*) In parenthese is the foreign currency portion.

表１１－３　運転資本とプロジェクト残存価値

(Unit: $b x 1,000)

Period (Year)	Working Capital	Project Salvage Value
1	-	-
2	-	-
3	-	-
4	25,108	-
5	Δ 9,298	-
6	1,267	-
7	1,379	-
8	1,349	-
9	1,406	-
10	1,518	-
11	1,640	-
12	1,770	-
13	1,913	-
14	2,067	-
15	2,234	-
16	2,414	-
17	2,536	-
18	Δ37,303	55,369

表11－4　操業費用

(Unit: $b x 1,000)

Period (Year)	Operating & Administrative Expenses	Maintenance Expenses	Total Operating Expenses
1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-
4	60,258	8,239	68,497
5	37,944	8,239	46,183
6	40,985	19,379	60,364
7	44,294	19,379	63,673
8	47,531	19,379	66,910
9	50,905	19,379	70,284
10	54,548	19,379	73,927
11	58,483	19,379	77,862
12	62,734	19,379	82,113
13	67,325	19,379	86,704
14	72,285	19,379	91,664
15	77,646	19,379	97,025
16	83,439	19,379	102,818
17	89,526	19,379	108,905
18	89,538	19,379	108,917

表11－5　電話料金体系(1)

Local Call Tariff - 1 -

The uniform rate covered by the basic tariff is to apply.

Primera Categoria Tarifa Comercial

$b 800 per month	Corresponde a las lineas telefónicas instaladas en entidades comerciales o industriales, hoteles, Pensiones, residenciales, alojamientos, cafés, confiterias, salas cinematográficas, casinos, cantinas, restaurantes, locales de expendio de articulos, depósitos y almacenes comerciales e industriales, empresas de transportes, comunicaciones y de servicio público, dependencias del Gobiemo Central, Municipalidades, Entidades públicas, Autónomas, semiautónomas, estatales, paraestatales, autárquicas, semiautárquicas, instituciones bancarias estatales o privadas, de seguros o cambio, sedes de representaciones diplomáticas, consulares y, en general, todas las instituciones o entidades que desarrollen actividades de carácter lucrativeo, comercial y/o institucional.

Segunda Categoria Tarifa Profesional

$b 400 per month	Corresponde a las lineas telefõnicas instaladas en clinicas, hospitales, sanatorios y similares, sean oficiales, privadas, misionales o cooperativas, farmacias, droguerias, laboratorios o similares, consultorios médicos, dentales, y de todas las especialidades médicas, bufetes de abogados, consultorios de profesionales en general, oficinas de contabilidad, auditoria, ingenieria, entidades culturases y de beneficencia, hogares para niños, ancianos asilos y similares, residencias de profesionales que incluyan escritorio privade o consultorio, iglesias, conventos, internados y establecimientos educacionales e institutos de enseñanza en general.

表11－5　電話料金体系(1)

Local Call Tariff - 2 -

Tercera Categoria Tarifa Particular

$b 136 per month	Corresponde a las lineas telefónicas instaladas en residencias, departamentos o habitaciones destinadas a viviendas familiares.

表11－5　電話料金体系(2)

Toll Call Tariff - 1 -

EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES "ENTEL"

TARIFAS DE TELEFONIA NACIONAL

(Incluidos los impuestos de ley)

SISTEMA DE MICROONDAS

Vigencia: 1-5-81

GRADO TARI-FARIO	TRAMOS	MODA-LIDAD	SERV. SEMIAUTOMATICO		SERV. AUTOMATICO	
			MINUTO ADIC.	PRIMEROS 3 MINUTOS	TARIFA FOR MINUTO	MINUTO ADIC.
03	SUCRE - POTOSI LA PAZ-COPACABANA	A A	27	83		
		A A R	20	62		
		P P	27	105		
		P P R	20	78		
		C I	23			
		C I R	17			
		D.D.D.			29	29
		" (R)			22	22
		"(ER)			17	17
04	ORURO-COCHABAMBA	A A	29	87		
		A A R	21	65		
		P P	29	111		
		P P R	24	81		
		C I	17			
		C I R				
		D.D.D.			30	30
		" (R)			23	23
		"(ER)			18	18
05	LA PAZ - ORURO COCHABAMBA-SUCRE LA PAZ-COCHABAMBA ORURO - SUCRE ORURO - POTOSI POTOSI - TARIJA COCHABAMBA-POTOSI STA. CRUZ-SUCRE SUCRE - TARIJA	A A	30	92		
		A A R	23	69		
		P P	30	117		
		P P R	23	87		
		C I	26			
		C I R	18			
		D.D.D.			32	32
		" (R)			24	24
		"(ER)			19	19
06	ORURO-COPACABANA COCHABAMBA-STA.CRUZ COCHABAMBA-TRINIDAD COCHABAMBA-COPACBNA. STA. CRUZ - POTOSI STA. CRUZ-TRINIDAD	A A	32	96		
		A A R	23	71		
		P P	30	123		
		P P R	23	90		
		C I	27			
		C I R	20			
		D.D.D.			33	33
		" (R)			25	24
		"(ER)			20	20

表11－5　電話料金体系(2)

Toll Call Tariff - 2 -

GRADO TARI-FARIO	TRAMOS	MODA-LIDAD	SERV. SEMIAUTOMATICO		SERV. AUTOMATICO	
			MINUTO ADIC.	PRIMEROS 3 MINUTOS	TARIFA FOR MINUTO	MINUTO ADIC.
07	LA PAZ - SUCRE	A A	33	101		
	LA PAZ - TRINIDAD	A A R	24	74		
	LA PAZ - POTOSI	P P	33	129		
	STA. CRUZ-ORURO	P P R	24	93		
	ORURO - TRINIDAD	C I	29			
	STA. CRUZ-TARIJA	C I R	20			
	ORURO - TARIJA	D.D.D.			35	35
	SUCRE - TRINIDAD	" (R)			26	26
	TRINIDAD-COPACBNA.	"(ER)			20	20
	COCHABAMBA-TARIJA					
08	SUCRE-COPACABANA	A A	36	110		
	POTOSI-COPACABANA	A A R	27	83		
	POTOSI-TRINIDAD	P P	36	141		
	LA PAZ-STA. CRUZ	P P R	27	105		
		C I	32			
		C I R	23			
		D.D.D.			38	38
		" (R)			29	29
		"(ER)			22	22
09	LA PAZ - TARIJA	A A	39	119		
	STA.CRUZ-COPACABNA.	A A R	29	87		
	TARIJA-TRINIDAD	P P	39	153		
	TARIJA-COPACABANA	P P R	19	111		
		C I	35			
		C I R	24			
		D.D.D.			41	41
		" (R)			30	30
		"(ER)			23	23

PSG/GEC/mv.

Indicaciones

A A	:	Comunicacion de Aparato-Aparato
P P	:	Comunicacion de Persona a Persona
D.D.D.	:	Discado Directo a Distancia
C I	:	Cargo de Informe
A A R	:	Comunic. Aparato-Aparato con Tarifa Reducida
P P R	:	Comunic. Persona a Persona con Tarifa Reducida
D.D.D(R)	:	D.D.D. con Tarifa Reducida
D.D.D(ER)	:	D.D.D. con Tarifa Especial Reducida
C I R	:	Cargo de Informe de Tarifa Reducida

表11－5　電話料金体系(3)

CONTRATO DE SUSCRIPTION DE ACCIONES TELEFONICAS
por el presente documento privado que podra ser elevado a escritura publica se celebra un CONTRATO DE SUSCRIPCION DE ACCIONES TELEFONICAS La Enpresa Nacional de Telecomnicaciones representada por su Gerente General, que en adelante se denominara el ABONADO, al tenor de las diguientes Clausulas

PRIMERA - VALOR neto de las telefonicas que da derecho al ABONADO a la instalacion y uso de una linea telefonica es de SETECIENTOS 00/100 dolares americanos ($us 700)

SEGUNDA - PLANES DE PAGO -- El valor de las telefonicas establecido en la CLAUSULA PRIMERA podra ser pagado por el ABONADO bajo cualesquiera de los siguientes planes de pago, en pesos bolivianos al cambio vigente in la fecha del pago.

PLANES DE PAGO

	valor neto unitario por lineos Telefonica $us	interese por financiamiento $us	Cuota inicial de - Suscription $us	Cuota Mensual Incl-idos intereses $us	Costo Total
AL CONTADO	700	--	--	--	700
PLAN 12-M (12 meses plazo)	700	33	61	56	731
PLAN 24-M (24 meses plazo)	700	67	95	28	764
PLAN 36-M (36 meses plazo)	700	100	128	19	798

Se deja constancia expresa que los intereses de los Pago de 12, 24 y 36 meses no representan aportacion al capital social de ENTEL ni al valor de las telefonicas por ser resultantes de los costos de financiamiento.

表11－6　テレビジョン中継回線専用料金体系

La Paz - Santa Cruz	$b 640,000 per month
La Paz - Tupiza	$b 550,000 per month
La Paz - Camiri	$b 780,000 per month
La Paz - Borinda	$b 100,000 per month

IN CASE OF INTERNATIONAL TV RELAY BROADCASTING

KINDS OF BROADCASTINGS	1 (*)	2	3
			(us$)
FIRST 10 MINUTES	950	550	250
BY INCREASE OF			(us$)
EVERY ONE MINUTES	31	17	12

NOTE : (*)　Which kind of charge to apply depends upon which kind of broadcasting to make.

表11－7　操業収入

(Unit: $b x 1,000)

Period	From telephone subscriber's premise facilities retaining fees (1)	From local telephone service (2)	From trunk telephone service (3)	From TV circuit lease charge (4)	Revenue Total
1	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-
4	113,190	45,034	86,703	6,149	251,076
5	8,575	49,087	94,290	6,149	158,101
6	8,575	53,505	102,540	6,149	170,769
7	8,575	58,320	111,513	6,149	184,557
8	9,038	61,586	121,271	6,149	198,044
9	9,038	65,035	131,882	6,149	212,104
10	9,038	68,677	143,421	6,149	227,285
11	9,038	72,523	155,970	6,149	243,680
12	9,038	76,584	169,619	6,149	261,390
13	9,038	80,873	184,460	6,149	280,520
14	9,038	85,401	200,600	6,149	301,188
15	9,038	90,184	218,153	6,149	323,524
16	9,038	95,234	237,240	6,149	347,661
17	9,038	100,080	257,756	6,149	373,023
18	9,090	100,080	257,756	6,149	373,075

表11－8　利子の支払と借款の返済

(Unit: $b x 1,000)

Period (Year)	Foreign Loan	Cumulative Foreign Loan	Repayment of Foreign Loan	Cumulative Instalment	Balance of Foreign Loan	Interest Payment
1	174,704	-	-	-	174,704	8,735
2	524,113	698,817	-	-	698,817	34,941
3	174,704	873,521	-	-	873,521	43,676
4	-	-	-	-	873,521	43,676
5	-	-	-	-	873,521	43,676
6	-	-	-	-	873,521	43,676
7	-	-	-	-	873,521	43,676
8	-	-	48,529	-	824,992	41,250
9	-	-	48,529	97,508	776,463	38,823
10	-	-	48,529	145,589	727,934	36,397
11	-	-	48,529	194,116	679,405	33,970
12	-	-	48,529	242,645	630,876	31,544
13	-	-	48,529	291,174	582,347	29,117
14	-	-	48,529	339,703	533,818	26,691
15	-	-	48,529	388,232	485,289	24,264
16	-	-	48,529	436,761	436,760	21,838
17	-	-	48,529	485,290	388,231	19,412
18	-	-	48,529	533,819	339,702	16,985
19	-	-	48,529	582,348	291,173	14,559
20	-	-	48,529	630,877	242,644	12,132
21	-	-	48,529	679,406	194,115	9,706
22	-	-	48,529	727,935	145,586	7,279
23	-	-	48,529	776,464	97,057	4,853
24	-	-	48,529	824,993	48,528	2,426
25	-	-	48,528	873,521	0	0
						633,302

表11－9　資金運用計画(1)

- Cash Inflow -

(Unit: $b x 1,000)

Period (Year)	Operating Revenue	Foreign Loan	Total Cash Inflow
1	-	174,704	174,704
2	-	524,113	524,113
3	-	174,704	174,704
4	251,076	-	251,076
5	158,101	-	158,101
6	170,769	-	170,769
7	184,557	-	184,557
8	198,044	-	198,044
9	212,104	-	212,104
10	227,285	-	227,285
11	243,680	-	243,680
12	261,390	-	261,390
13	280,520	-	280,520
14	301,188	-	301,188
15	323,524	-	323,524
16	347,661	-	347,661
17	373,023	-	373,023
18	373,075	-	373,075

表11－9　資金運用計画(2)

- Cash Outflow -

(Unit: $b x 1,000)

Period (Year)	Investment in Fixed Assets(*)	Investment in Current Assets	Operating Expenses	Repayment of Foreign Loan	Interest on Foreign Loan	Total Cash Outflow
1	365,274	-	-	-	8,735	374,009
2	714,683	-	-	-	34,941	749,624
3	174,704	-	-	-	43,676	218,380
4	-	25,108	68,497	-	43,676	137,281
5	-	Δ 9,298	46,183	-	43,676	80,561
6	3,635	1,267	60,364	-	43,676	108,942
7	1,136	1,379	63,673	-	43,676	109,864
8	20,000	1,349	66,910	48,529	41,250	178,038
9	3,635	1,406	70,284	48,529	38,823	162,677
10	-	1,518	73,927	48,529	36,397	160,371
11	-	1,640	77,862	48,529	33,970	162,001
12	4,771	1,770	82,113	48,529	31,544	168,727
13	20,000	1,913	86,704	48,529	29,117	186,263
14	-	2,067	91,664	48,529	26,691	168,951
15	3,635	2,234	97,025	48,529	24,264	175,687
16	-	2,414	102,818	48,529	21,838	175,599
17	1,136	2,536	108,905	48,529	19,412	180,518
18	-	Δ37,303	108,917	48,529	16,985	137,128

Residual repayment of Foreign Loan: 339,702

Residual interest on Foreign Loan : 50,955

(*) "Investment in Fixed Assets" includes the local portion by ENTEL.

表11－9　資金運用計画(3)

- Net Cash Flow -

(Unit: $b x 1,000)

Period (Year)	Net Cash Flow
1	Δ 199,305 (*)
2	Δ 225,511
3	Δ 43,676
4	113,795
5	77,540
6	61,827
7	74,693
8	20,006
9	49,427
10	66,914
11	81,679
12	92,663
13	94,257
14	132,237
15	147,837
16	172,062
17	192,505
18	235,947

Residual repayment of Foreign Loan: 339,702

Residual interest on Foreign Loan : 50,955

(*) The deficits in the initial, second and third years amounting to 199,305, 225,511 and 43,676, respectively, are to be covered by the domestic funds.

付 属 資 料

付　属　資　料　I

ディジタル網への移行

1. 総　　論

2. ディジタル技術の導入に伴う問題点の検討

3. ディジタル導入の具体的スケジュール

4. 結　　論

付属資料Ⅰ　ディジタル網への移行

1．総　論

1－1　概　要

『ボリヴィア国における電気通信網の発展は，どうあるべきか。』について本レポートは勧告するものである。すなわち，既設と同じアナログ網を維持すべきか，ディジタル網に進んで行くべきかを検討し，また，ディジタル網の採用に伴う技術的問題，新設備の段階的導入等について勧告する。

1－2　世界の動向

世界の交換技術は，集積回路の急速な発達に伴い，ＸＢ交換機に代表される電磁技術（アナログ技術）から，電子交換機に代表される電子技術（ディジタル技術）の世代へと変換されようとしている。

世界の大手通信機メーカは，大幅にＸＢ交換機の製造量を減らし，また，新たに開発されるすべてのサービスがディジタル技術を通じて達成されるという事実により数多くの国々は既にディジタル機器の導入に踏切っている。

ディジタル機器のメリットは，1)主目的であるＩＳＤＮ（複合サービス，ディジタル網）の実現にあるが，2)従来の電磁機器に比較して，高信頼性部品の使用により，機器の障害率が著しく低くなる事，3)新サービス，または，新技術の導入が比較的容易に，安価に実現出来る事などが挙げられる。即ち，ＩＳＤＮの必要性がほとんど見られなくとも，ディジタル機器により通信網の改善が計られ，同時に新技術の進歩にも同調出来るのである。一方ＸＢ機器等における多くの電磁部品の生産量は減少されており，今後２０年間にわたり，それ等部品が正当な価格で供給されるかどうか疑わしい。

ボリヴィア国は，国内に通信機器メーカを持たないので他国から充分稼動実績のあるディジタル機器を購入し，積極的にディジタル網の導入を計ることを勧告する。

ディジタル機器は，既に多くの国において稼動している。その価格は，大容量記憶素子，集積回路の開発に伴い，電磁機器の価格に接近しつゝある。

1－3　ボリヴィア国の現状

ボリヴィア国における通信網の現状は，交換機がＸＢ，ＳＸＳによるアナログ方式また，

伝送無線機器もアナログ方式で構成されている。従ってディジタル技術を導入するうえで下記のような問題点が発生する。

保守・運用に関する問題点

(1) ディジタル技術の習得のため，アナログ技術に熟知した技師，技手の一部を新たに再教育する必要がある。

技術に関する問題点

(2) 既設アナログ網との接続

(3) 微小電子部品の障害修理およびソフトウェアの保守

(4) 交換機や伝送無線機器に関するディジタル機器の導入順序

ボリヴィア国内の環境条件

(5) 信頼性の高い商用電源の確保

これ等の問題点は，ボリヴィア国にかかわらず，今後ディジタル技術を導入しようとする国において，必らず直面する問題である。

これ等の解決に多少の経費が必要であるが，技術的には可能である。

2．ディジタル技術の導入に伴う問題点の検討

2－1 訓 練

ディジタル機器に関する保守運用の方法は，従来の電磁機器に比較し，容易であり，単純化されている。例えば，ディジタル交換機の場合，タイプライター等のＩＯ機器（入出力機器）を使用して，保守運用者と，交換機器とがある形に定まった対話を出来れば良い。その保守要員に特別なディジタル技術の知識は要求されない。従って要員の訓練は，ＩＯ機器の対話方法を中心に４ケ月間の訓練で充分であろう。受講者は，ＸＢ，ＳＸＳの経験のない若年者で良い。工事契約者による一定の訓練が終了したならば，ボリヴィア国内で訓練用機器を使い，要員確保のため，定期的に訓練コースを開催する。

2－2 既設アナログ網との接続方法

伝送路は，既設への接続の関係から，当面アナログ網の拡張を進めるものとする。一方交換機は，ディジタル方式を本プロジェクトにおいて採用し，ディジタル網へ一歩前進したい。ディジタル交換機とアナログ伝送網との接続点は，アナログ－ディジタル変換が行なわれる。アナログ－ディジタル変換器は一種のＰＣＭ端末機である。

2－3　障害修理の方法とソフトウェアの保守

電話局における障害部品取替えの最小単位は，電子回路パッケージである。取替えは，予備電子回路パッケージにより行なう。

障害パッケージは，製造メーカへ空輸され，精密検査のうえ，修理される。障害修理のため，ＥＮＴＥＬ内に検査，修理の計測器，工具を備えた修理工場を持つ方法も考えられるが，障害頻度が著しく少ないため，工場に対する投資はほとんど遊休状態になってしまい経済的でない。

ソフトウェアの保守は大別して２通りあり，システム変更，追加に伴うシステムファイルの変更等は，製造メーカに依頼する。一方局データの変更および加入者データの変更は，ボリヴィア側で行なう。データ変更は，当該電話局のタイプライターを通じて行なう。変更の原票作成は，訓練用交換機を使用して行なう。訓練用交換機は，保守運用要員の訓練に使われる他，ソフトウェアセンターとして，データ原票の作成，検証等に用いられる。

2－4　ディジタル機器導入スケジュール

前述のように，伝送路は，既設アナログ網との接続と云う面から当面アナログ機器で網の拡大に努めるものとする。一方交換機は，既設網との接続にも大きな技術的困難を伴わず，かつ新サービスに対処するためにも本プロジェクトから積極的に導入する。最終目的であるディジタル網の達成に向けての詳細スケジュールは３項に述べる。

2－5　安定電源の確保

電子交換機は，電力の供給断に弱いため，瞬断のない安定した電源が不可欠である。非常用ディーゼルエンジン発電機または，バッテリーにより電力の不安定を補う他，商用電源が極端に不安定な所，供給に時間制限のある所，商用電源が利用出来ない所などでは，ディーゼルエンジン発電機の２台設置により電力供給を行なう。

3．ディジタル導入の具体的スケジュール

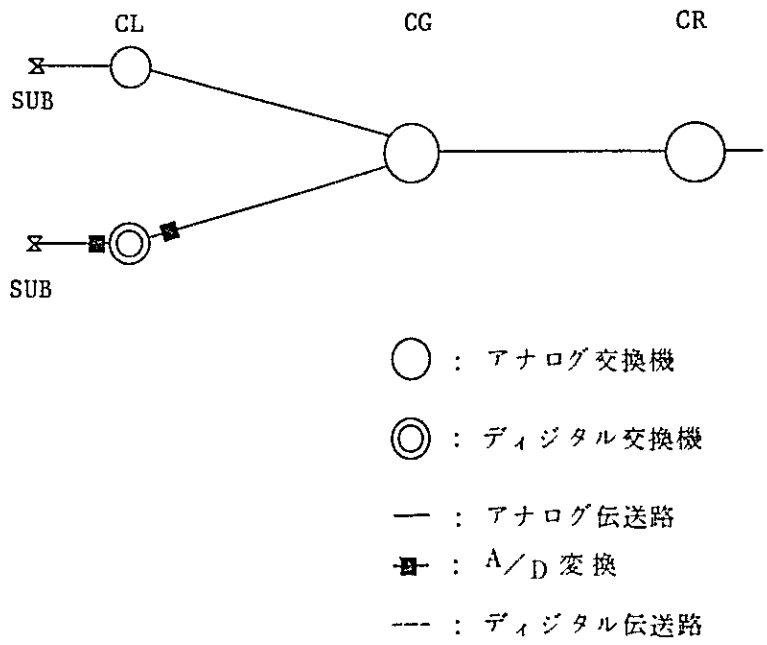
3－1　段階の分割

最終目的の総合ディジタル通信網の達成に向け，導入段階を下記の三段階に分類する。

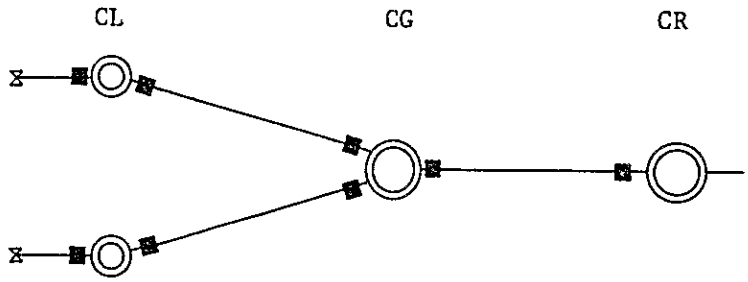
第一段階：伝送路はアナログ機器により網の拡大を計る。新設局の交換機は，ディジタル方式とする。既設局交換機は，アナログ方式なので両方式が混在している。

第二段階：伝送路はアナログ機器であるが交換機はすべてディジタル方式とする。

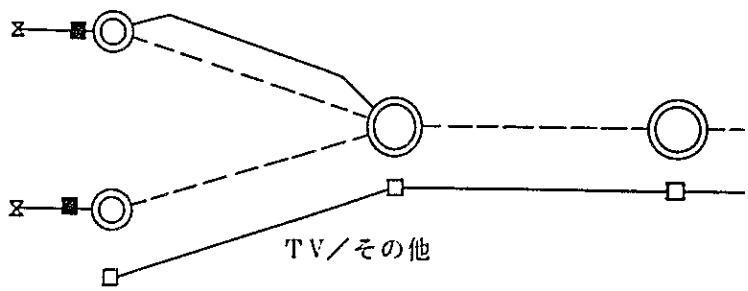
第 1 段階　(Phase 1)



第 2 段階　(Phase 2)



第 3 段階　(Phase 3)



図Ⅰ－1　ディジタル網への段階的移項

第三段階：伝送路にディジタル機器を導入する。アナログ網はそのまゝとし，ディジタル網を併設する。（オーバーレイ）

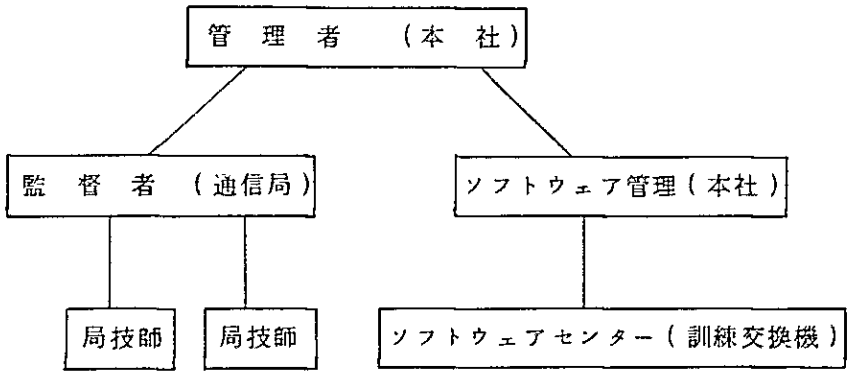
第一段階から第三段階までの変遷は図Ⅰ－1に示す。

3－2　第一段階の具体的準備

第一段階の達成には，本プロジェクトを通じ12局にディジタル交換機を導入する他，保守，運用要員の育成，組織作り等の準備をしなければならない。これ等の準備に関する詳細は，下記のとおりである。

3－2－1　保守・運用の組織

組織の一例を図Ⅰ－2に示す。ディジタル機器の担当組織は，基本的技術の違いから，アナログ担当とは別組織の方が好ましい。



図Ⅰ－2　　組織の一例

－局技師　：　各電話局に常駐し，実際の運用，保守作業にあたる。

－監督者　：　各通信局毎に配置し，各局の機器数管理，障害管理，トラヒノク統計処理等の業務にあたる。

－管理者　：　本社に配置し，各通信局から報告されたデータのとりまとめを行なう。各局から送られて来る障害パッケージの配送を扱う。

－ソフトウェア管理者　：　本社に配置し，ソフトウエアに関する管理を行なう。また，ソフトウェアセンター（訓練交換機）で，データプログラムの検証，作成を行なう。

3－2－2　訓　練

(1)　訓練の種類

前述の組織作りのため，2通りの訓練コースが考えられる。1つは，管理者，監督者に対する保守運用，管理業務について，他は，局技師に対する実際的な保守運用業務についての訓練である。

(2) 訓練内容

1) 管理業務訓練 ： 期間２ケ月

－基礎訓練（システムの構成，ディジタルの概念，計画の概要）

－ソフトウェア訓練

－管理業務訓練（トラヒック測定の実際，障害分析，統計処理の実際等）

2) 日常保守運用業務に対する訓練 ： 期間４ケ月

－ハードウェアの構成（中央制御系，通話路系，電源機器，入出力機器）

－ソフトウェアの構成（呼処理，診断処理，障害処理）

－保守運用の実際（システム制御，監視，障害探索，加入者開通，局データの変更等）

(3) 訓練交換機

訓練用交換機としては，局に設備されるものと全く同一の機種を設備する。この交換機は，訓練の目的で使用される他，ソフトウェアセンターとして，新プログラム，データの作成用，検証用として使用される。

３－２－３ 新技術基準の制定

ディジタル技術に独自の技術基準を定めなければならない。

(1) 国内伝送損失配分の見直し

(2) 信号方式（共通線信号方式の採用など）

(3) 同期方式

(4) 新サービス導入に伴う料金体系の見直し

(5) 採用する新サービス

(6) ＩＳＤＮの需要を含めた番号計画の見直し

(7) リモート集線装置，リモート多重装置の配備規準等

4. 結 論

ディジタル技術導入に伴う基本的問題につき検討して来たが，それ等の問題解決は技術的に充分可能であり，かつ，世界の動向として，ディジタル機器が導入されている。近い将来において国際的に技術の遅れを取らぬ様，積極的なディジタル機器の導入が勧告される。

付　属　資　料　Ⅱ

電　話　需　要　予　測

1. 需要予測モデル式

2. 人　口　予　測

付属資料Ⅱ　電話需要予測

1．需要予測モデル式

国民１人当りのＧＮＰ（ＵＳ＄）と人口１００人当りの電話機数（電話普及率）との関係式は，諸外国の資料に基づき検討する。

参考資料："World Telephone（１９７５～１９７９）" published by ATT
"World Development Report（１９７５～１９７９）"
published by World Bank

(1)　ボリヴィア国のＧＮＰと電話普及率による場合

表Ⅱ－１に示される様に，過去の実績に乏しく将来を予測する関係式は得られない。

表Ⅱ－１　ボリヴィア国のＧＮＰと電話普及率

年　　度	１９７５	１９７６	１９７７	１９７８	１９７９
ＧＮＰ／１人(US$)	－	－	３９０.０	６３０.０	５１００
電話普及率／１００人	－	－	－	2.0	2.5

(2)　南アメリカ各国のＧＮＰと電話普及率による場合

各国のばらつきが大きくて相関関係がなく，予測関係式としては不充分である。（表Ⅱ－２，図Ⅱ－１参照）

(3)　世界９２ケ国のＧＮＰと電話普及率による場合

表Ⅱ－３によりＧＮＰと電話普及率との関係式を，最小自乗法により算出した結果を下記に示す。

$$\log q = -3.6142 + 1.341 \log X$$

q：人口１００人当りの電話普及率（電話機数）

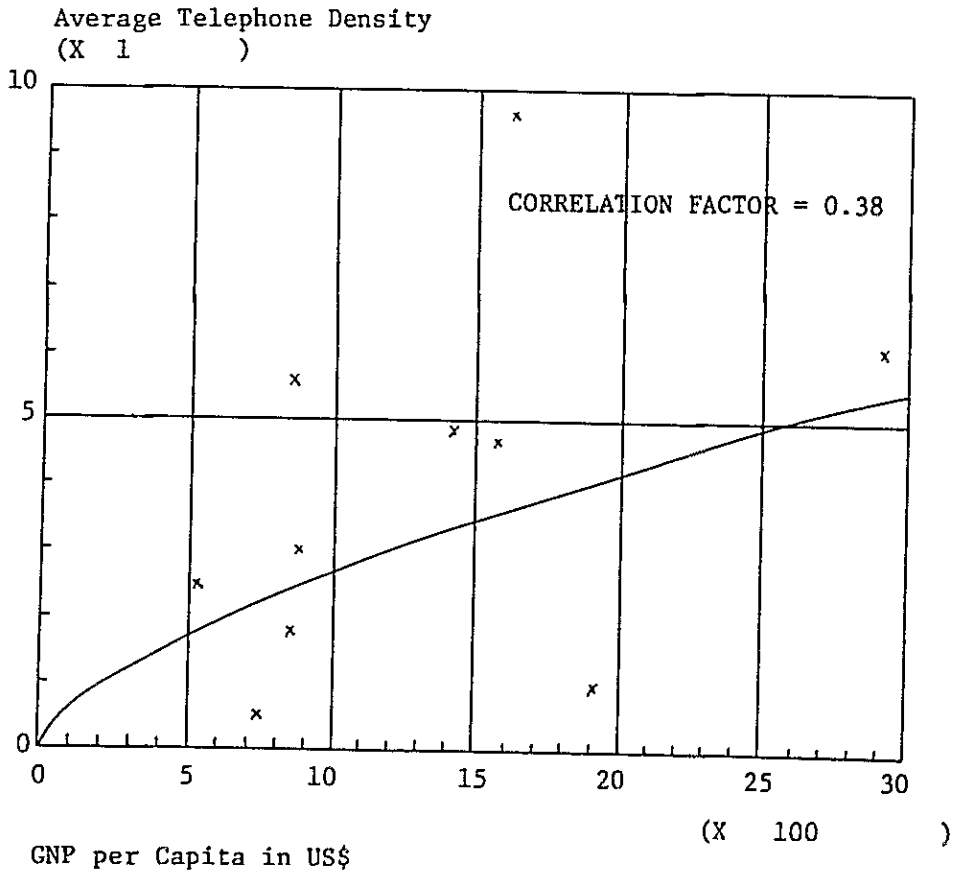
X：国民１人当りのＧＮＰ（US$）

世界９２ケ国の１９７９年度の数値により得た上記関係式は，図Ⅱ－２に示す様に，相関関係も良く，電話需要予測モデル式として適していると思われる。従って１９７９年のボリヴィア国の電話普及率（１００人当りの電話機数）を2.5としてこの関係式を修正し本プロジェクトのモデル式を下記のようにする。

$$\log q = -3.2329 + 1.341 \log X$$

表Ⅱ－2　南アメリカ各国のＧＮＰと電話普及率（１９７９）

国　　名	GNP (US$)	電話普及率／100人
Argentina	1910.0	1.0
Bolivia	510.0	2.5
Brazil	1570.0	4.7
Chile	1410.0	4.8
Colombia	850.0	5.6
Ecuador	880.0	3.0
Paraguay	850.0	1.8
Peru	740.0	.5
Uruguay	1610.0	9.6
Venezuela	2910.0	6.1



図Ⅱ－1　南アメリカ各国のＧＮＰと電話普及率（１９７９）

表Ⅱ－3（1／3）　世界92ケ国のGNPと電話普及率（1979）

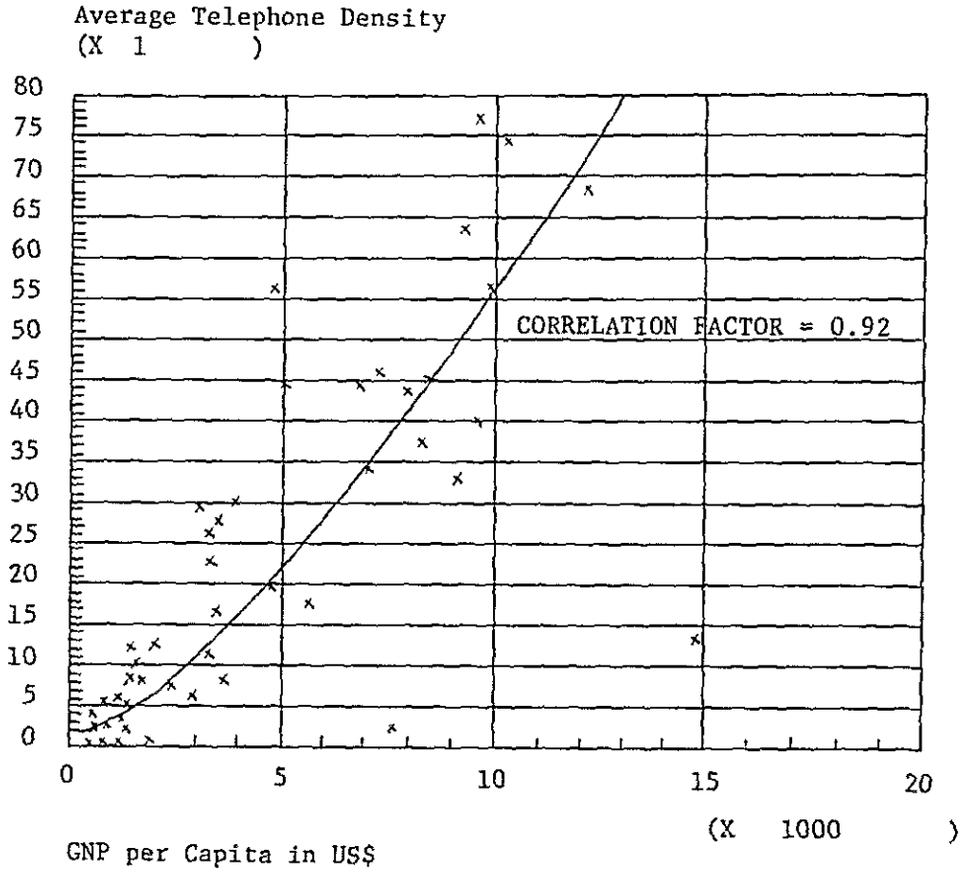
国　　名	GNP (US$)	電話普及率／100人
Afganistan	240.0	.2
Bangladesh	90.0	.1
China (Taiwan)	1400.0	12.2
Hong Kong	3040.0	29.3
India	180.0	.4
Indonesia	360.0	.3
Israel	3500.0	27.5
Japan	7280.0	45.8
Korea	1160.0	6.5
Kuwait	14890.0	13.9
Malaysia	1090.0	3.3
Mongolian	940.0	2.5
Nepal	120.0	.1
Pakistan	230.0	.5
Philippines	510.0	1.2
Saudi Arabia	7690.0	2.5
Singapore	3290.0	23.0
Sri Lanka	190.0	.6
Syrian Arab Rep.	930.0	2.5
Thailand	490.0	.9
Australia	7990.0	43.7
New Zealand	4790.0	56.0
Papua New Guinea	560.0	1.4
Canada	9180.0	63.6
United States	9590.0	77.0
Costa Rica	1540.0	8.2
Dominican Rep.	910.0	2.9
El Salvador	660.0	1.4
Guatemala	910.0	1.5
Haiti	260.0	.5
Honduras	480.0	.7
Jamaica	1110.0	5.9
Mexico	1290.0	6.0
Panama	1290.0	9.0

表Ⅱ－3（2／3） 世界92ケ国のGNPと電話普及率（1979）

国　　名	GNP (US$)	電話普及率／100人
Trinidad & Tobago	2910.0	6.9
Argentina	1910.0	1.0
Bolivia	510.0	2.5
Brazil	1570.0	4.7
Chile	1410.0	4.8
Colombia	850.0	5.6
Ecuador	880.0	3.0
Paraguay	850.0	1.8
Peru	740.0	.5
Uruguay	1610.0	9.6
Venezuela	2910.0	6.1
Austria	7030.0	34.1
Belgium	9090.0	33.2
Bulgaria	3230.0	11.6
Czechoslovakia	4720.0	19.6
Denmark	9920.0	56.5
Finland	6820.0	44.7
France	8260.0	37.2
German Dem. Rep.	5710.0	17.6
Germany, Fed.	9580.0	40.4
Greece	3250.0	26.5
Hungary	3450.0	10.7
Ireland	3470.0	16.7
Italy	3850.0	30.1
Netherlands	8410.0	45.3
Norway	9510.0	40.2
Poland	3670.0	8.8
Portugal	1990.0	12.7
Spain	3470.0	28.0
Sweden	10210.0	74.4
Switzerland	12100.0	68.1
Turkey	1200.0	3.6
United Kingdom	5030.0	44.7
U.S.S.R.	3700.0	8.0

表Ⅱ－3（3/3） 世界92ケ国のGNPと電話普及率（1979）

国　　名	GNP (US$)	電話普及率／100人
Yugoslavia	2380.0	7.5
Algerian	1260.0	1.9
Angola	300.0	.5
Chad	140.0	.1
Egypt	390.0	1.2
Ethiopia	120.0	.3
Ivory Coast	840.0	1.1
Kenya	330.0	1.1
Malawi	180.0	.5
Morocco	670.0	1.1
Mozambique	140.0	.4
Niger	220.0	.2
Nigeria	560.0	.2
Rhodesia	480.0	2.9
Senegal	340.0	.8
Sierre Leone	210.0	.3
South Africa	1480.0	10.1
Sudan	320.0	.3
Rwanda	180.0	.1
Upper Volta	160.0	.0
Uganda	280.0	.4
Togo	320.0	.3
Zambia	480.0	1.0
Tunisia	950.0	2.6



図Ⅱ－２　世界９２ヶ国のＧＮＰと電話普及率（１９７９）

2. 人口予測

ボリヴィア国の総人口は，表3－4（１９７５年～１９７９年の人口）に基づき，ロジスティック曲線により予測し，下記の要領で各州人口を予測した。

〔各州人口〕＝〔マクロ予測〕×〔各州人口比率〕＋〔州間の移動人口〕

マクロ予測：過去の実績に基づき，ロジスティック曲線により予測

各州人口比率：１９７６年度（国勢調査）の比率を基本とし，都市計画，州勢を参考資料により検討し予測した。

州間の移動人口：１９７１年～１９７６年間の平均移動人口を基本として予測した。

（"BOLIVIA EN CIFRAS 1980" 参照）

ボリヴィア国の経済趨勢として，将来高原地域から未開拓な平原地域へ，農業を中心に開発が進むことが予想される。すなわち，サンタクルスを中心とする平原地域へ人口の移動があるものとして予測した。（表Ⅱ－4参照）

表Ⅱ－4　各州の人口予測

Province	Area (Km²)	1976		1985			1990			1995			2000		
		Population	Ratio	Macro x Ratio	Migration	Population	Macro x Ratio	Migration	Population	Macro x Ratio	Migration	Population	Macro x Ratio	Migration	Population
LA PAZ	134.0	1,596,549	% 31.8	1,868,300	- 2,200	1,866,100	1,990,600	- 2,300	1,988,300	2,128,900	- 2,400	2,126,500	2,270,400	- 2,700	2,267,700
ORURO	53.6	338,315	6.7	374,800	- 2,100	372,700	400,700	- 2,300	398,400	427,200	- 2,400	424,800	454,100	- 2,700	451,400
COCHA-BAMBA	55.6	785,707	15.6	928,200	- 1,200	927,000	1,008,200	- 1,300	1,006,900	1,092,500	- 1,400	1,091,100	1,180,600	- 1,500	1,179,100
CHUQUI-SACA	51.5	390,592	7.8	464,100	- 2800	461,300	504,100	- 3,000	501,100	546,200	- 3,200	543,000	590,300	- 3,500	586,800
POTOSI	118.2	716,838	14.3	821,100	- 5,500	815,600	872,500	- 5,700	866,800	924,400	- 6,400	918,000	983,800	- 7,000	976,800
TARIJA	37.6	204,092	4.1	249,900	+ 1,700	251,600	271,500	+ 1,800	273,300	301,100	+ 1,900	303,000	325,400	+ 2,000	327,400
SANTA CRUZ	370.6	774,648	15.4	981,700	+13,100	994,800	1,118,100	+13,900	1,132,000	1,253,500	+15,100	1,268,600	1,392,600	+16,600	1,409,200
PANDO	63.8	37,199	0.7	41,700	+ 400	42,100	51,700	+ 400	52,100	56,000	+ 400	56,400	68,100	+ 500	68,600
BENI	213.6	182,980	3.6	220,100	- 1,400	218,700	245,600	- 1,500	244,100	273,100	- 1,600	271,500	302,700	- 1,700	301,000
Total	1098.5	5,026,918	100			5,949,900			6,463,000			7,002,900			7,568,000

付 属 資 料　Ⅲ

ト ラ ヒ ッ ク 資 料

1. トラヒック記録（市外公衆電話）

2. トラヒック記録（市内電話）

3. 市外通話の平均通話時分

4. 設備の不備による呼損率

表Ⅲ－1（1／2）　トラヒック記録（市外公衆電話）

EXISTING OFFICE	NO. OF CALLS PER MONTH	REMARKS
SAN RORENZO (TARIJA)	(IN)* 63 (OUT)* 43	* QUANTITY OF LETTERS/MONTH POPULATION: APPROX. 2,400 MAG.
CONCEPCION (TARIJA)	(IN) (OUT) 140	RADIO & MAG. POPULATION: APPROX. 1,700
PADCAYA (TARIJA)	(IN) (OUT) 700	RADIO & MAG. POPULATION: APPROX. 1,200
ENTRE RIOS (TARIJA)	(IN) 100 (OUT) 100	RADIO & MAG. POPULATION: APPROX. 3,000
CARAPARI (TARIJA)	(IN) 23 (OUT) 20	MAG. POPULATION: APPROX. 2,200
CHARAGUA (TARIJA)	(IN) (OUT) 60	RADIO POPULATION: APPROX. 4,700
LANGUNILLAS (TARIJA)	(IN) 30 (OUT) 20	MAG. & RADIO POPULATION: APPROX. 1,800
VACA GUZMAN (TARIJA)	(IN) 40 (OUT) 25	RADIO & MAG. POPULATION: APPROX. 6,000
MONTEAGUDO (TARIJA)	(IN) 400 (OUT) 600	RADIO & MAG. POPULATION: APPROX. 4,000
PADILLA (SUCRE)	(IN) 130 (OUT) 130	RADIO & MAG. POPULATION: APPROX. 11,000

表Ⅲ－1（2/2）　トラヒック記録（市外公衆電話）

EXISTING OFFICE	NO. OF CALLS PER MONTH	REMARKS
ZUDAÑEZ (SUCRE)	(IN) 60 (OUT) 60	MAG. POPULATION: APPROX. 7,000
UNCIA (ORURO)	(IN) (OUT) 40	RADIO & MAG. POPULATION: APPROX. 2,000
CHALLAPATA (ORURO)	(IN) 55 (OUT) 95	RADIO & MAG. POPULATION: APPROX. 4,000
QUIME (ORURO)	(IN) (OUT) 35	MAG. POPULATION: APPROX. 3,000
ACHACACHI (LA PAZ)	(IN) (OUT) 700	RADIO & MAG. POPULATION: APPROX. 4,200
COROCORO (LA PAZ)	(IN) 240 (OUT) 500	MAG. POPULATION: APPROX. 6,300

TOTAL NO. OF CALLS　(IN) 1979　Average / site : 124

(OUT) 2430　Average / site : 152

NOTE: (NO. OF CALLS) is including calls of telephone service, telegraph service and message service.

表Ⅲ－2　トラヒック記録（市内電話）

EXISTING OFFICE	NO. OF CALLS PER MONTH	REMARKS
BERMEJO (TARIJA)	* IOT: 15.4 erl (Estimate) TOLL (IN): 4.5 erl (") (OUT): 4 erl (") TOLL (IN) **400 (OUT) 800	Under Construction XB-ARF/SL-P1 (ERICSSON DO BRASIL) 600T POPULATION: APPROX. 13,000 * ESTIMATED FROM EQUI'T PROVISION ** FROM DGT OFFICE
YACUIBA (TARIJA)	TOLL (IN) 600 (OUT) 1,520 TELEGRAPH 760	ENTEL RADIO, MAG. POPULATION: 11,000
VILLA MONTES (TARIJA)	TOLL (IN) 300 (OUT) 300 TELEGRAPH (IN) 300 (OUT) 300	DGT, RADIO, MAG. POPULATION: APPROX. 7,000
CAMIRI (TARIJA)	IOT:* 19 erl (BH) ** TOLL (IN): 1,630 (OUT): 2,880 TELEGRAPH (IN): 480 (OUT): 504	AC251 (1967.10) 800T * ESTIMATED BY OBSERVATION OF SUPERVISING LAMPS ** BY ENTEL OFFICE
SANTA CRUZ (SANTA CRUZ)	LOCAL: OG: *** 10,368 (BHC) Calls (complete ratio 40%)	ACC 400 only: 22,000T *** CALCULATED

表Ⅲ－3　市外通話の平均通話時分

	CALLS	TOTAL	AVERAGE
YACUIBA	74	316 Min.	4.3 Min.
CAMIRI	OG: 120 IC: 68	467 Min. 295 Min	3.9 Min 4.3 Min

* Average duration of Calls may be 4.5 Minutes. (270 seconds) including dialling.

表Ⅲ－4　設備の不備による呼損率

	OFFERE CALLS	LOST CALLS	LOST CALL RATIO
BERMEJO	1200	400	33.3%
YACUIBA	130	62	47.6%
CAMIRI	120	22	18.3%
CHARAGUA	60	30	50.0%

* Traffic will increase 20% - 50% (average 35%) by the improvement of facilities, excluding the effect of Auto-Dialling.

付 属 資 料　Ⅳ

方 位 角 と 大 圏 距 離

Table LA-1 Elevation and Coordinates of Station Site

No.	Site Name	Elevation (m)	Coordinates	
			Longitude	Latitude
1	LA PAZ	3660	68°08′06"W	16°29′18"S
2	EL ALTO	4160	68°09′55"W	16°28′16"S
3	CHACALTAYA	5300	68°07′42"W	16°20′57"S
4	Cerro VALENCIANI	4920	68°01′18"W	16°20′00"S
5	C.CHUSPI PATA	3360	67°49′51"W	16°16′46"S
6	Cerro UCHUMACHI	2400	67°42′46"W	16°13′02"S

Table LA-2 Path Distance and Azimuth Angle

No.	Radio Path	Distance (km)	Azimuth	
			Forward	Backward
1	LA PAZ EL ALTO	3.7	300°31′	120°31′
2	EL ALTO CHACALTAYA	14.0	16°18′	196°18′
3	CHACALTAYA Cerro VALENCIANI	11.5	81°17′	261°15′
4	Cerro VALENCIANI C.CHUSPI PATA	21.2	73°44′	253°40′
5	C.CHUSPI PATA Cerro UCHUMACHI	14.4	61°24′	241°22′

Table LA-3 Elevation and Coordinates of Station Site

No.	Site Name	Elevation (m)	Coordinates	
			Longitude	Latitude
1	Cerro UCHUMACHI	2400	67°42′46"W	16°13′02"S
2	COROICO	1750	67°43′30"W	16°11′05"S
3	Cerro TORINI	2530	67°33′49"W	16°23′21"S
4	CHULUMANI	1800	67°31′38"W	16°24′24"S
5	Rep. COPACABANA	4370	69°02′35"W	16°08′07"S
6	COPACABANA	3850	69°05′07"W	16°09′52"S
7	Cerro CACHACA	4700	68°17′36"W	17°13′38"S
8	CHACALTAYA	5300	68°07′42"W	16°20′57"S
9	C.CHAQUE CHUANI	4080	68°38′13"W	16°06′54"S
10	ACHACACHI	3825	68°41′00"W	16°02′25"S

Table LA-4 Path Distance and Azimuth Angle

No.	Radio Path	Distance (km)	Azimuth	
			Forward	Backward
1	Cerro UCHUMACHI COROICO	3.8	340°02′	160°02′
2	Cerro UCHUMACHI Cerro TORINI	24.8	140°04′	320°01′
3	Cerro TORINI CHULUMANI	4.3	116°29′	296°29′
4	Rep. COPACABANA COPACABANA	5.5	234°26′	54°27′
5	Cerro CACHACA CHACALTAYA	98.7	10°17′	190°14′
6	CHACALTAYA C.CHAQUE CHUANI	60.2	295°25′	115°33′
7	C.CHAQUE CHUANI ACHACACHI	9.6	329°01′	149°02′

Table LA-5 Elevation and Coordinates of Station Site

No.	Site Name	Elevation (m)	Coordinates	
			Longitude	Latitude
1	Rep.COPACABANA	4370	69°02′35"W	16°08′07"S
2	MINA MATILDE	3850	69°02′18"W	15°47′12"S
3	HUARINA	3815	68°35′56"W	16°11′25"S
4	HUATAJATA	3815	68°42′02"W	16°12′23"S
5	GUAQUI	3820	68°50′06"W	16°35′37"S
6	DESAGUADERO	3820	69°00′30"W	16°33′44"S
7	Cerro CACHACA	4700	68°17′36"W	17°13′38"S
8	SICA SICA	3910	67°44′21"W	17°19′45"S
9	PATACAMAYA	3770	67°55′14"W	17°14′09"S
10	COROCORO	3980	68°27′06"W	17°10′20"S
11	Cerro TORINI	2530	67°33′49"W	16°23′21"S
12	CHOJLLA	2230	67°46′23"W	16°24′14"S
13	CORIPATA	1740	67°36′11"W	16°18′35"S

Table LA-6 Path Distance and Azimuth Angle

No.	Radio Path	Distance (km)	Azimuth	
			Forward	Backward
1	Rep.COPACABANA MINA MATILDE	38.5	0°45′	180°45′
2	Rep.COPACABANA HUARINA	47.8	97°22′	277°14′
3	Rep.COPACABANA HUATAJATA	37.4	102°10′	282°05′
4	Rep.COPACABANA GUAQUI	55.3	156°22′	336°18′
5	Rep.COPACABANA DESAGUADERO	47.3	175°31′	355°30′
6	Cerro CACHACA SICA SICA	59.9	100°55′	280°45′
7	Cerro CACHACA PATACAMAYA	39.6	91°26′	271°19′
8	Cerro CACHACA COROCORO	17.9	289°51′	109°54′
9	Cerro TORINI CHOJLLA	22.4	265°48′	85°52′
10	Cerro TORINI CORIPATA	9.7	334°23′	154°24′

Table OR-1 Elevation and Coordinates of Station Site

No.	Site Name	Elevation (m)	Coordinates	
			Longitude	Latitude
1	NEGRO PABELLON	4816	66°51′21"W	18°03′48"S
2	ORURO	3700	67°06′45"W	17°57′59"S
3	C. CALICHE	4530	66°49′55"W	18°15′56"S
4	HUANUNI	3930	66°50′00"W	18°17′03"S

Table OR-2 Path Distance and Azimuth Angle

No.	Radio Path	Distance (km)	Azimuth	
			Forward	Backward
1	NEGRO PABELLON ORURO	29.2	291°30′	111°35′
2	NEGRO PABELLON C. CALICHE	22.5	173°34′	353°33′
3	C. CALICHE HUANUNI	2.1	184°05′	4°05′

Table OR-3 Elevation and Coordinates of Station Site

No.	Site Name	Elevation (m)	Coordinates	
			Longitude	Latitude
1	NEGRO PABELLON	4816	66°51′21"W	18°03′48"S
2	Rep.LLALLAGUA	4560	66°35′49"W	18°27′00"S
3	LLALLAGUA	3890	66°35′02"W	18°25′08"S
4	CHAYANTA	3740	66°26′30"W	18°27′24"S
5	ORURO	3700	67°06′45"W	17°57′59"S
6	VETA BLANCA	4503	67°08′06"W	17°23′46"S

Table OR-4 Path Distance and Azimuth Angle

No.	Radio Path	Distance (km)	Azimuth	
			Forward	Backward
1	NEGRO PABELLON Rep.LLALLAGUA	50.8	147°26′	327°21′
2	Rep.LLALLAGUA LLALLAGUA	3.7	21°50′	201°50′
3	Rep.LLALLAGUA CHAYANTA	16.4	92°36′	272°33′
4	ORURO VETA BLANCA	63.1	357°50′	177°50′

Table OR-5 Elevation and Coordinates of Station Site

No.	Site Name	Elevation (m)	Coordinates	
			Longitude	Latitude
1	NEGRO PABELLON	4816	66°51′21"W	18°03′48"S
2	SANTA FE	4380	66°47′46"W	18°08′18"S
3	MOROCOCALA	4460	66°47′17"W	18°09′01"S
4	ANTIQUERA	4160	66°50′38"W	18°29′01"S
5	CHALLAPATA	3710	66°46′22"W	18°53′57"S
6	EQUALIPTOS	3700	67°30′29"W	17°35′32"S
7	CARACOLLO	3760	67°13′00"W	17°37′56"S

Table OR-6 Path Distance and Azimuth Angle

No.	Radio Path	Distance (km)	Azimuth	
			Forward	Backward
1	NEGRO PABELLON SANTA FE	10.4	142°43′	322°42′
2	NEGRO PABELLON MOROCOCALA	12.0	143°18′	323°17′
3	NEGRO PABELLON ANTIQUERA	46.5	178°27′	358°27′
4	NEGRO PABELLON CHALLAPATA	92.8	174°36′	354°34′
5	NEGRO PABELLON EQUALIPTOS	86.5	306°55′	127°07′
6	NEGRO PABELLON CARACOLLO	61.1	321°14′	141°20′

Table CO-1 Elevation and Coordinates of Station Site

No.	Site Name	Elevation (m)	Coordinates	
			Longitude	Latitude
1	Cerro TUTI	4183	65°51′24"W	17°27′14"S
2	Cerro CURUBANBA	4200	65°36′53"W	17°40′43"S
3	TUNTURI	3120	65°11′26"W	17°46′47"S
4	PUNATA	2700	65°50′02"W	17°32′29"S
5	SANTIVANES	2530	66°14′53"W	17°32′43"S
6	Rep.SANTIVANES	2940	66°13′06"W	17°36′25"S
7	CAPINOTA	2544	66°16′21"W	17°43′04"S

Table CO-2 Path Distance and Azimuth Angle

No.	Radio Path	Distance (km)	Azimuth	
			Forward	Backward
1	Cerro TUTI Cerro CURUBANBA	35.7	134°07′	314°02′
2	Cerro CURUBANBA TUNTURI	46.3	104°02′	283°54′
3	Cerro TUTI PUNATA	10.0	165°59′	345°58′
4	SANTIVANES Rep.SANTIVANES	7.5	155°12′	335°11′
5	Rep.SANTIVANES CAPINOTA	13.5	205°06′	25°07′

Table CO-3 Elevation and Coordinates of Station Site

No.	Site Name	Elevation (m)	Coordinates	
			Longitude	Latitude
1	Cerro TUTI	4183	65°51′24"W	17°27′14"S
2	TIRAQUE	3270	65°43′18"W	17°25′25"S
3	ARANI	2710	65°46′20"W	17°34′06"S
4	UCRENA	2700	65°54′22"W	17°34′41"S
5	CLIZA	2690	65°56′04"W	17°35′16"S
6	TARATA	2740	66°01′23"W	17°36′30"S
7	TUNTURI	3120	65°11′26"W	17°46′47"S
8	TOTORA	2770	65°11′23"W	17°43′53"S
9	AIQUILE	2380	65°10′49"W	18°11′07"S
10	MIZQUE	1910	65°20′23"W	17°56′31"S
11	JUNO	4658	65°41′32"W	17°19′13"S
12	PUERTO VILLAROEL	1900	64°47′31"W	16°49′57"S
13	VILLA TUNARI	429	65°24′36"W	16°57′45"S
14	COLOMI	3600	65°52′50"W	17°28′18"S

Table CO-4 Path Distance and Azimuth Angle

No.	Radio Path	Distance (km)	Azimuth	
			Forward	Backward
1	Cerro TUTI TIRAQUE	14.7	76°52′	256°50′
2	Cerro TUTI ARANI	15.5	144°43′	324°41′
3	Cerro TUTI UCRENA	14.7	200°54′	20°55′
4	Cerro TUTI CLIZA	16.9	209°07′	29°09′
5	Cerro TUTI TARATA	24.6	225°55′	45°58′
6	TUNTURI TOTORA	5.3	0°57′	180°57′
7	TUNTURI AIQUILE	44.9	178°37′	358°37′
8	TUNTURI MIZQUE	23.9	221°21′	41°23′
9	JUNO PUERTO VILLARCEL	109.9	60°44′	240°29′
10	JUNO VILLA TUNARI	49.6	37°13′	217°08′
11	JUNO COLOMI	26.1	230°02′	50°05′

Table PO-1 Elevation and Coordinates of Station Site

No.	Site Name	Elevation (m)	Coordinates	
			Longitude	Latitude
1	POTOSI	3940	65°45′14"W	19°35′02"S
2	ORCOLLO	4920	65°41′47"W	19°37′36"S
3	Cerro SANO	4708	65°56′35"W	20°05′10"S
4	Cerro REFORMA	4940	66°03′29"W	20°55′14"S
5	Cerro YUMIA	4110	65°43′42"W	21°35′49"S
6	TUPIZA	2980	65°42′59"W	21°26′42"S

Table PO-2 Path Distance and Azimuth Angle

No.	Radio Path	Distance (km)	Azimuth	
			Forward	Backward
1	POTOSI ORCOLLO	7.7	128°09′	308°07′
2	ORCOLLO Cerro SANO	57.0	206°53′	26°58′
3	Cerro SANO Cerro REFORMA	93.1	187°23′	7°25′
4	Cerro REFORMA Cerro YUMIA	82.3	155°30′	335°23′
5	Cerro YUMIA TUPIZA	16.9	4°13′	184°12′

Table PO-3 Elevation and Coordinates of Station Site

No.	Site Name	Elevation (m)	Coordinates	
			Longitude	Latitude
1	Cerro REFORMA	4940	66°03′29"W	20°55′14"S
2	Rep. UYUNI	4060	66°44′50"W	20°26′04"S
3	UYUNI	3650	66°49′29"W	20°27′27"S
4	ATOCHA	3750	66°13′25"W	20°55′53"S
5	Cerro YUMIA	4110	65°43′42"W	21°35′49"S
6	VILLAZON	3530	65°36′10"W	22°03′57"S
7	AGUADE CASTILLA	4280	66°18′19"W	20°56′60"S
8	SANTA ANA	3810	66°16′42"W	20°55′24"S
9	SIETE SUYOS	3960	66°17′41"W	20°56′45"S
10	QUECHISLA	3560	66°06′36"W	20°52′21"S
11	ORCOLLO	4920	65°41′47"W	19°37′36"S
12	BETANZOS	3400	65°27′26"W	19°32′57"S

Table PO-4 Path Distance and Azimuth Angle

No.	Radio Path	Distance (km)	Azimuth	
			Forward	Backward
1	Cerro REFORMA Rep. UYUNI	89.7	306°44′	126°58′
2	Rep. UYUNI UYUNI	8.5	252°28′	72°30′
3	Cerro REFORMA ATOCHA	17.2	265°59′	86°03′
4	Cerro YUMIA VILLAZON	53.5	165°59′	345°56′
5	Cerro REFORMA AGUADE CASTILLA	25.9	262°44′	82°49′
6	AGUADE CASTILLA SANTA ANA	4.1	43°31′	223°30′
7	AGUADE CASTILLA SIETE SUYOS	1.2	67°13′	247°12′
8	Cerro REFORMA QUECHISLA	7.6	314°33′	134°34′
9	ORCOLLO BETANZOS	26.5	71°10′	251°05′

Table PO-5 Elevation and Coordinates of Station Site

No.	Site Name	Elevation (m)	Coordinates	
			Longitude	Latitude
1	Cerro REFORMA	4940	66°03′29"W	20°55′14"S
2	TAZNA	4380	66°11′14"W	20°37′13"S
3	PULACAYO	4100	66°41′56"W	20°23′12"S
4	VETILLA			
5	TATASI	4440	66°09′16"W	21°10′23"S

Table PO-6 Path Distance and Azimuth Angle

No.	Radio Path	Distance (km)	Azimuth	
			Forward	Backward
1	Cerro REFORMA TAZNA	35.8	337°57′	158°00′
2	Cerro REFORMA PULACAYO	89.1	311°24′	131°37′
3	Cerro REFORMA VETILLA			
4	Cerro REFORMA TATASI	29.7	199°42′	19°44′

Table TA-1 Elevation and Coordinates of Station Site

No.	Site Name	Elevation (m)	Coordinates	
			Longitude	Latitude
1	TARIJA	1860	64°44′04"W	21°31′45"S
2	SAMA	3860	64°53′58"W	21°29′37"S

Table TA-2 Path Distance and Azimuth Angle

No.	Radio Path	Distance (km)	Azimuth	
			Forward	Backward
1	TARIJA SAMA	17.5	282°56′	103°00′

Table TA-3 Elevation and Coordinates of Station Site

No.	Site Name	Elevation (m)	Coordinates	
			Longitude	Latitude
1	CAMARGO	2400	65°12′31"W	20°38′15"S
2	BALCON	2950	65°11′35"W	20°43′48"S
3	Rep.PELILLOJO	3760	65°05′49"W	20°43′15"S
4	SAMA	3860	64°53′58"W	21°29′37"S
5	C.ALTO GRANDE	3200	64°35′42"W	21°58′12"S
6	C.CANDADO GRANDE	1050	64°22′53"W	22°36′58"S
7	CULPINA	2930	64°56′34"W	20°49′08"S
8	Rep.COTAGAITA	2900	65°38′47"W	20°48′18"S
9	PADACAYA	1990	64°42′44"W	21°53′05"S

Table TA-4 Path Distance and Azimuth Angle

No.	Radio Path	Distance (km)	Azimuth	
			Forward	Backward
1	CAMARGO BALCON	10.4	171°01′	351°00′
2	BALCON Rep.PELILLOJO	10.1	84°14′	264°12′
3	Rep.PELILLOJO SAMA	87.9	166°33′	346°29′
4	SAMA C.ALTO GRANDE	61.4	149°13′	329°06′
5	C.ALTO GRANDE C.CANDADO GRANDE	74.8	162°56′	342°51′
6	Rep.PELILLOJO CULPINA	19.4	124°06′	304°02′
7	Rep.PELILLOJO Rep.COTAGAITA	57.9	260°39′	80°51′
8	C.ALTO GRANDE PADACAYA	15.3	307°55′	127°58′

Table TA-5 Elevation and Coordinates of Station Site

No.	Site Name	Elevation (m)	Coordinates	
			Longitude	Latitude
1	SAMA	3860	64°53′58"W	21°29′37"S
2	SAN LORENZO	2010	64°44′51"W	21°24′52"S
3	CONCEPCION	1710	64°39′01"W	21°41′30"S
4	PADCAYA	1990	64°42′44"W	21°53′05"S
5	BALCON	2950	65°11′35"W	20°43′48"S
6	VILLA ABECIA	2300	65°13′41"W	20°58′16"S
7	LAS CARRERAS	2560	65°13′04"W	21°11′58"S

Table TA-6 Path Distance and Azimuth Angle

No.	Radio Path	Distance (km)	Azimuth	
			Forward	Backward
1	SAMA SAN LORENZO	18.0	60°56′	240°52′
2	SAMA CONCEPCION	33.8	130°24′	310°19′
3	SAMA PADCAYA	47.4	155°56′	335°52′
4	BALCON VILLA ABECIA	26.9	187°46′	7°47′
5	BALCON LAS CARRERAS	52.0	182°50′	2°50′

Table TA-(2/2)-1 Elevation and Coordinates of Station Site

No.	Site Name	Elevation (m)	Coordinates	
			Longitude	Latitude
1	SANA	1780	63°38′19"W	21°39′42"S
2	TAIGUANTI	540	63°22′20"W	21°07′40"S
3	NANCORAINZA	765	63°16′51"W	20°41′18"S
4	HACIENDA HUACARETA	1020	63°16′24"W	20°12′39"S
5	Rep.CAMIRI	1820	63°33′47"W	20°03′53"S
6	CAMIRI	830	63°30′52"W	20°02′04"S

Table TA-(2/2)-2 Path Distance and Azimuth Angle

No.	Radio Path	Distance (km)	Azimuth	
			Forward	Backward
1	SANA TAIGUANTI	65.2	25°06′	205°00′
2	TAIGUANTI NANCORAINZA	49.5	11°04′	191°02′
3	NANCORAINZA HACIENDA HUACARETA	52.8	0°51′	180°51′
4	HACIENDA HUACARETA Rep.CAMIRI	34.3	298°03′	118°09′
5	Rep.CAMIRI CAMIRI	6.1	56°37′	236°36′

Table TA-(2/2)-3 Elevation and Coordinates of Station Site

No.	Site Name	Elevation (m)	Coordinates	
			Longitude	Latitude
1	SANA	1780	63°38′19"W	21°39′42"S
2	YACUIBA	630	63°40′33"W	22°00′34"S
3	Rep.CAMIRI	1820	63°33′47"W	20°03′53"S
4	Cerro ASTILLERO	2080	64°00′00"W	19°42′36"S
5	MONTEAGUDO	1000	63°57′10"W	19°47′47"S
6	CHARAGUA	780	63°12′03"W	19°47′17"S
7	BOYUIBE	800	63°16′40"W	20°25′43"S

Table TA-(2/2)-4 Path Distance and Azimuth Angle

No.	Radio Path	Distance (km)	Azimuth	
			Forward	Backward
1	SANA YACUIBA	38.7	185°42′	5°43′
2	Rep.CAMIRI Cerro ASTILLERO	60.2	310°34′	130°43′
3	Cerro ASTILLERO MONTEAGUDO	10.8	152°39′	332°38′
4	Rep.CAMIRI CHARAGUA	48.7	51°08′	231°01′
5	Rep.CAMIRI BOYUIBE	50.1	143°33′	323°27′

Table TA-(2/2)-5 Elevation and Coordinates of Station Site

No.	Site Name	Elevation (m)	Coordinates	
			Longitude	Latitude
1	SANA	1780	63°38′19"W	21°39′42"S
2	SANANDITA	860	63°36′34"W	21°40′39"S
3	EL PALMAR	600	63°36′42"W	21°52′33"S
4	CARAPARI	770	63°44′24"W	21°49′31"S

Table TA-(2/2)-6 Path Distance and Azimuth Angle

No.	Radio Path	Distance (km)	Azimuth	
			Forward	Backward
1	SANA SANANDITA	3.5	120°09′	300°08′
2	SANA EL PALMAR	23.9	173°18′	353°18′
3	SANA CARAPARI	20.9	210°03′	30°05′

Table SU-1 Elevation and Coordinates of Station Site

No.	Site Name	Elevation (m)	Coordinates	
			Longitude	Latitude
1	C.SICA SICA	3118	65°14′34"W	19°03′08"S
2	SUCRE	2800	65°15′17"W	19°02′34"S
3	Rep.TARABUCO	3520	64°55′23"W	19°10′07"S
4	YAMPAREZ	3070	65°07′15"W	19°11′10"S

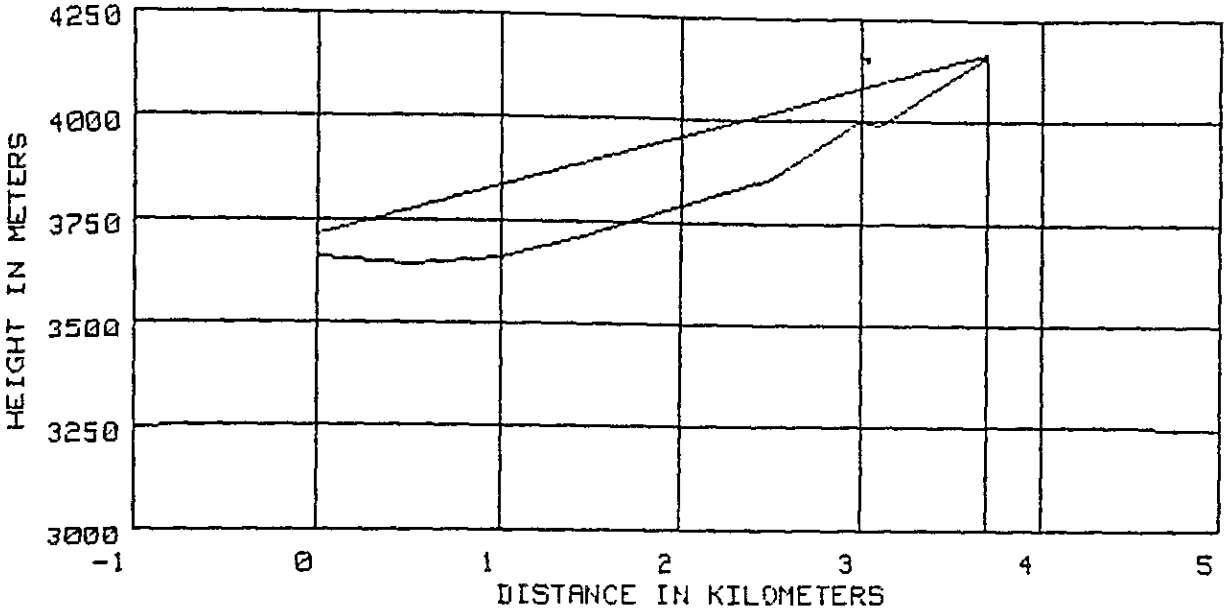
Table SU-2 Path Distance and Azimuth Angle

No.	Radio Path	Distance (km)	Azimuth	
			Forward	Backward
1	C.SICA SICA SUCRE	1.6	309°44′	129°45′
2	C.SICA SICA Rep.TARABUCO	36.0	111°00′	290°54′
3	C.SICA SICA YAMPAREZ	19.6	139°08′	319°06′

付 属 資 料　　V

プ ロ フ ァ イ ル マ ッ プ

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

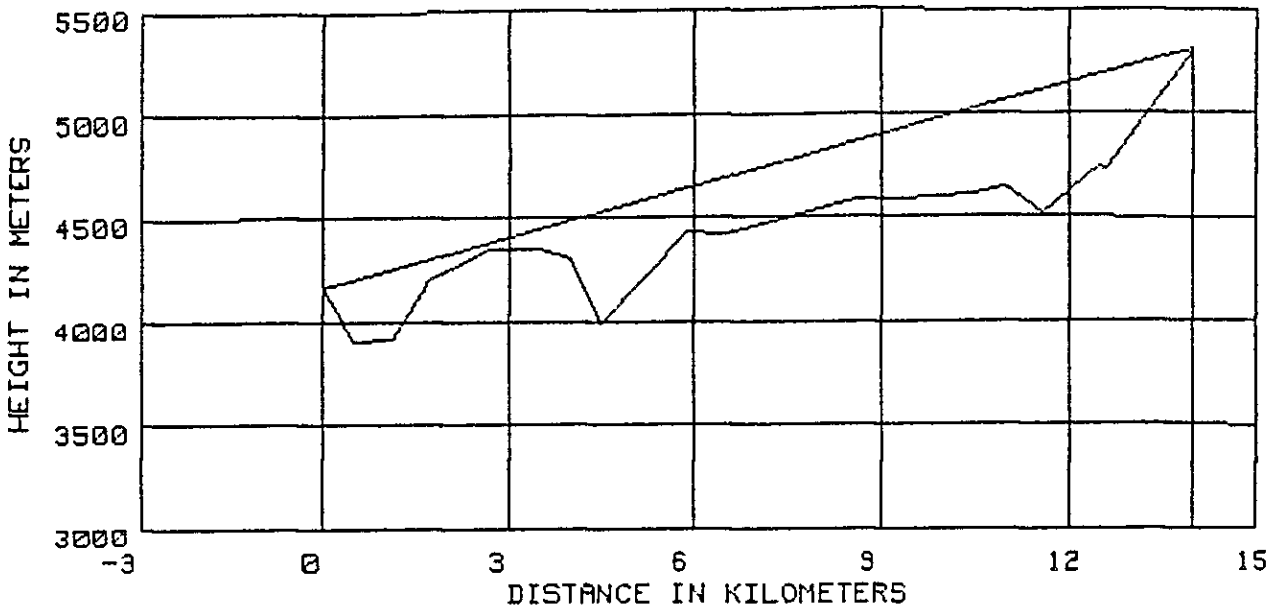


DISTANCE : 3.7 km

SITE 1 : LA PAZ	SITE 2 : EL ALTO
GROUND ELEVATION: 3660.0 m	GROUND ELEVATION: 4160.0 m
ANTENNA HEIGHT: 50.0 m	ANTENNA HEIGHT: 5.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K    =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F    =  6770 MHz :  (λ =   44 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1  = 3660.0  m      Hg2  = 4160.0  m                  #
#       Ha1  =   50.0  m      Ha2  =    5.0  m                  #
#                                                               #
#       D1   =    3.0 km      D2   =    0.7 km   Hm = 4010.0 m  #
#       U    =   13.72        Ld   =    0.0 dB                  #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs  = 120.4 dB       Lfs + Ld  = 120.4 dB              #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



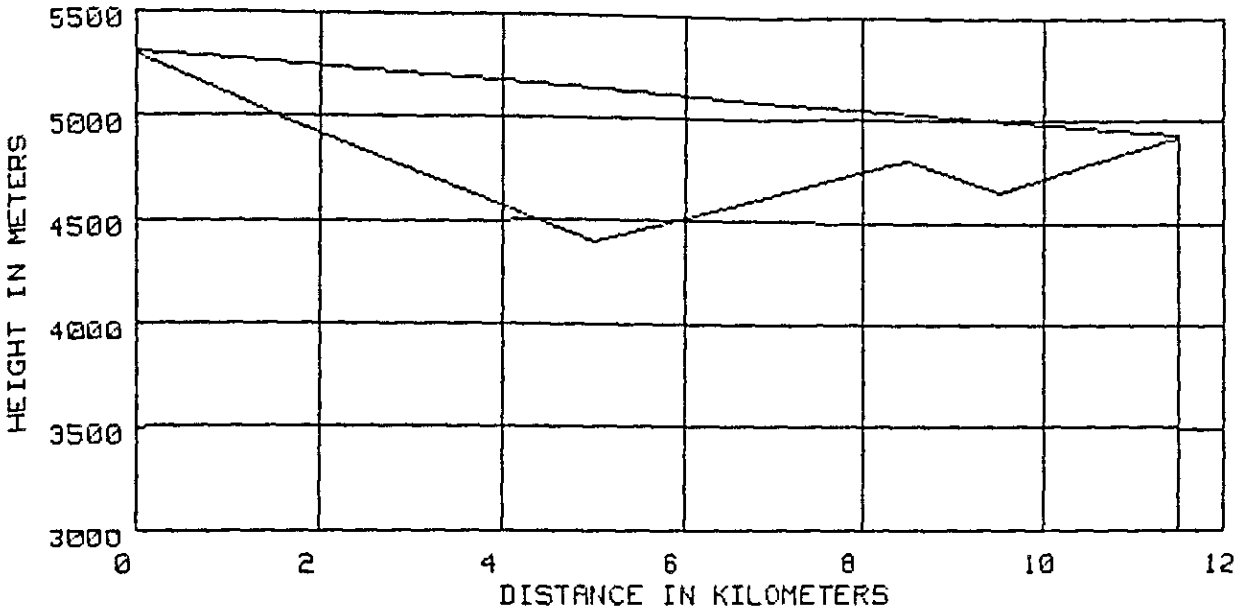
DISTANCE : 14.0 km

SITE 1 : EL ALTO
GROUND ELEVATION: 4160.0 m
ANTENNA HEIGHT: 5.0 m

SITE 2 : CHACALTAYA
GROUND ELEVATION: 5300.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =  6770 MHz :  (λ =   44 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4160.0  m      Hg2   = 5300.0  m                #
#       Ha1   =    5.0  m      Ha2   =   10.0  m                #
#                                                               #
#       D1    =    2.7 km      D2    =   11.3 km   Hm = 4350.0 m #
#       U     =    3.46        Ld    =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 132.0 dB       Lfs + Ld   = 132.0 dB            #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



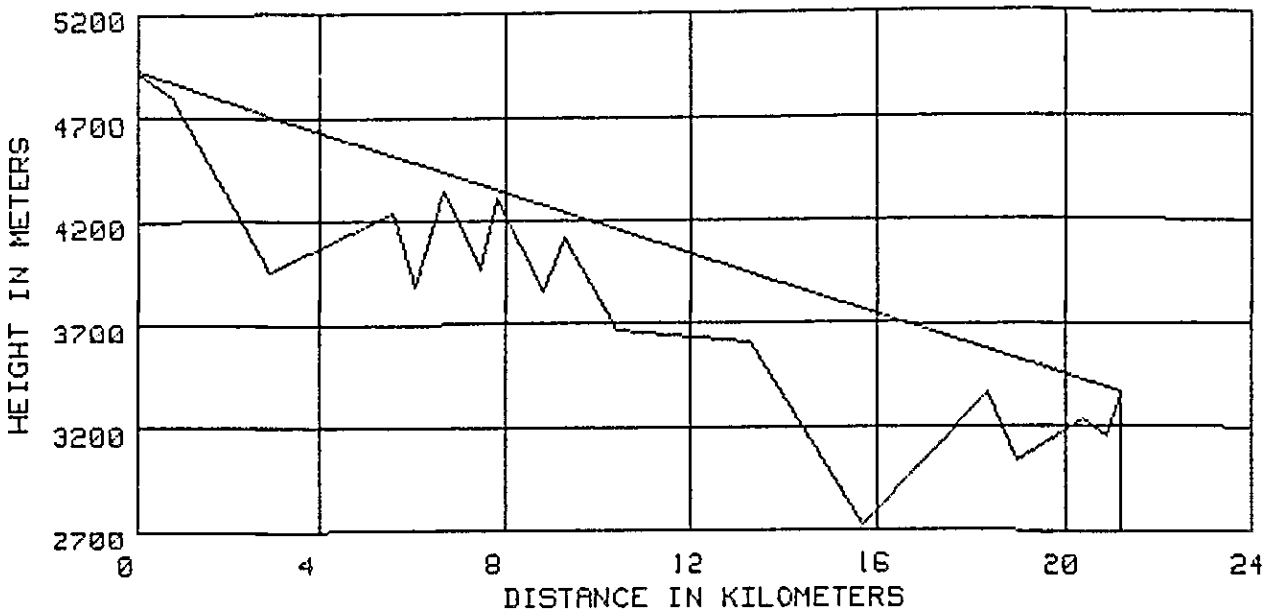
DISTANCE : 11.5 km

SITE 1 : CHACALTAYA
GROUND ELEVATION: 5300.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : Cerro VALENCIANI
GROUND ELEVATION: 4920.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#      K    =    1.33                                          #
#                                                               #
#      F    =  6770 MHz :  (λ =   44 mm)                       #
#                                                               #
#      Hg1  = 5300.0  m      Hg2  = 4920.0  m                   #
#      Ha1  =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                   #
#                                                               #
#      D1   =    8.5 km      D2   =    3.0 km   Hm = 4800.0 m   #
#      U    =   22.96        Ld   =    0.0 dB                   #
#                                                               #
#                                                               #
#      Lfs  = 130.3 dB       Lfs + Ld  = 130.3 dB               #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



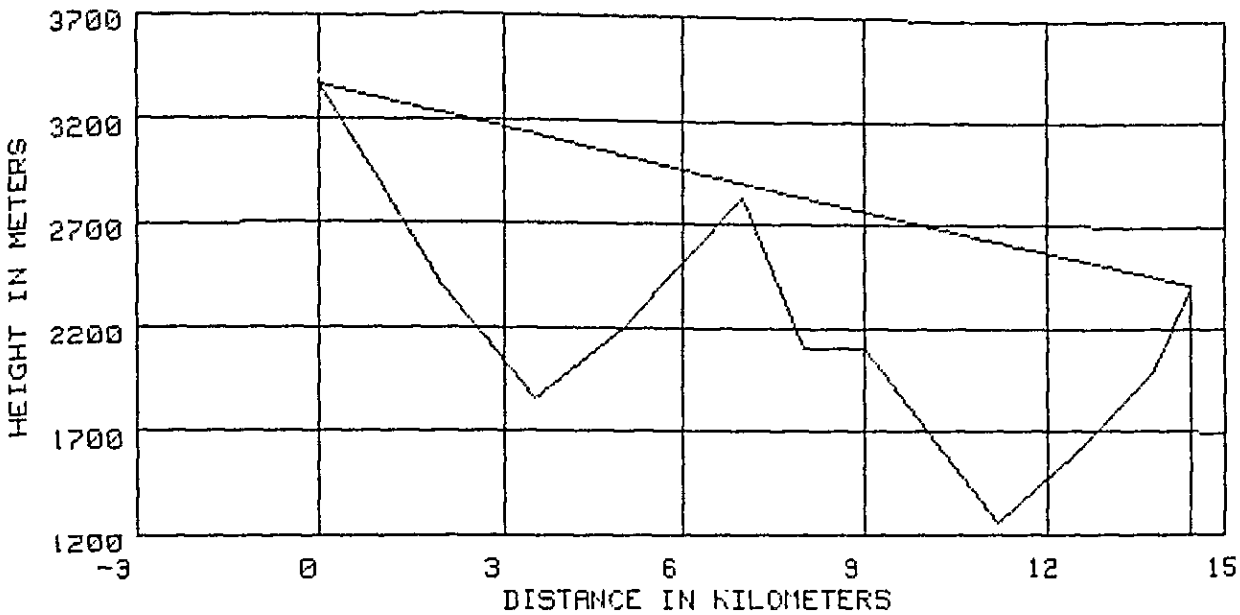
DISTANCE : 21.2 km

SITE 1 : Cerro VALENCIANI
GROUND ELEVATION: 4920.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : C.CHUSPI PATA
GROUND ELEVATION: 3360.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =  6770 MHz :  (λ =   44 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4920.0  m      Hg2  = 3360.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =    7.8 km      D2   =   13.4 km   Hm = 4310.0 m #
#       U     =    2.70        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 135.6 dB       Lfs + Ld  = 135.6 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



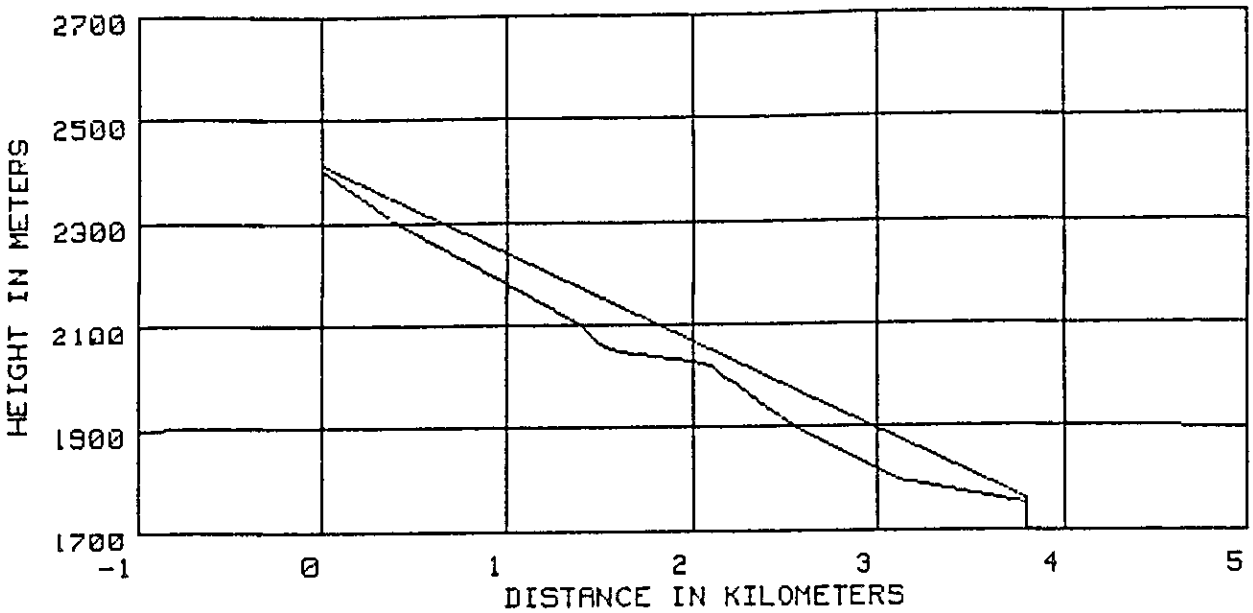
DISTANCE : 14.4 km

SITE 1 : C.CHUSPI PATA
GROUND ELEVATION: 3360.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : Cerro UCHUMACHI
GROUND ELEVATION: 2400.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K    =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F    =  6770 MHz :  (λ =   44 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1  = 3360.0  m      Hg2  = 2400.0  m                  #
#       Ha1  =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                  #
#                                                               #
#       D1   =    7.0 km      D2   =    7.4 km   Hm = 2850.0 m  #
#       U    =    3.98        Ld   =    0.0 dB                  #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs  = 132.2 dB       Lfs + Ld  = 132.2 dB              #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



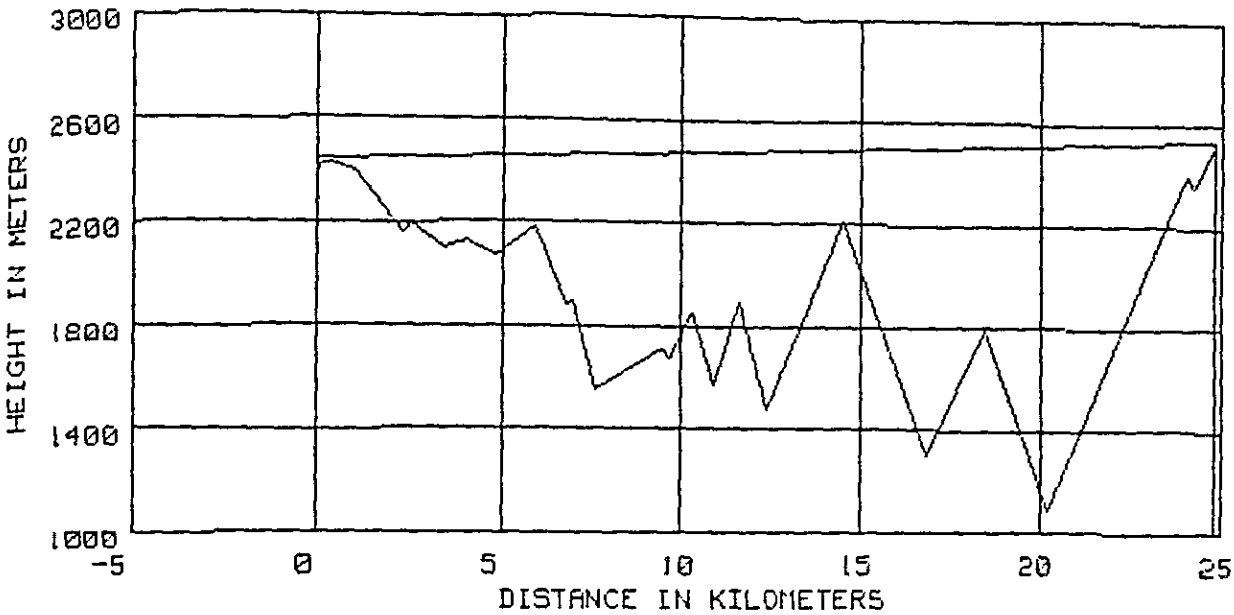
DISTANCE : 3.8 km

SITE 1 : Cerro UCHUMACHI
GROUND ELEVATION: 2400.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : COROICO
GROUND ELEVATION: 1750.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
*********************************************************************
*                                                                   *
*                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                    *
*                                                                   *
*                                                                   *
*      K    =    1.33                                               *
*                                                                   *
*      F    =   900 MHz :  (λ =  333 mm)                            *
*                                                                   *
*      Hg1  = 2400.0  m      Hg2  = 1750.0  m                       *
*      Ha1  =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                       *
*                                                                   *
*      D1   =    2.1 km      D2   =    1.7 km   Hm = 2040.0 m       *
*      U    =    0.60        Ld   =    0.0 dB                       *
*                                                                   *
*                                                                   *
*      Lfs  = 103.1 dB       Lfs + Ld  = 103.1 dB                   *
*                                                                   *
*                                                                   *
*********************************************************************
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



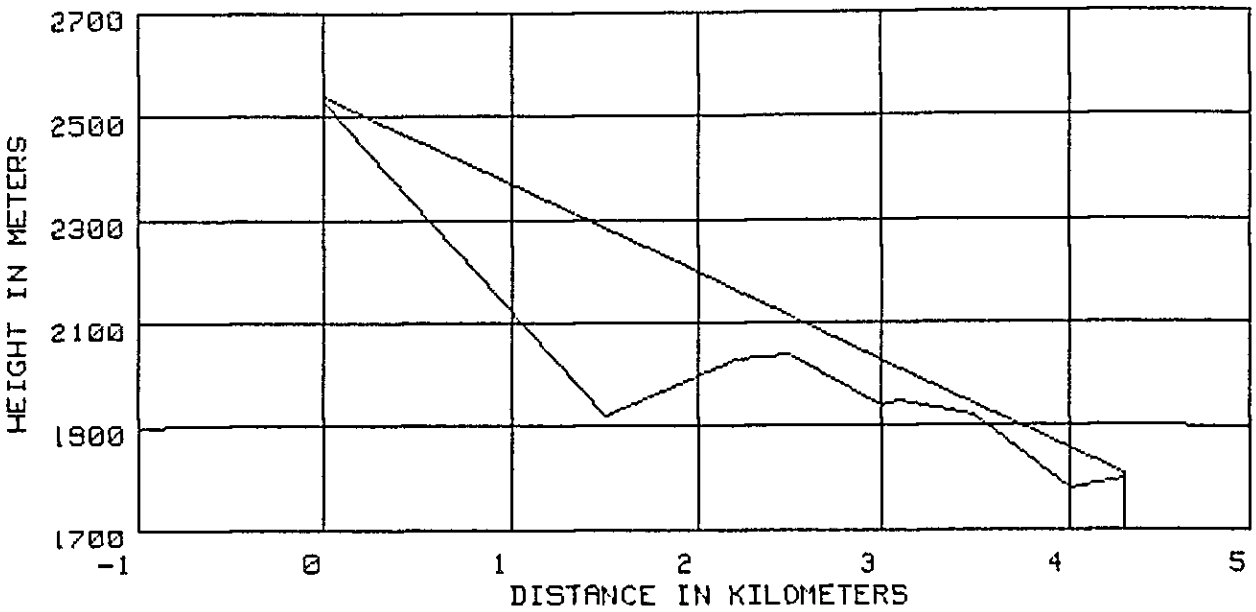
DISTANCE : 24.8 km

SITE 1 : Cerro UCHUMACHI
GROUND ELEVATION: 2400.0 m
ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

SITE 2 : Cerro TORINI
GROUND ELEVATION: 2530.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   900 MHz :  (λ =  333 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 2400.0  m      Hg2  = 2530.0  m                 #
#       Ha1   =   40.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =    0.1 km      D2   =   24.7 km   Hm = 2440.0 m #
#       U     =    0.04        Ld   =    5.5 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 119.4 dB       Lfs + Ld  = 124.9 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



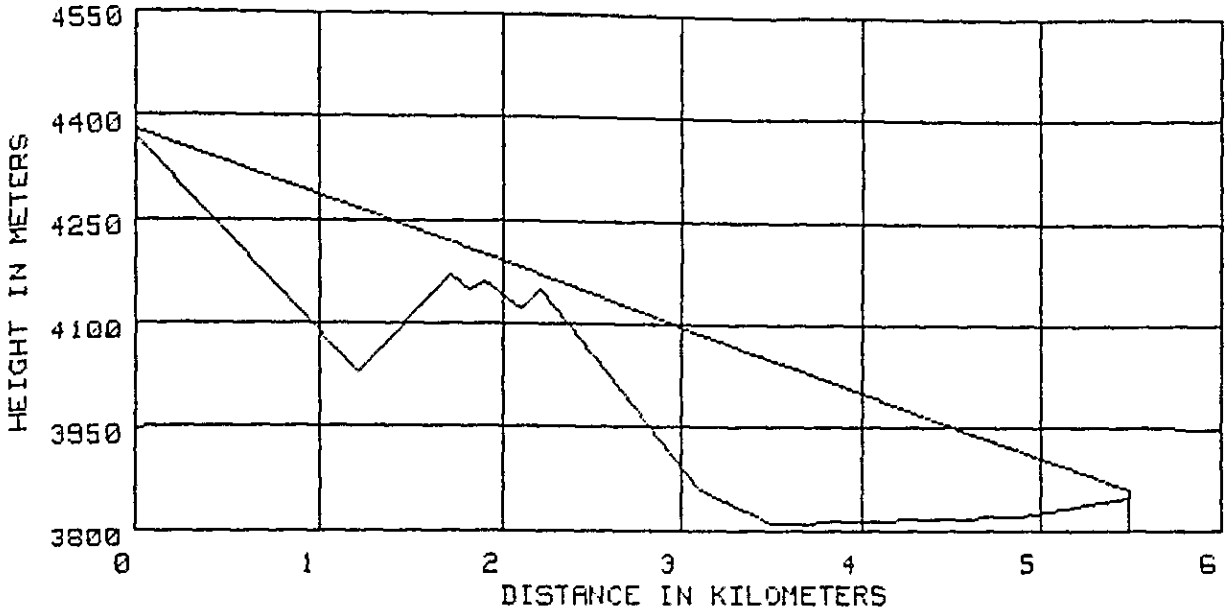
DISTANCE : 4.3 km

SITE 1 : Cerro TORINI
GROUND ELEVATION: 2530.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : CHULUMANI
GROUND ELEVATION: 1800.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K    =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F    =   900 MHz :  (λ =  333 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1  = 2530.0  m      Hg2  = 1800.0  m                  #
#       Ha1  =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                  #
#                                                               #
#       D1   =    2.5 km      D2   =    1.8 km   Hm = 2060.0 m  #
#       U    =    2.96        Ld   =    0.0 dB                  #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs  = 104.2 dB       Lfs + Ld  = 104.2 dB              #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

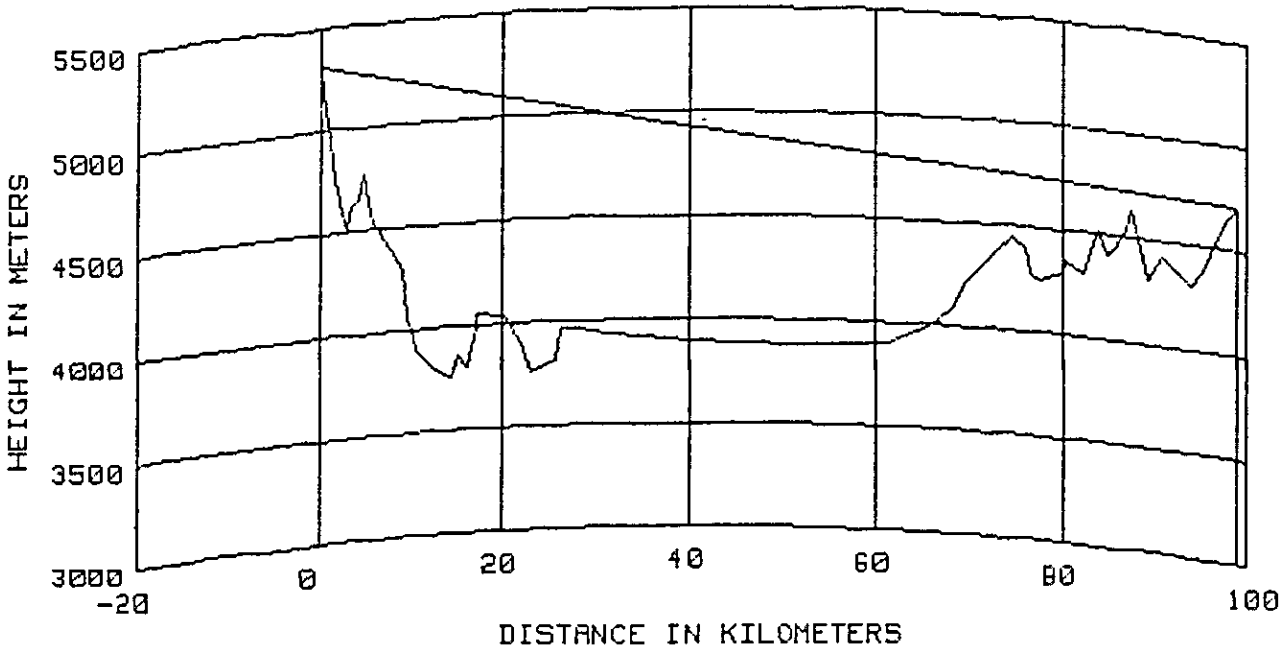


DISTANCE : 5.5 km

SITE 1 : Rep.COPACABANA	SITE 2 : COPACABANA
GROUND ELEVATION: 4370.0 m	GROUND ELEVATION: 3850.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   900 MHz :  (λ =  333 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4370.0  m      Hg2  = 3850.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =    2.2 km      D2   =    3.3 km   Hm = 4150.0 m #
#       U     =    1.03        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 106.3 dB       Lfs + Ld  = 106.3 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



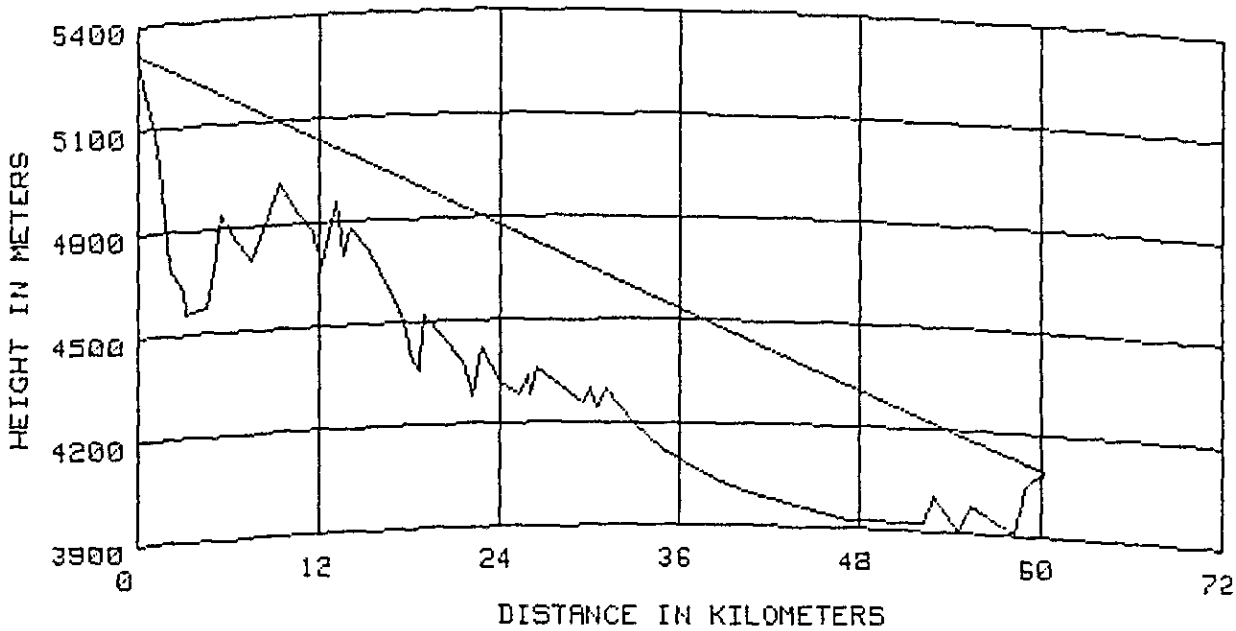
DISTANCE : 98.7 km

SITE 1 : CHACALTAYA
GROUND ELEVATION: 5300.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : Cerro CACHACA
GROUND ELEVATION: 4700.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#######################################################################
#                                                                     #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                      #
#                                                                     #
#                                                                     #
#       K     =    1.33                                               #
#                                                                     #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                            #
#                                                                     #
#       Hg1   = 5300.0  m       Hg2   = 4700.0  m                     #
#       Ha1   =   10.0  m       Ha2   =   10.0  m                     #
#                                                                     #
#       D1    =   97.5 km       D2    =    1.2 km   Hm = 4620.0 m     #
#       U     =    1.92         Ld    =    0.0 dB                     #
#                                                                     #
#                                                                     #
#       Lfs   = 116.4 dB        Lfs + Ld  = 116.4 dB                  #
#                                                                     #
#                                                                     #
#######################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



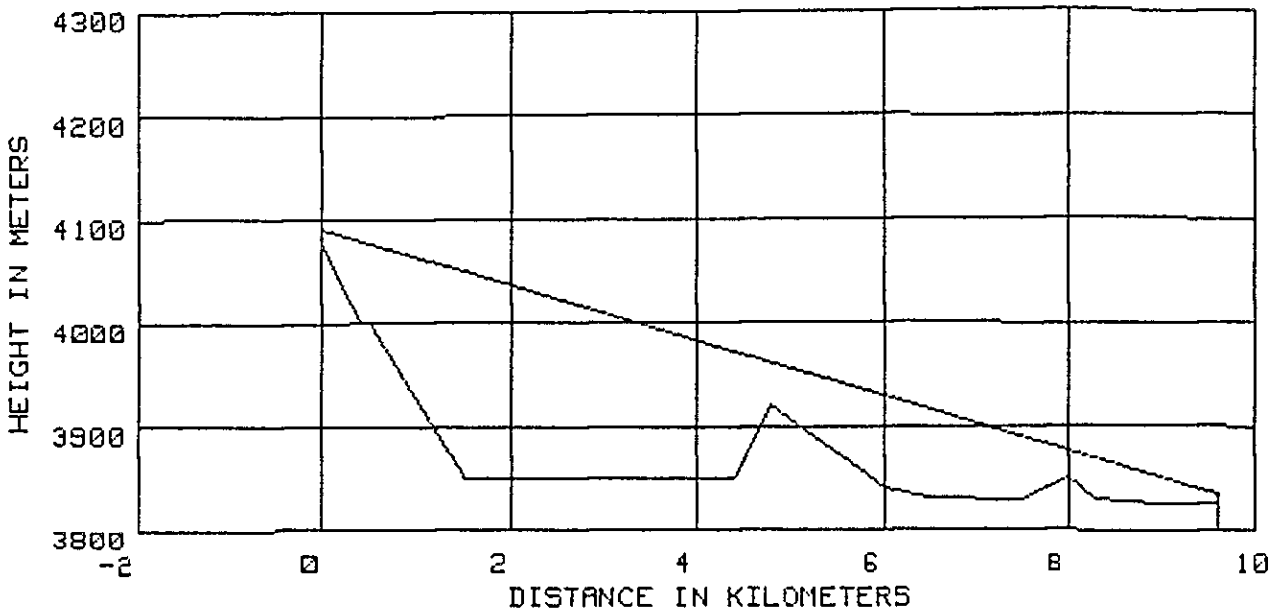
DISTANCE : 60.2 km

SITE 1 : CHACALTAYA
GROUND ELEVATION: 5300.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : C.CHAQUE CHUANI
GROUND ELEVATION: 4080.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 5300.0  m      Hg2  = 4080.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   59.6 km      D2   =    0.6 km   Hm = 4070.0 m #
#       U     =    0.90        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 112.1 dB       Lfs + Ld  = 112.1 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



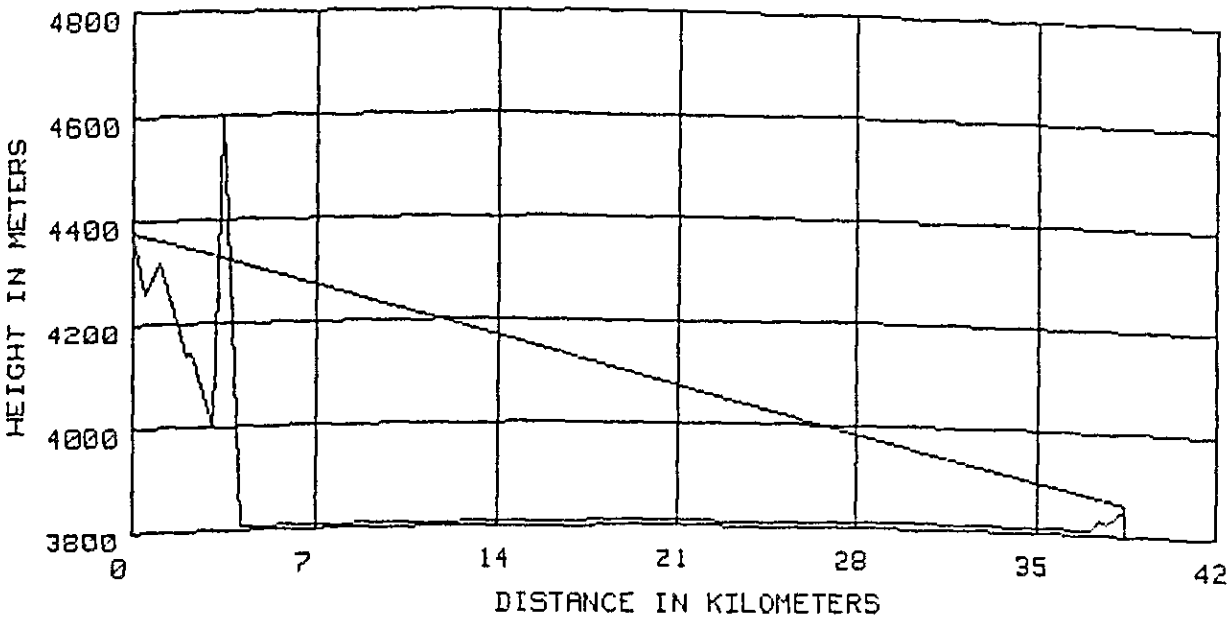
DISTANCE : 9.6 km

SITE 1 : C.CHAQUE CHUANI
GROUND ELEVATION: 4080.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : ACHACACHI
GROUND ELEVATION: 3825.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4080.0  m      Hg2  = 3825.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =    4.8 km      D2   =    4.8 km   Hm = 3930.0 m #
#       U     =    0.46        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   =  96.2 dB       Lfs + Ld  =  96.2 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

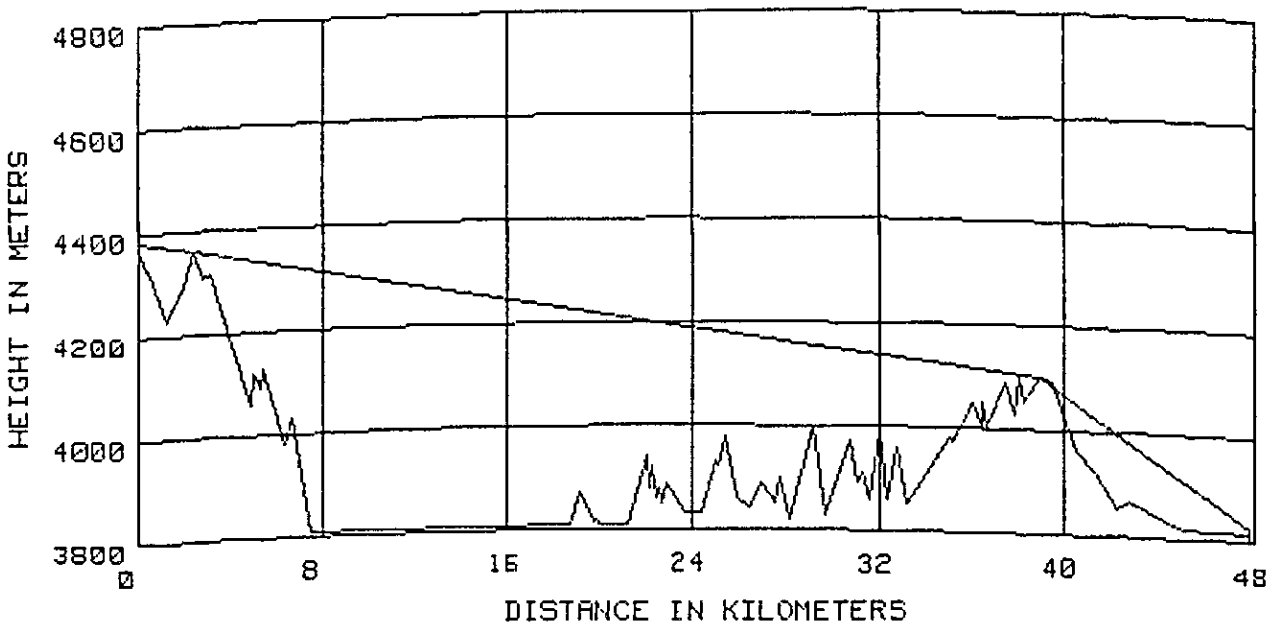


DISTANCE : 38.5 km

SITE 1 : Cerro COPACABANA	SITE 2 : MINA MATILDE
GROUND ELEVATION: 4370.0 m	GROUND ELEVATION: 3850.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4370.0  m      Hg2  = 3850.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =    3.4 km      D2   =   35.1 km   Hm = 4600.0 m #
#       U     =   -3.58        Ld   =   27.1 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 108.2 dB       Lfs + Ld  = 135.3 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

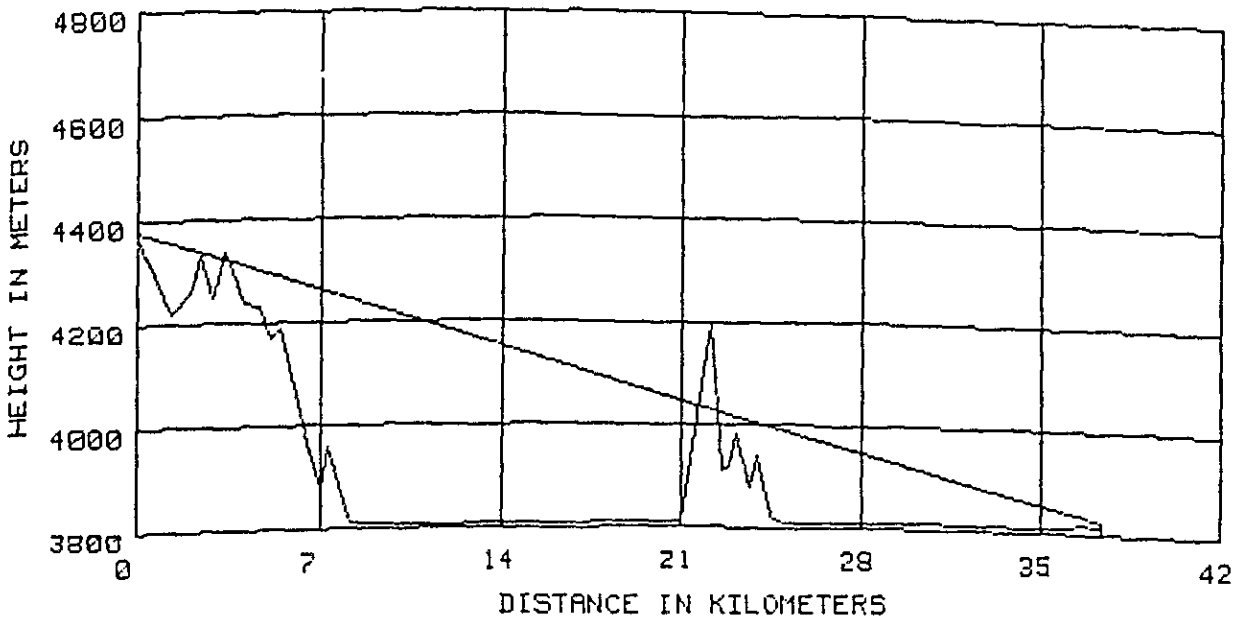


DISTANCE D : 47.8 km

SITE 1 : Rep COPACABANA	SITE 2 : HUARINA
GROUND ELEVATION:4370.0 m	GROUND ELEVATION:3815.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                  #
#                                                               #
#       K    =    1.33                                          #
#       F    =  160  MHz :  (λ = 1875 mm)                       #
#       Hg1  = 4370.0  m      Hg2  = 3815.0  m                  #
#       Ha1  =   10  m        Ha2  =   10    m                  #
#                                                               #
#    1: D1   =   2.4 km       D2   =  45.4 km   Hm = 4360.0 m   #
#       U    =   -.04         Ld   =   6.5 dB                   #
#    2: D1   =  39.0 km       D2   =   8.8 km   Hm = 4100.0 m   #
#       U    =  -1.66         Ld   =  20.4 dB                   #
#                                                               #
#       Lfs  = 110.1  dB      Lfs + Ld  = 137.0  dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



DISTANCE : 37.4 km

SITE 1 : Rep.COPACABANA

GROUND ELEVATION: 4370.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

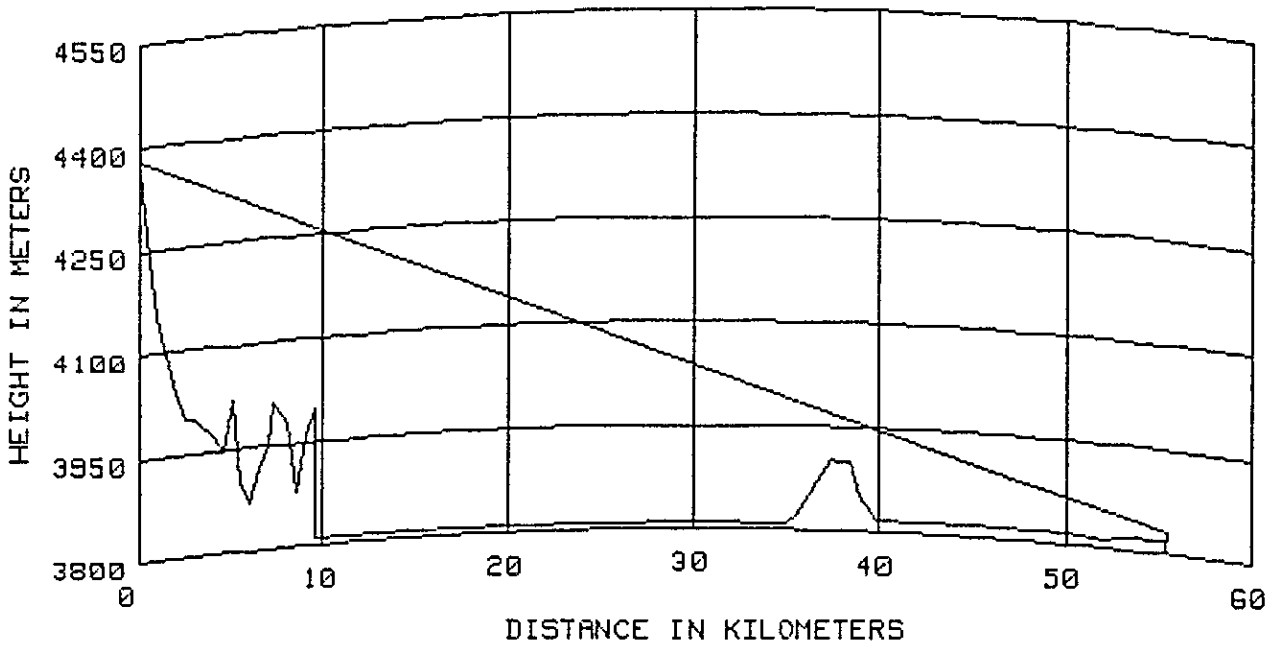
SITE 2 : HUATAJATA

GROUND ELEVATION: 3815.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#######################################################################
#                                                                     #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                      #
#                                                                     #
#                                                                     #
#       K    =    1.33                                                #
#                                                                     #
#       F    =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                             #
#                                                                     #
#       Hg1  = 4370.0  m      Hg2  = 3815.0  m                        #
#       Ha1  =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                        #
#                                                                     #
#       D1   =   22.2 km      D2   =   15.2 km   Hm = 4200.0 m        #
#       U    =   -1.30        Ld   =   18.4 dB                        #
#                                                                     #
#                                                                     #
#       Lfs  = 108.0 dB       Lfs + Ld  = 126.4 dB                    #
#                                                                     #
#                                                                     #
#######################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

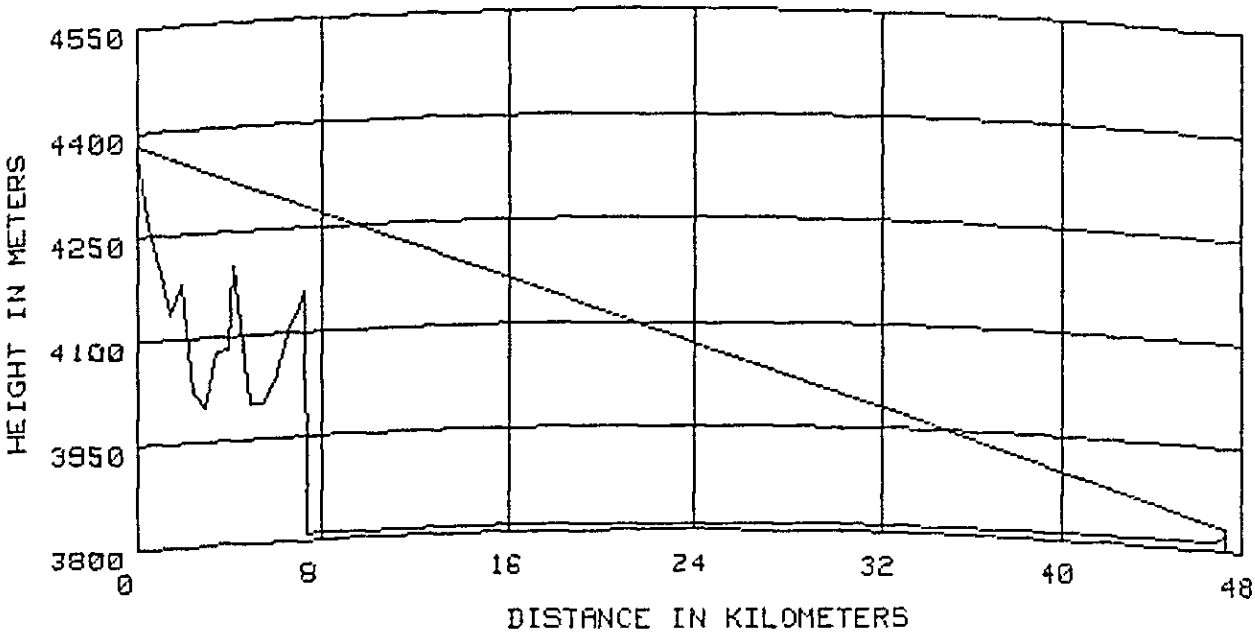


DISTANCE : 55.3 km

SITE 1 : Rep.COPACABANA	SITE 2 : GUAQUI
GROUND ELEVATION: 4370.0 m	GROUND ELEVATION: 3820.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                  #
#                                                               #
#                                                               #
#      K    =    1.33                                          #
#                                                               #
#      F    =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                       #
#                                                               #
#      Hg1  = 4370.0  m      Hg2  = 3820.0  m                   #
#      Ha1  =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                   #
#                                                               #
#      D1   =   52.7 km      D2   =    2.6 km   Hm = 3825.0 m   #
#      U    =    0.33        Ld   =    2.1 dB                   #
#                                                               #
#                                                               #
#      Lfs  = 111.4 dB       Lfs + Ld  = 113.5 dB               #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



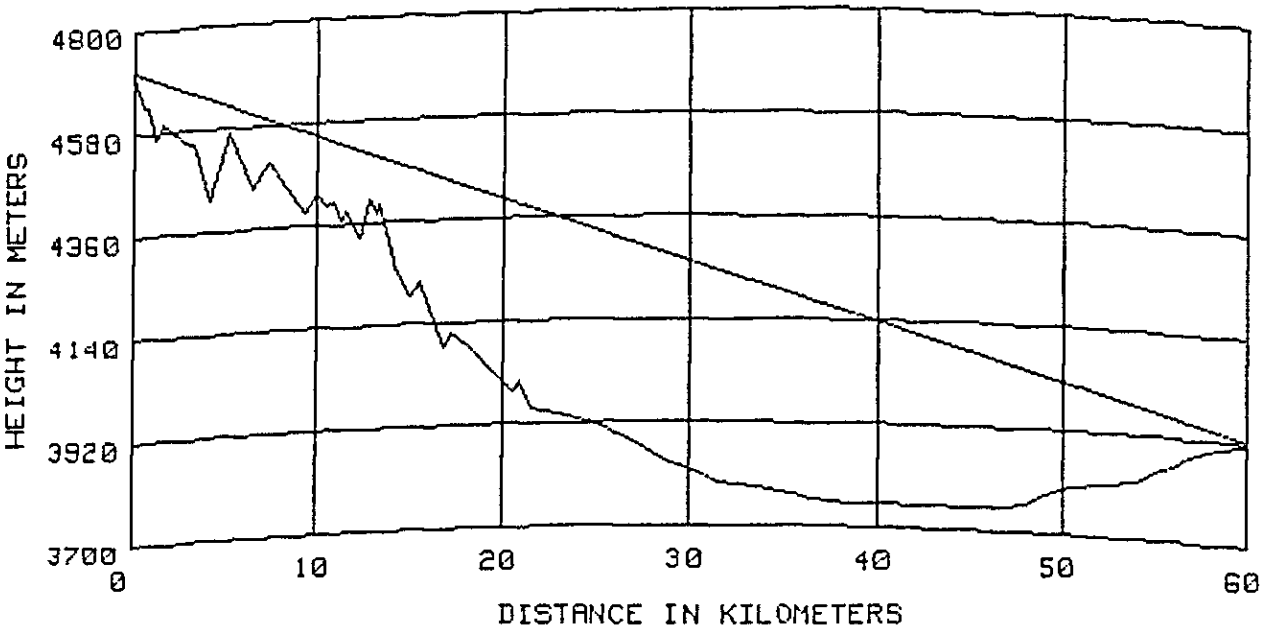
DISTANCE : 47.3 km

SITE 1 : Rep.COPACABANA
GROUND ELEVATION: 4370.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : DESAGUADERO
GROUND ELEVATION: 3820.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#      K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#      F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#      Hg1   = 4370.0  m      Hg2  = 3820.0  m                  #
#      Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                  #
#                                                               #
#      D1    =   46.8 km      D2   =    0.5 km   Hm = 3820.0 m  #
#      U     =    0.47        Ld   =    0.0 dB                  #
#                                                               #
#                                                               #
#      Lfs   = 110.0 dB       Lfs + Ld  = 110.0 dB              #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



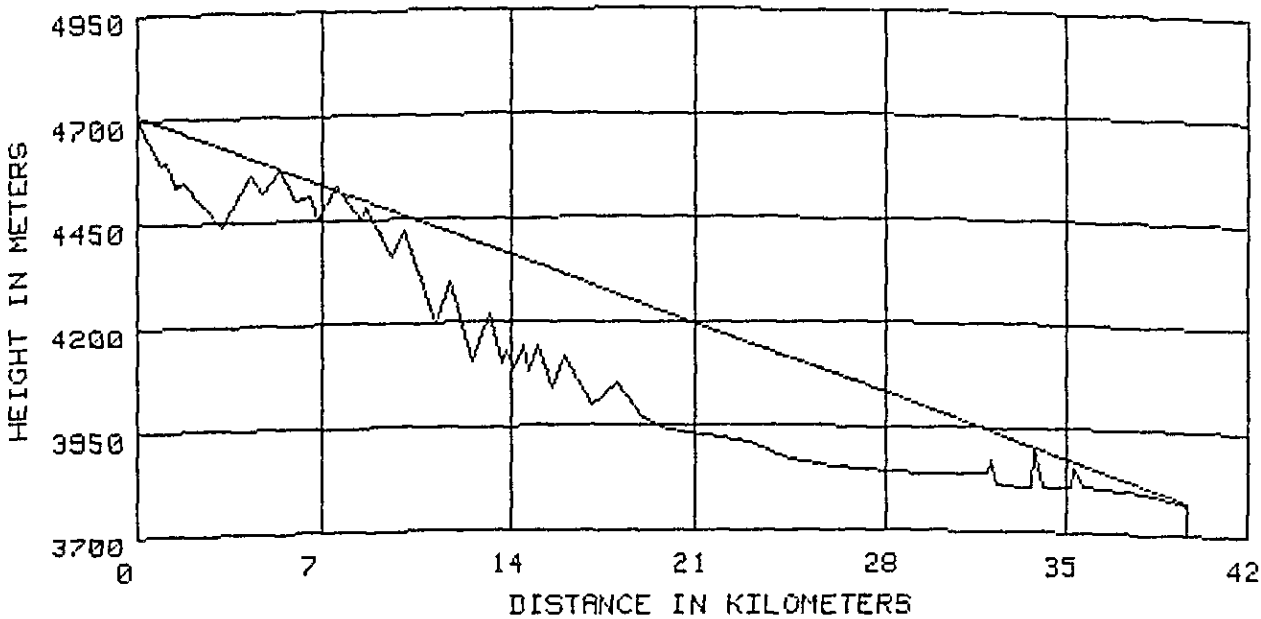
DISTANCE : 59.9 km

SITE 1 : Cerro CACHACA
GROUND ELEVATION: 4700.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : SICA SICA
GROUND ELEVATION: 3910.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#####################################################################
#                                                                   #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                    #
#                                                                   #
#                                                                   #
#       K     =    1.33                                             #
#                                                                   #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                          #
#                                                                   #
#       Hg1   = 4700.0  m      Hg2   = 3910.0  m                    #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2   =   10.0  m                    #
#                                                                   #
#       D1    =   58.4 km      D2    =    1.5 km   Hm = 3910.0 m    #
#       U     =    0.47        Ld    =    0.0 dB                    #
#                                                                   #
#                                                                   #
#       Lfs   = 112.1 dB       Lfs + Ld  = 112.1 dB                 #
#                                                                   #
#                                                                   #
#####################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



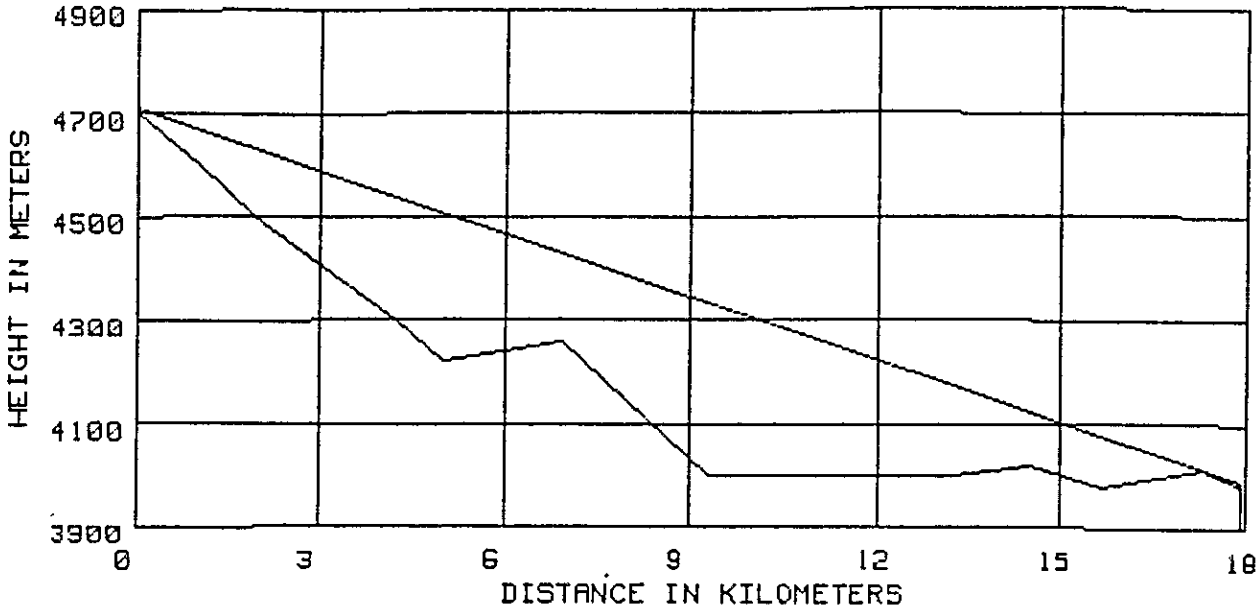
DISTANCE : 39.6 km

SITE 1 : Cerro CACHACA
GROUND ELEVATION: 4700.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : PATACAMAYA
GROUND ELEVATION: 3770.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4700.0  m      Hg2  = 3770.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =    7.5 km      D2   =   32.1 km   Hm = 4530.0 m #
#       U     =    -.10        Ld   =    7.2 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 108.5 dB       Lfs + Ld  = 115.7 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



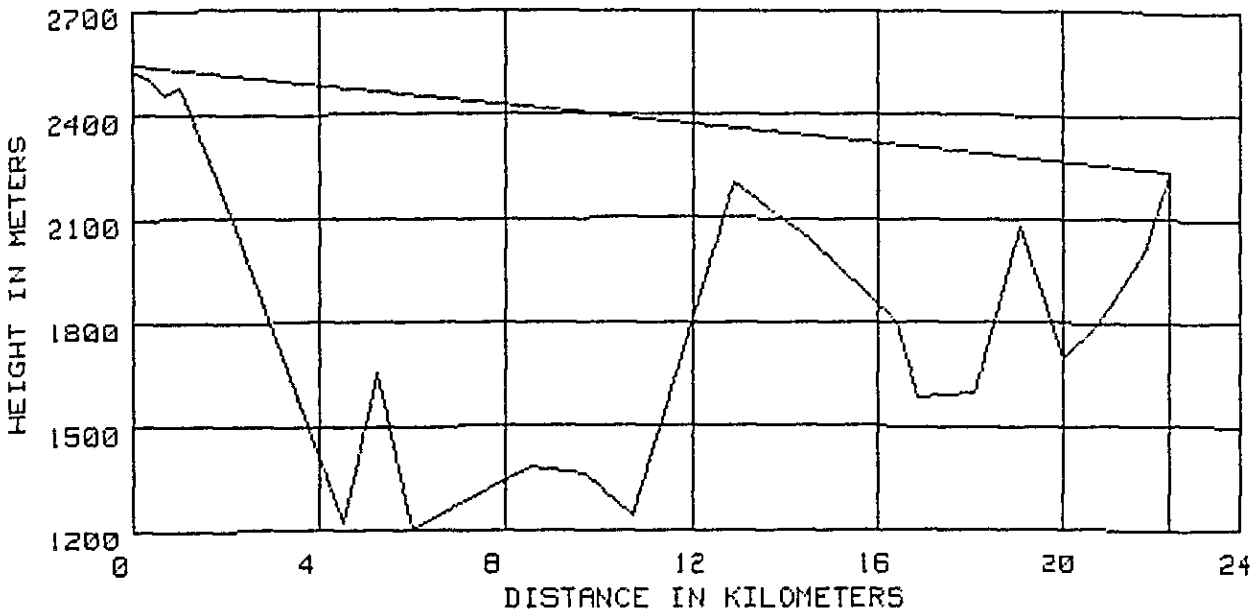
DISTANCE : 17.9 km

SITE 1 : Cerro CACHACA
GROUND ELEVATION: 4700.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : COROCORO
GROUND ELEVATION: 3980.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#####################################################################
#                                                                   #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                    #
#                                                                   #
#                                                                   #
#       K     =    1.33                                             #
#                                                                   #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                          #
#                                                                   #
#       Hg1   = 4700.0  m      Hg2  = 3980.0  m                     #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                     #
#                                                                   #
#       D1    =   17.3 km      D2   =    0.6 km   Hm = 4010.0 m     #
#       U     =    0.11        Ld   =    4.7 dB                     #
#                                                                   #
#                                                                   #
#       Lfs   = 101.6 dB       Lfs + Ld  = 106.3 dB                 #
#                                                                   #
#                                                                   #
#####################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



DISTANCE : 22.4 km

SITE 1 : Cerro TORINI

GROUND ELEVATION: 2530.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

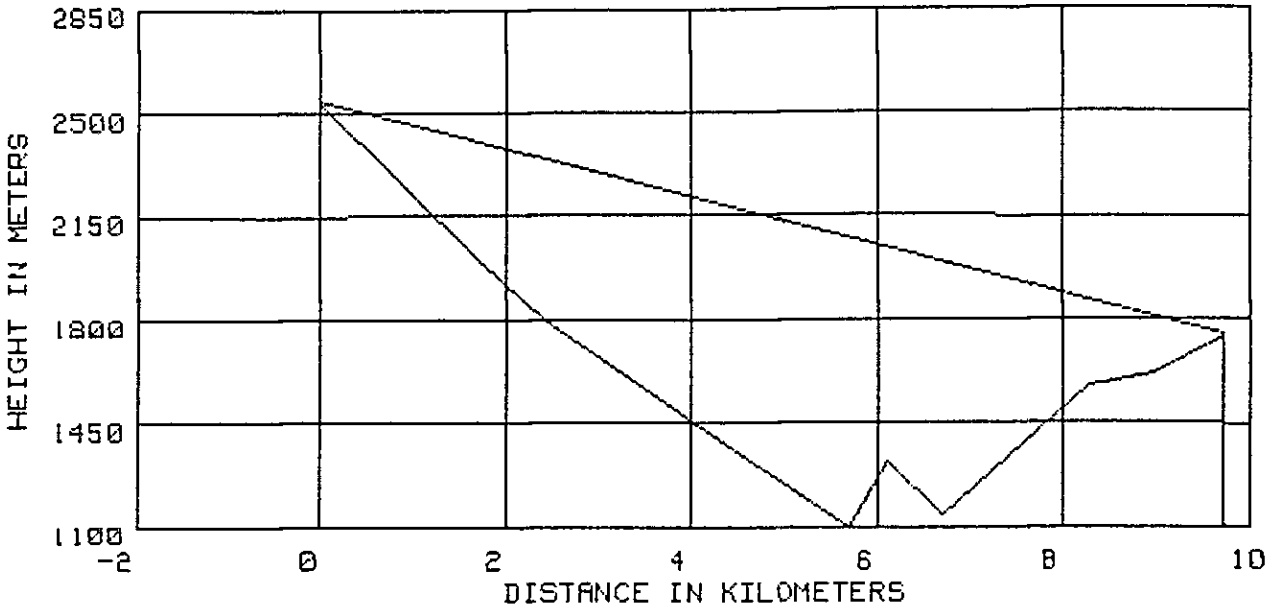
SITE 2 : CHOJLLA

GROUND ELEVATION: 2230.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 2530.0  m      Hg2  = 2230.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   12.9 km      D2   =    9.5 km   Hm = 2220.0 m #
#       U     =    1.38        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 103.5 dB       Lfs + Ld  = 103.5 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



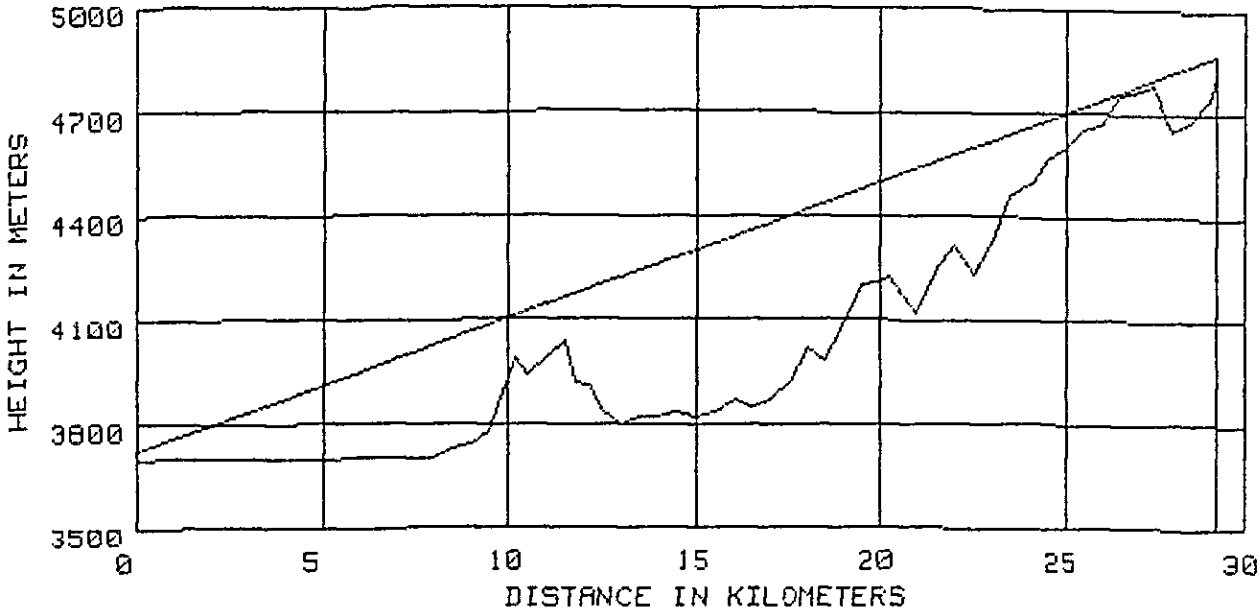
DISTANCE : 9.7 km

SITE 1 : Cerro TORINI
GROUND ELEVATION: 2530.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : CORIPATA
GROUND ELEVATION: 1740.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 2530.0  m      Hg2  = 1740.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =    9.0 km      D2   =    0.7 km   Hm = 1640.0 m #
#       U     =    4.78        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   =  96.3 dB       Lfs + Ld  =  96.3 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

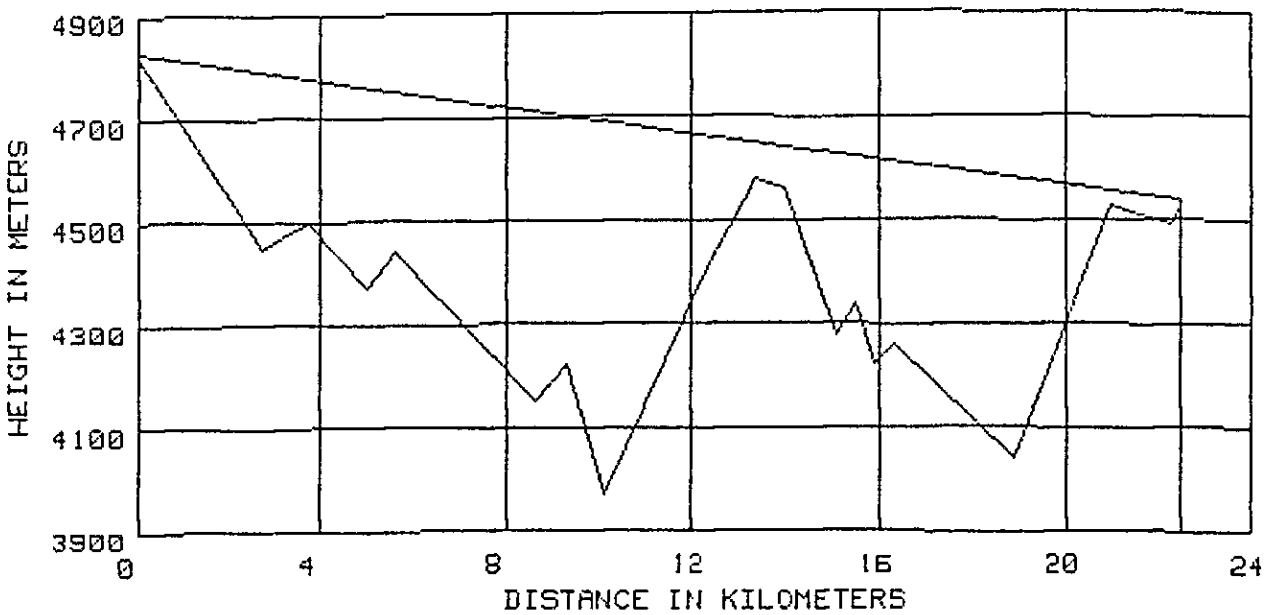


DISTANCE : 29.2 km

SITE 1 : ORURO	SITE 2 : NEGRO PABELLON
GROUND ELEVATION: 3700.0 m	GROUND ELEVATION: 4816.0 m
ANTENNA HEIGHT: 25.0 m	ANTENNA HEIGHT: 55.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =  7275 MHz :  (λ =   41 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 3700.0  m      Hg2  = 4816.0  m                 #
#       Ha1   =   25.0  m      Ha2  =   55.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   26.5 km      D2   =    2.7 km   Hm = 4750.0 m #
#       U     =    1.08        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 139.0 dB       Lfs + Ld  = 139.0 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

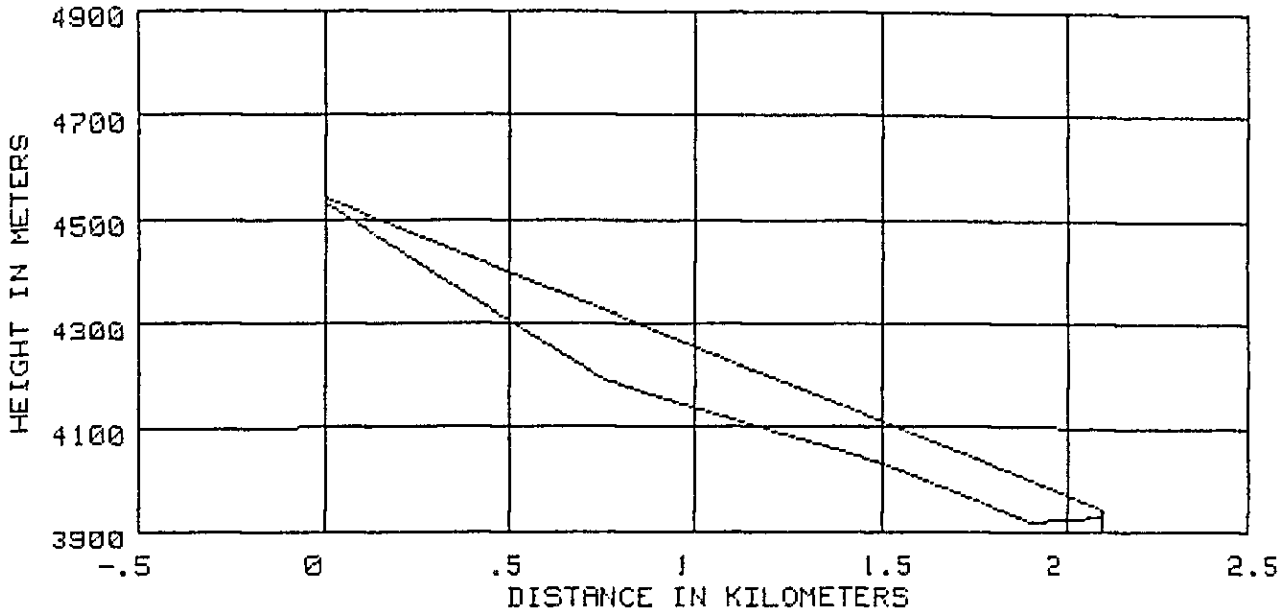


DISTANCE : 22.5 km

SITE 1 : NEGRO PABELLON	SITE 2 : Cerro CALICHE
GROUND ELEVATION: 4820.0 m	GROUND ELEVATION: 4530.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K    =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F    =  7275 MHz :  (λ =   41 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1  = 4820.0  m      Hg2  = 4530.0  m                  #
#       Ha1  =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                  #
#                                                               #
#       D1   =   21.0 km      D2   =    1.5 km   Hm = 4528.0 m  #
#       U    =    3.88        Ld   =    0.0 dB                  #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs  = 136.7 dB       Lfs + Ld  = 136.7 dB              #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



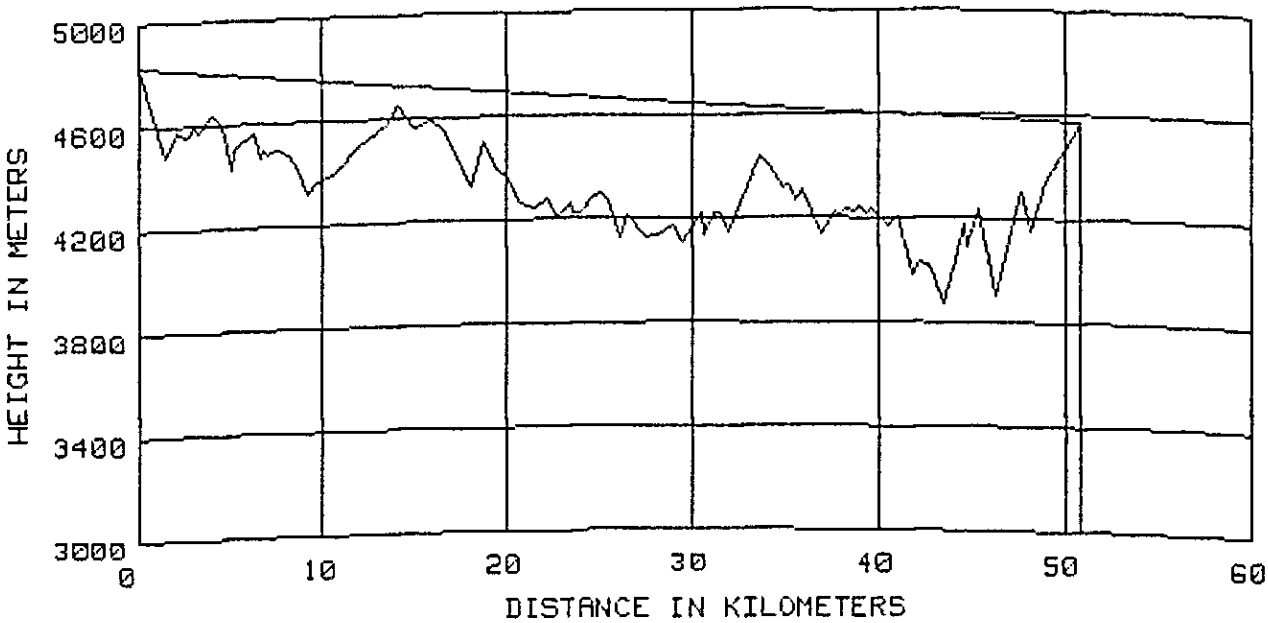
DISTANCE : 2.1 km

SITE 1 : Cerro CALICHE
GROUND ELEVATION: 4530.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : HUANUNI
GROUND ELEVATION: 3930.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =  7275 MHz :  (λ =   41 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4530.0  m      Hg2  = 3930.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =    1.9 km      D2   =    0.2 km   Hm = 3930.0 m #
#       U     =   24.57        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 116.1 dB       Lfs + Ld  = 116.1 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



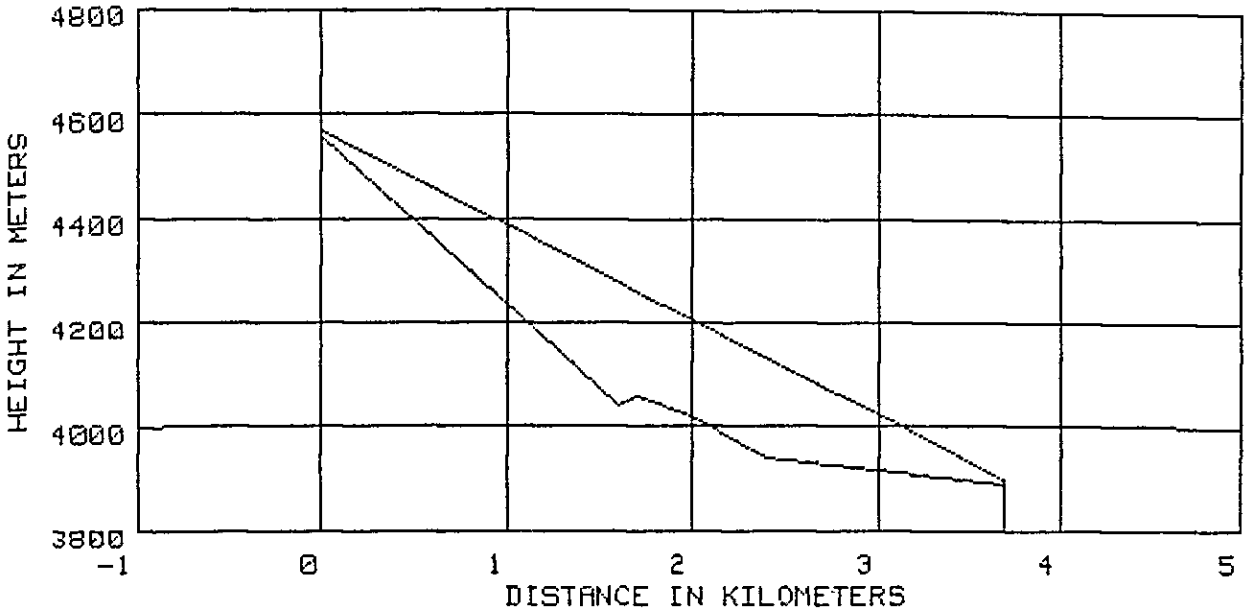
DISTANCE : 50.8 km

SITE 1 : NEGRO PABELLON
GROUND ELEVATION: 4816.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : Rep.LLALLAGUA
GROUND ELEVATION: 4560.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =  7275 MHz :  (λ =   41 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4816.0  m      Hg2  = 4560.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   14.0 km      D2   =   36.8 km   Hm = 4650.0 m #
#       U     =    3.67        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 143.8 dB       Lfs + Ld  = 143.8 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



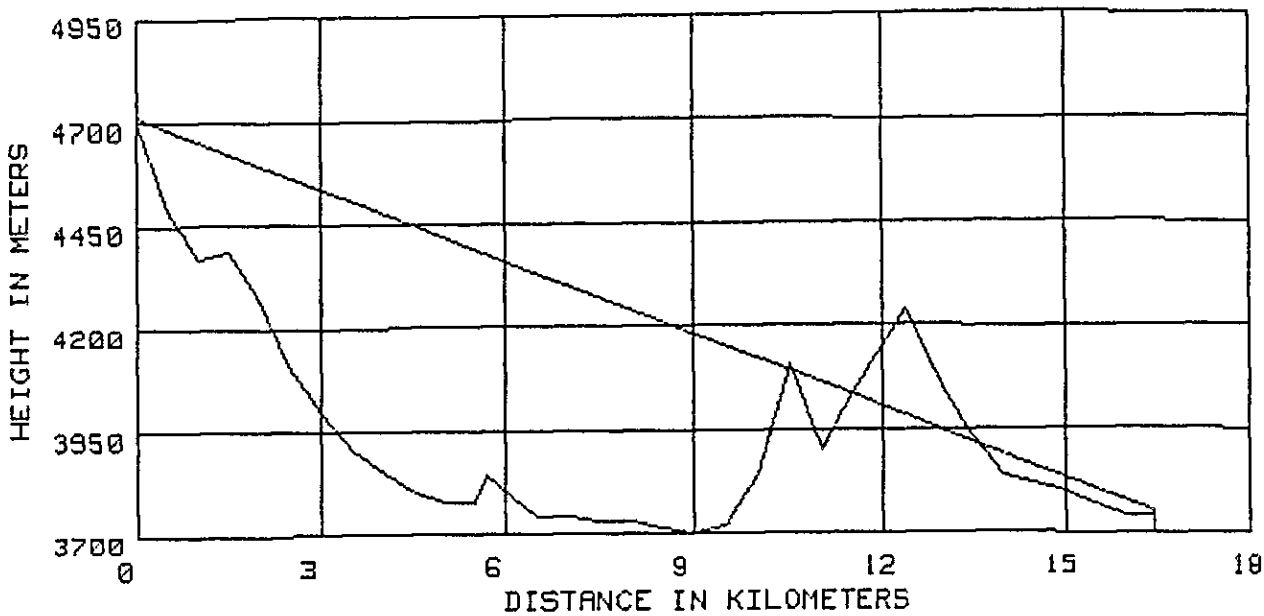
DISTANCE : 3.7 km

SITE 1 : Rep.LLALLAGUA
GROUND ELEVATION: 4560.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : LLALLAGUA
GROUND ELEVATION: 3890.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                  #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =  7275 MHz :  (λ =   41 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4560.0  m      Hg2  = 3890.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =    3.5 km      D2   =    0.2 km   Hm = 3910.0 m #
#       U     =    9.37        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 121.1 dB       Lfs + Ld  = 121.1 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



DISTANCE : 16.4 km

SITE 1 : Rep.LLALLAGUA

GROUND ELEVATION: 4700.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

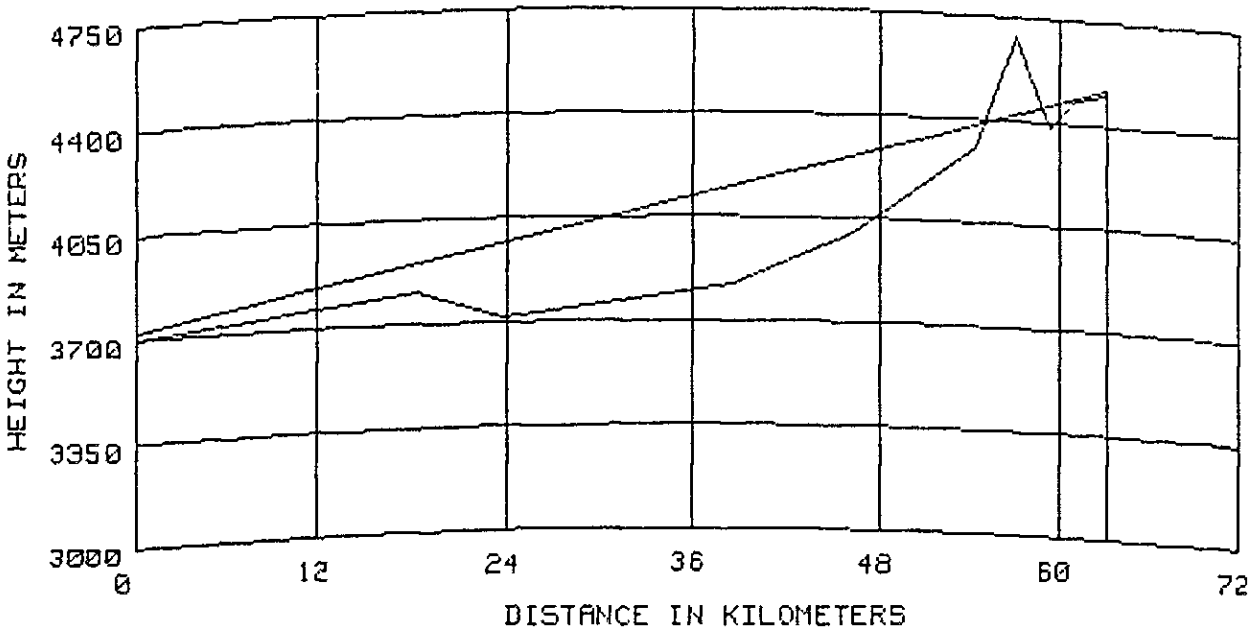
SITE 2 : CHAYANTA

GROUND ELEVATION: 3740.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                  #
#                                                               #
#                                                               #
#      K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#      F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#      Hg1   = 4700.0  m      Hg2   = 3740.0  m                 #
#      Ha1   =   10.0  m      Ha2   =   10.0  m                 #
#                                                               #
#      D1    =   12.4 km      D2    =    4.0 km   Hm = 4240.0 m #
#      U     =   -3.44        Ld    =   26.7 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#      Lfs   = 100.8 dB       Lfs + Ld  = 127.6 dB              #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



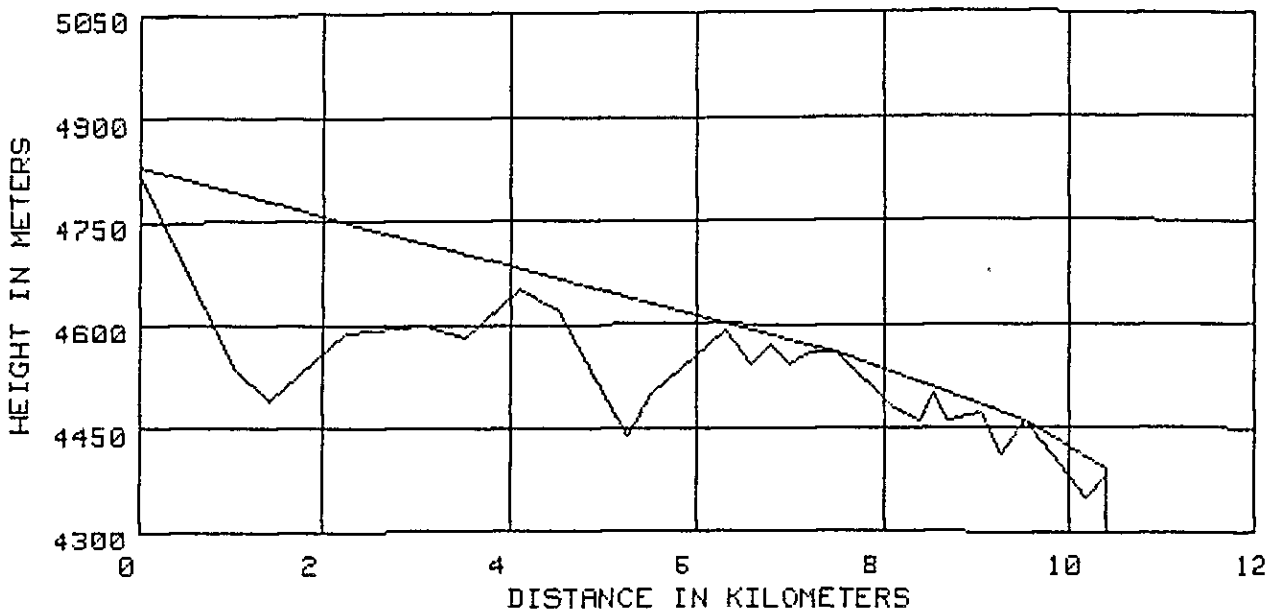
DISTANCE : 63.1 km

SITE 1 : ORURO
GROUND ELEVATION: 3700.0 m
ANTENNA HEIGHT: 25.0 m

SITE 2 : VETA BLANCO
GROUND ELEVATION: 4503.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K    =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F    =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1  = 3700.0  m      Hg2  = 4503.0  m                  #
#       Ha1  =   25.0  m      Ha2  =   10.0  m                  #
#                                                               #
#       D1   =   57.2 km      D2   =    5.9 km   Hm = 4680.0 m  #
#       U    =   -2.60        Ld   =   24.3 dB                  #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs  = 112.5 dB       Lfs + Ld  = 136.8 dB              #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



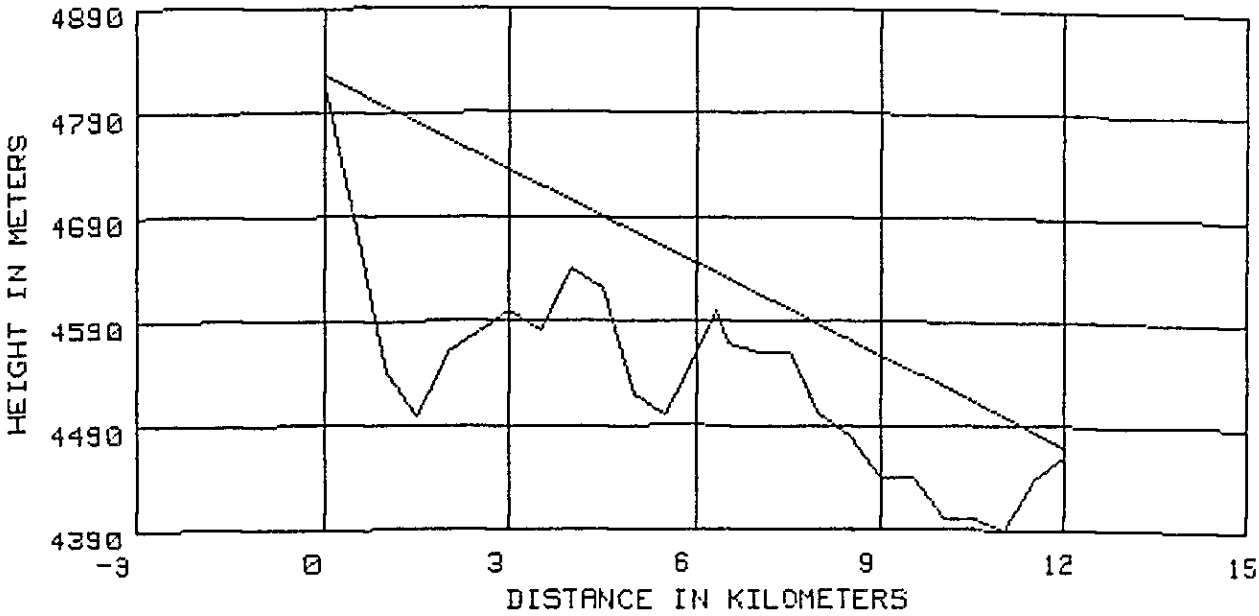
DISTANCE D : 10.4 km

SITE 1 : NEGRO PABALLON
GROUND ELEVATION: 4820.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : SANTA FE
GROUND ELEVATION: 4380.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                  #
#                                                               #
#       K    =    1.33                                          #
#       F    =  160  MHz :  (λ = 1875 mm)                       #
#       Hg1  = 4820.0  m      Hg2  = 4380.0  m                  #
#       Ha1  =   10  m        Ha2  =   10    m                  #
#                                                               #
#    1: D1   =   7.5 km       D2   =   2.9 km   Hm = 4560.0 m   #
#       U    =   -.39         Ld   =  10.7 dB                   #
#    2: D1   =   9.6 km       D2   =   0.9 km   Hm = 4460.0 m   #
#       U    =   -.69         Ld   =  13.7 dB                   #
#                                                               #
#       Lfs  =  96.9  dB      Lfs + Ld  = 121.2  dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



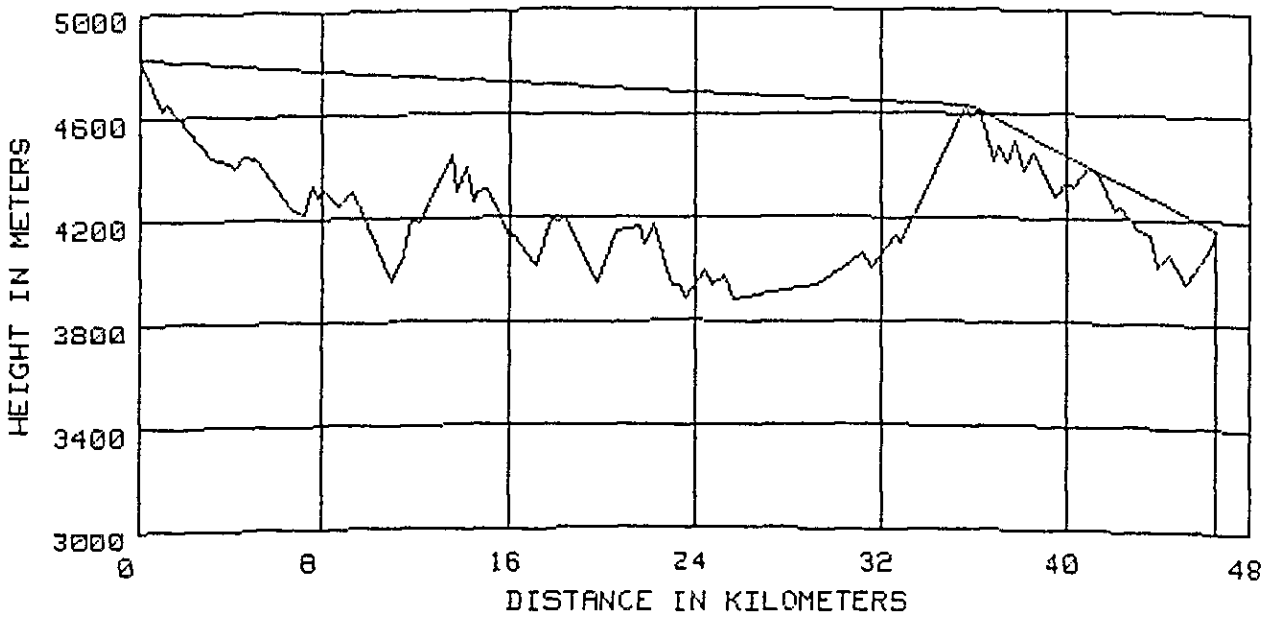
DISTANCE : 12.0 km

SITE 1 : NEGRO PABELLON
GROUND ELEVATION: 4816.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : MOROCOCALA
GROUND ELEVATION: 4460.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4816.0  m      Hg2  = 4460.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =    6.3 km      D2   =    5.7 km   Hm = 4600.0 m #
#       U     =    0.49        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   =  98.1 dB       Lfs + Ld  =  98.1 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



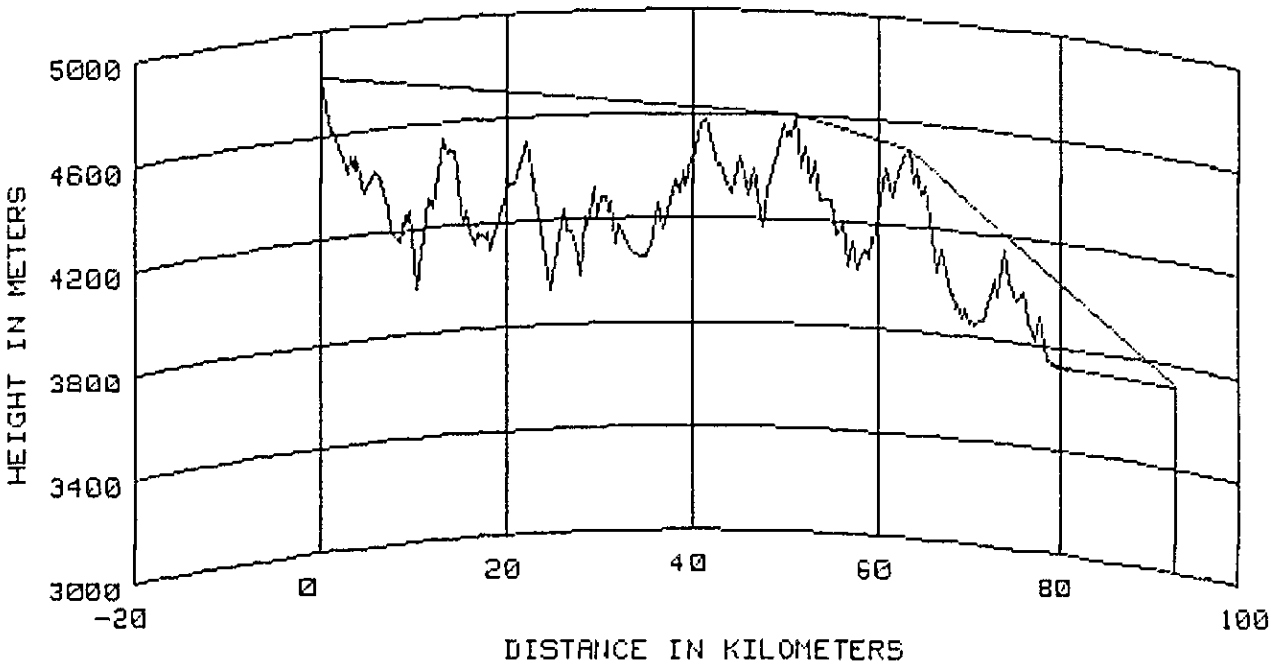
DISTANCE D : 46.5 km

SITE 1 : NEGRO PABELLON
GROUND ELEVATION: 4816.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : ANTIQUERA
GROUND ELEVATION: 4160.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#       K    =    1.33                                          #
#       F    =  160  MHz :  (λ = 1875 mm)                       #
#       Hg1  = 4816.0  m       Hg2  = 4160.0  m                 #
#       Ha1  =   10  m         Ha2  =   10    m                 #
#                                                               #
#    1: D1   =  35.6 km        D2   =  10.9 km   Hm = 4630.0 m  #
#       U    =   -.24          Ld   =   8.9 dB                  #
#    2: D1   =  36.2 km        D2   =  10.3 km   Hm = 4620.0 m  #
#       U    =  -1.40          Ld   =  19.0 dB                  #
#    3: D1   =  41.0 km        D2   =   5.5 km   Hm = 4400.0 m  #
#       U    =   0.17          Ld   =   3.9 dB                  #
#                                                               #
#       Lfs  = 109.9  dB       Lfs + Ld  = 141.7  dB            #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



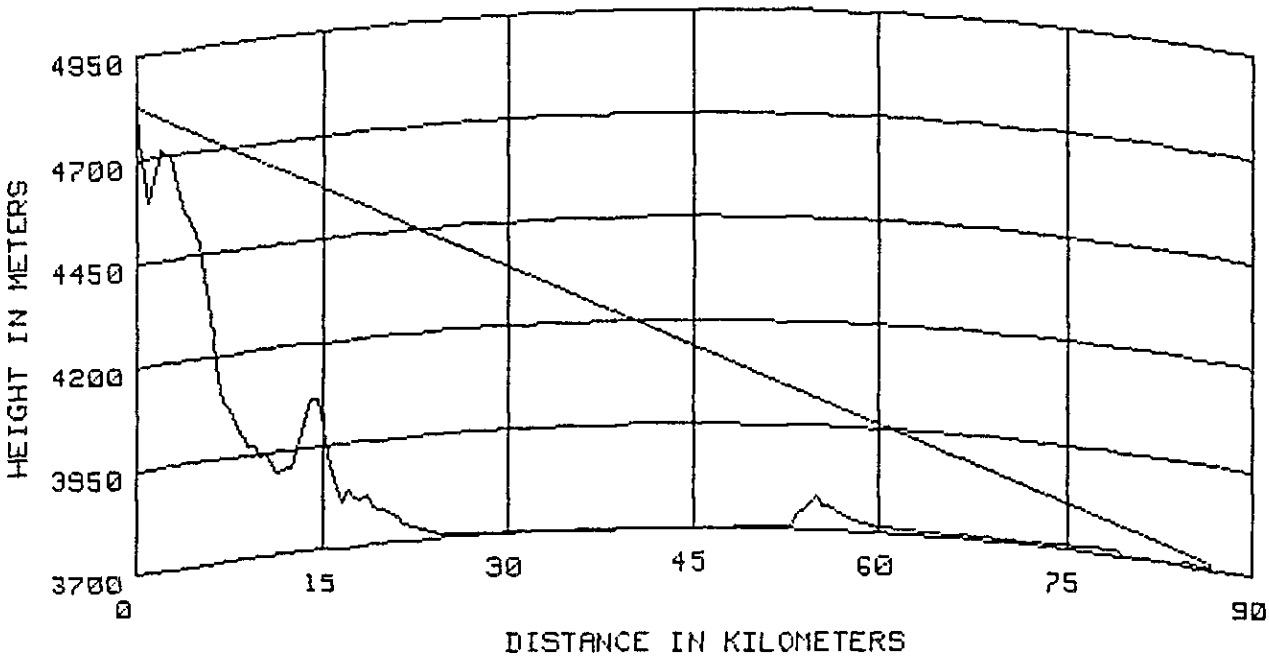
DISTANCE D : 92.8 km

SITE 1 : NEGRO PABALLON
GROUND ELEVATION: 4816.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : CHALAPATA
GROUND ELEVATION: 3710.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#       F     =  160  MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#       Hg1   = 4816.0  m      Hg2  = 3710.0  m                 #
#       Ha1   =   10  m        Ha2  =   10    m                 #
#                                                               #
#    1: D1    =  51.0 km       D2   =  41.8 km   Hm = 4600.0 m  #
#       U     =   -.60         Ld   =  12.8 dB                  #
#    2: D1    =  63.3 km       D2   =  29.5 km   Hm = 4490.0 m  #
#       U     =  -2.03         Ld   =  22.2 dB                  #
#                                                               #
#       Lfs   = 115.9  dB      Lfs + Ld  = 150.9  dB            #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



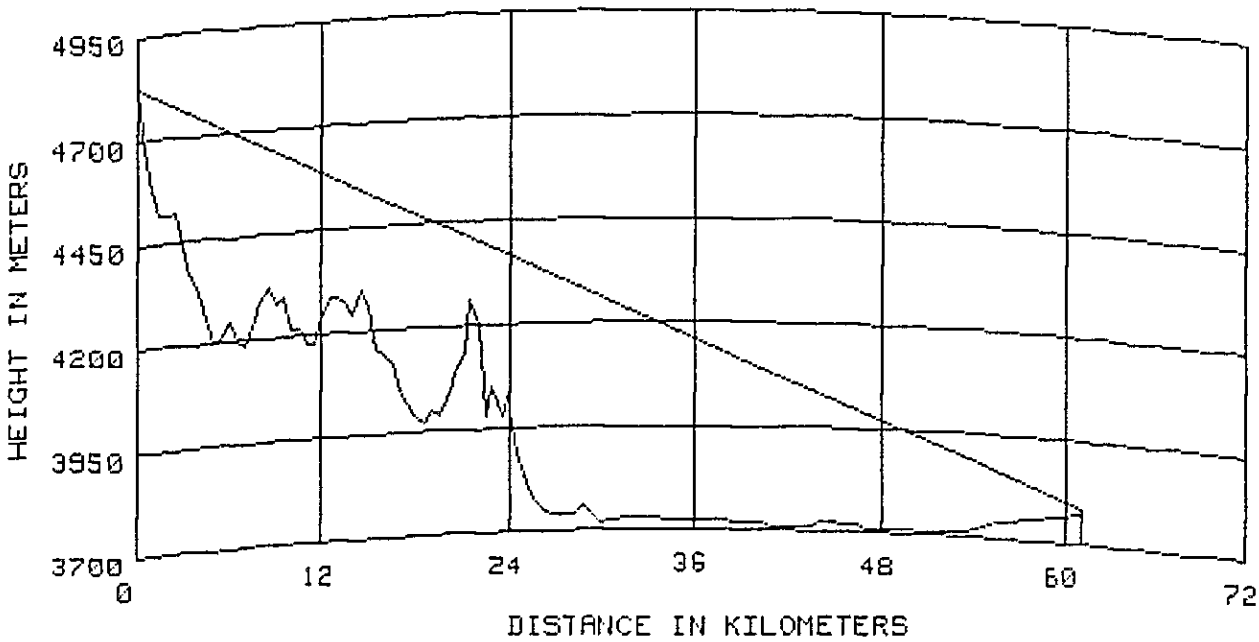
DISTANCE : 86.5 km

SITE 1 : NEGRO PABELLON
GROUND ELEVATION: 4816.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : EUCALIPTOS
GROUND ELEVATION: 3700.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4816.0  m      Hg2  = 3700.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   84.5 km      D2   =    2.0 km   Hm = 3720.0 m #
#       U     =    0.10        Ld   =    4.8 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 115.3 dB       Lfs + Ld  = 120.1 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

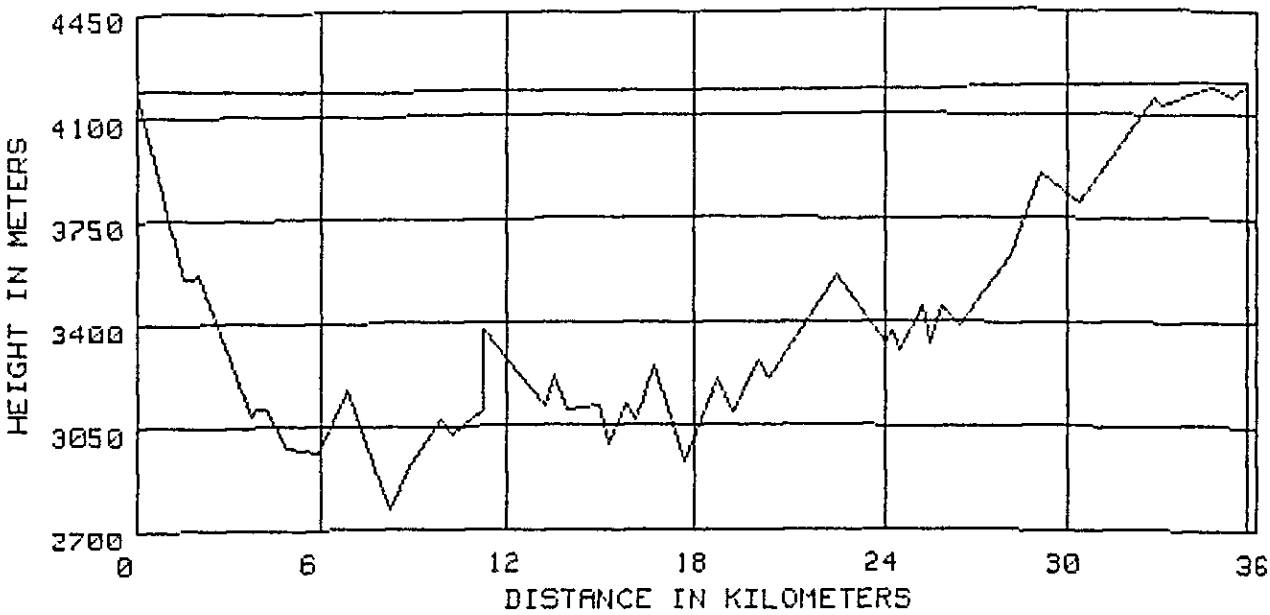


DISTANCE : 61.1 km

SITE 1 : NEGRO PABELLON	SITE 2 : CARACOLLO
GROUND ELEVATION: 4816.0 m	GROUND ELEVATION: 3770.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4816.0  m      Hg2  = 3770.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   56.0 km      D2   =    5.1 km   Hm = 3750.0 m #
#       U     =    1.07        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 112.3 dB       Lfs + Ld  = 112.3 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



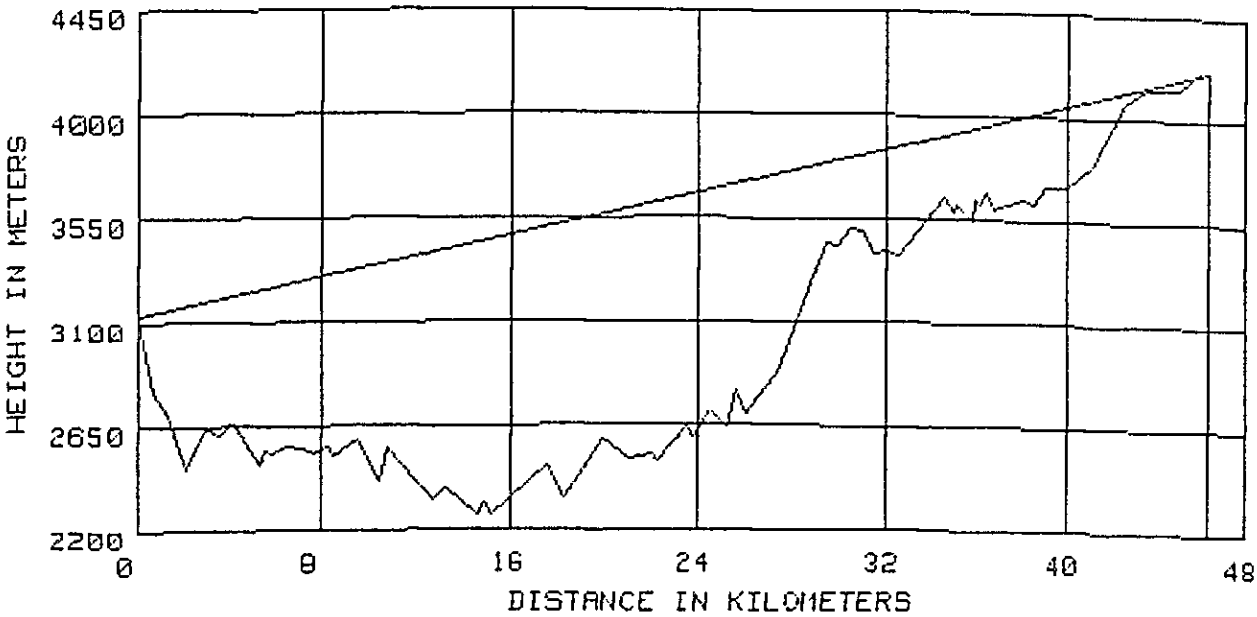
DISTANCE : 35.7 km

SITE 1 : Cerro TUTI
GROUND ELEVATION: 4183.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : Cerro CURUBANBA
GROUND ELEVATION: 4200.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4183.0  m      Hg2  = 4200.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   34.5 km      D2   =    1.2 km   Hm = 4190.0 m #
#       U     =    0.36        Ld   =    1.7 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 107.6 dB       Lfs + Ld  = 109.3 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



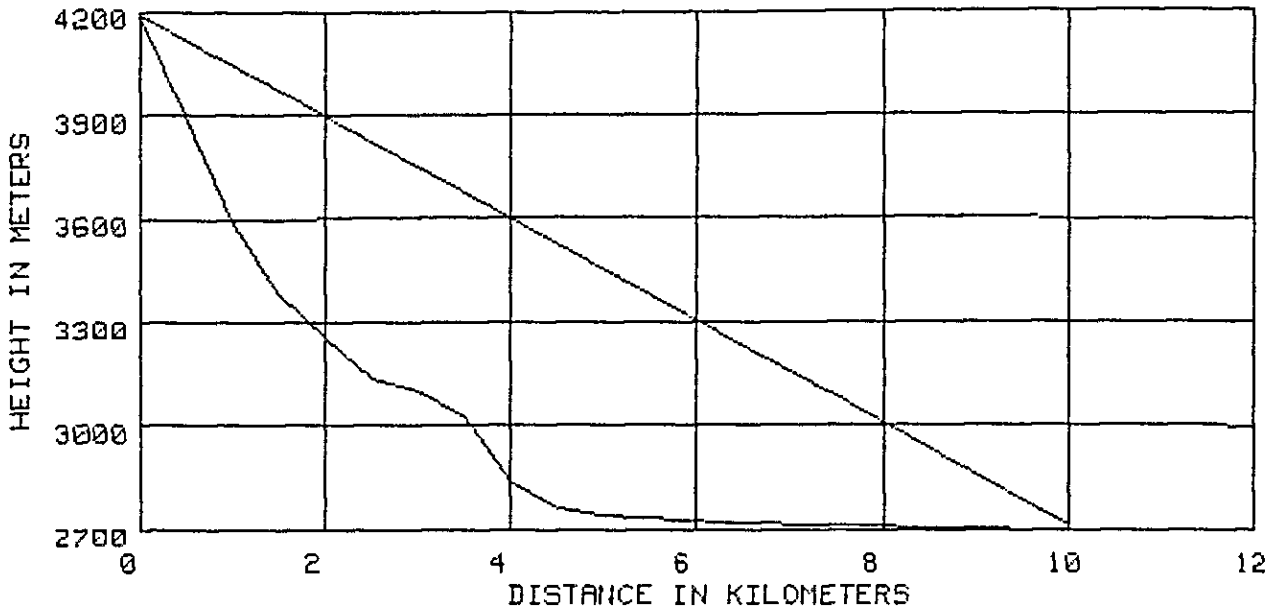
DISTANCE : 46.3 km

SITE 1 : TUNTURI
GROUND ELEVATION: 3120.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : Cerro CURUBANBA
GROUND ELEVATION: 4200.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                  #
#                                                               #
#                                                               #
#      K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#      F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#      Hg1   = 3120.0  m      Hg2  = 4200.0  m                  #
#      Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                  #
#                                                               #
#      D1    =   46.0 km      D2   =    0.3 km   Hm = 4225.0 m  #
#      U     =    -.96        Ld   =   16.1 dB                  #
#                                                               #
#                                                               #
#      Lfs   = 109.9 dB       Lfs + Ld  = 125.9 dB              #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



DISTANCE : 10.0 km

SITE 1 : Cerro TUTI

GROUND ELEVATION: 4183.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

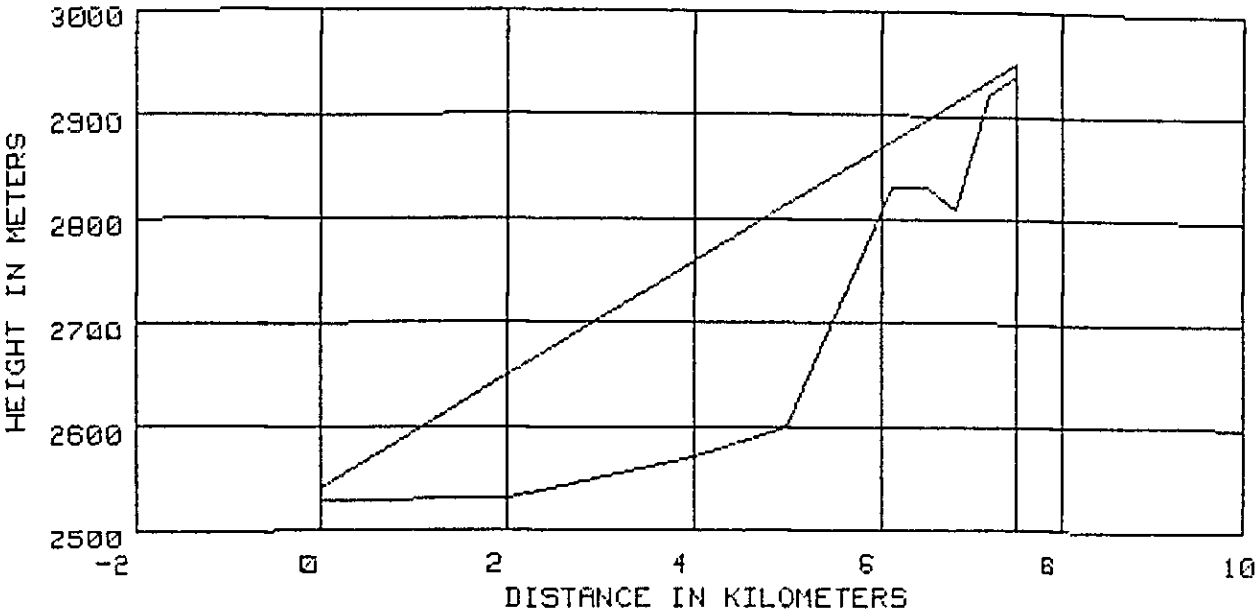
SITE 2 : PUNATA

GROUND ELEVATION: 2700.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   900 MHz :  (λ =  333 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4183.0  m      Hg2  = 2700.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =    9.5 km      D2   =    0.5 km   Hm = 2720.0 m #
#       U     =    5.08        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 111.5 dB       Lfs + Ld  = 111.5 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



DISTANCE : 7.5 km

SITE 1 : SANTIBANEZ

GROUND ELEVATION: 2530.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

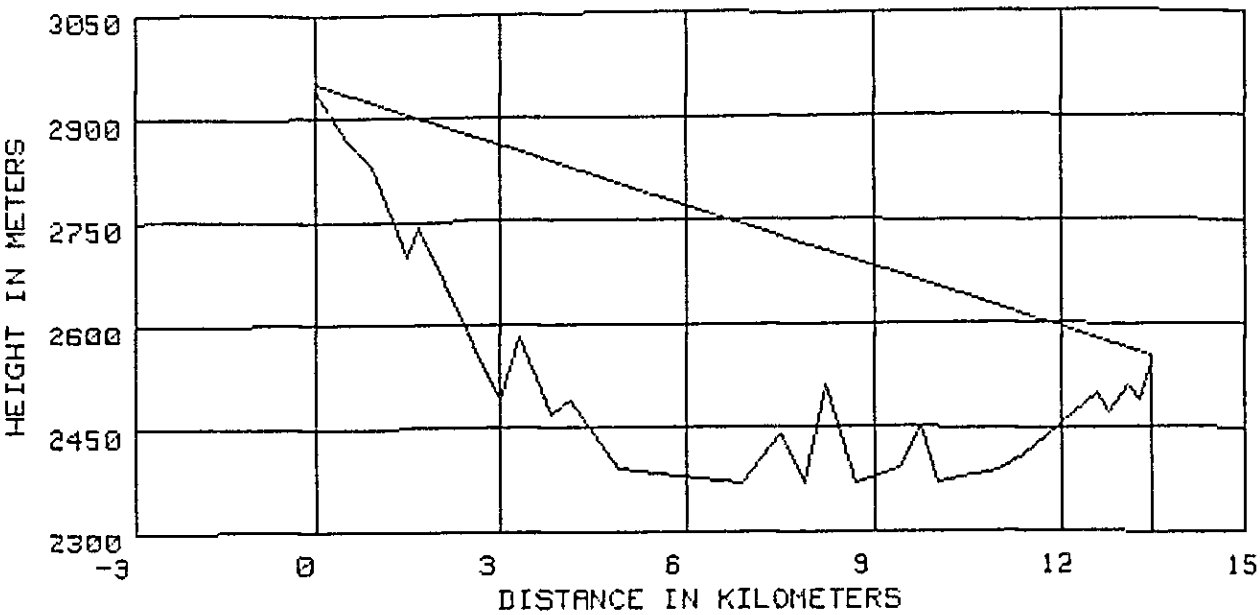
SITE 2 : Rep. SANTIBANEZ

GROUND ELEVATION: 2940.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 2530.0  m      Hg2  = 2940.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =    7.2 km      D2   =    0.3 km   Hm = 2940.0 m #
#       U     =    -.28        Ld   =    9.4 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   =  94.0 dB       Lfs + Ld  = 103.5 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



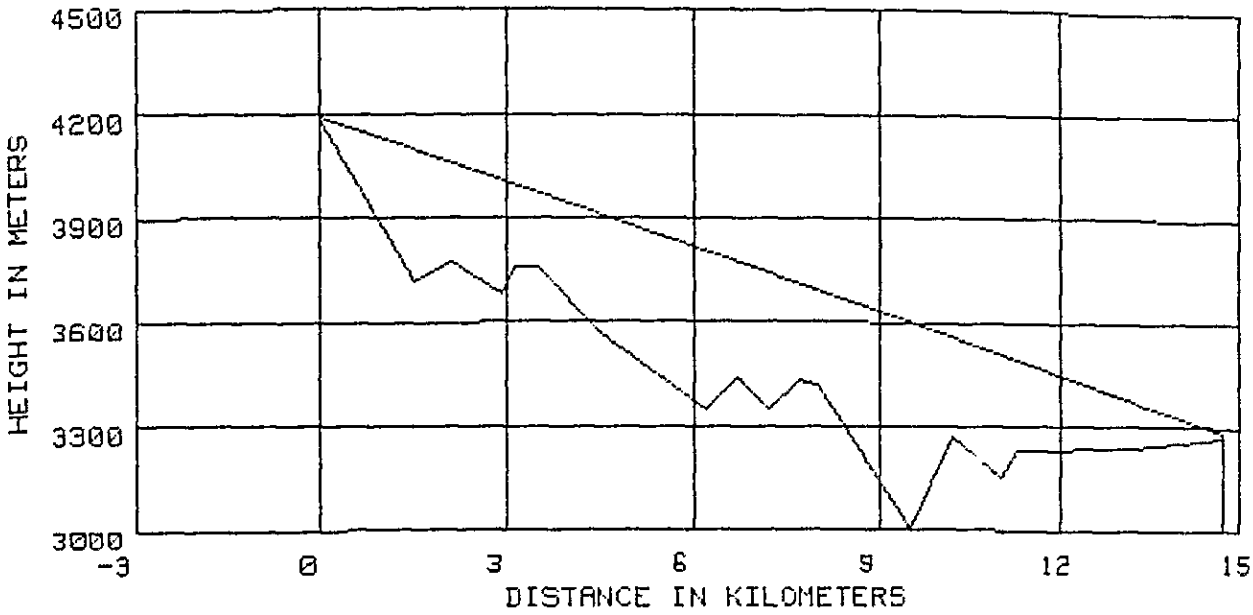
DISTANCE : 13.5 km

SITE 1 : Rep. SANTIBANEZ
GROUND ELEVATION: 2940.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : CAPINOTA
GROUND ELEVATION: 2544.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                  #
#                                                               #
#                                                               #
#      K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#      F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#      Hg1   = 2940.0  m      Hg2  = 2544.0  m                  #
#      Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                  #
#                                                               #
#      D1    =   13.1 km      D2   =    0.4 km   Hm = 2530.0 m  #
#      U     =    1.31        Ld   =    1.1 dB                  #
#                                                               #
#                                                               #
#      Lfs   =  99.1 dB       Lfs + Ld  = 100.2 dB              #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



DISTANCE : 14.7 km

SITE 1 : Cerro TUTI

GROUND ELEVATION: 4183.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

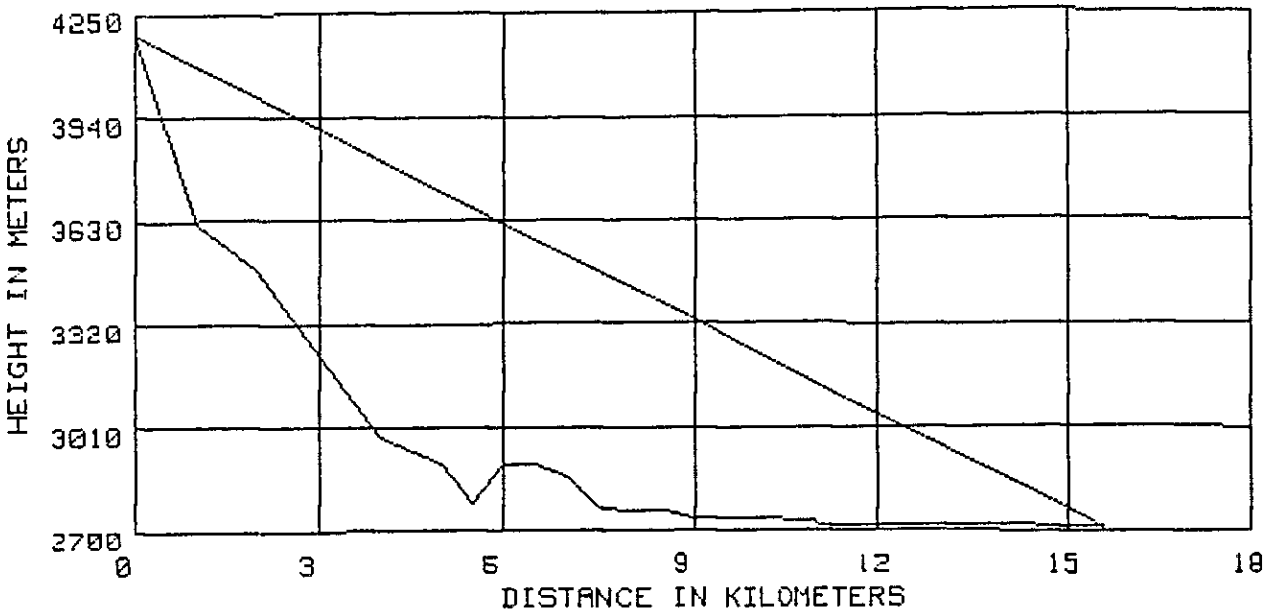
SITE 2 : TIRAQUE

GROUND ELEVATION: 3270.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4183.0  m      Hg2   = 3270.0  m                #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2   =   10.0  m                #
#                                                               #
#       D1    =   13.2 km      D2    =    1.5 km   Hm = 3250.0 m #
#       U     =    2.43        Ld    =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   =  99.9 dB       Lfs + Ld  =  99.9 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



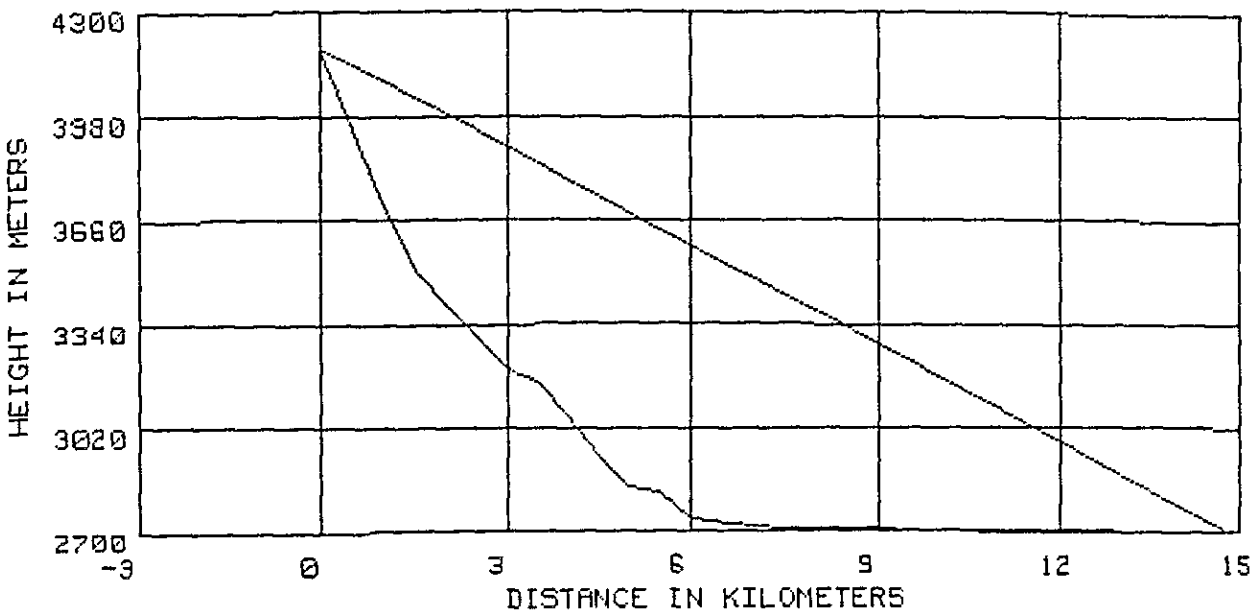
DISTANCE : 15.5 km

SITE 1 : Cerro TUTI
GROUND ELEVATION: 4183.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : ARANI
GROUND ELEVATION: 2710.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#####################################################################
#                                                                   #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                    #
#                                                                   #
#                                                                   #
#       K     =    1.33                                             #
#                                                                   #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                          #
#                                                                   #
#       Hg1   = 4183.0  m       Hg2  = 2710.0  m                    #
#       Ha1   =   10.0  m       Ha2  =   10.0  m                    #
#                                                                   #
#       D1    =   15.0 km       D2   =    0.5 km   Hm = 2730.0 m    #
#       U     =    1.23         Ld   =    0.0 dB                    #
#                                                                   #
#                                                                   #
#       Lfs   = 100.3 dB        Lfs + Ld  = 100.3 dB                #
#                                                                   #
#                                                                   #
#####################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



DISTANCE : 14.7 km

SITE 1 : Cerro TUTI

GROUND ELEVATION: 4183.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

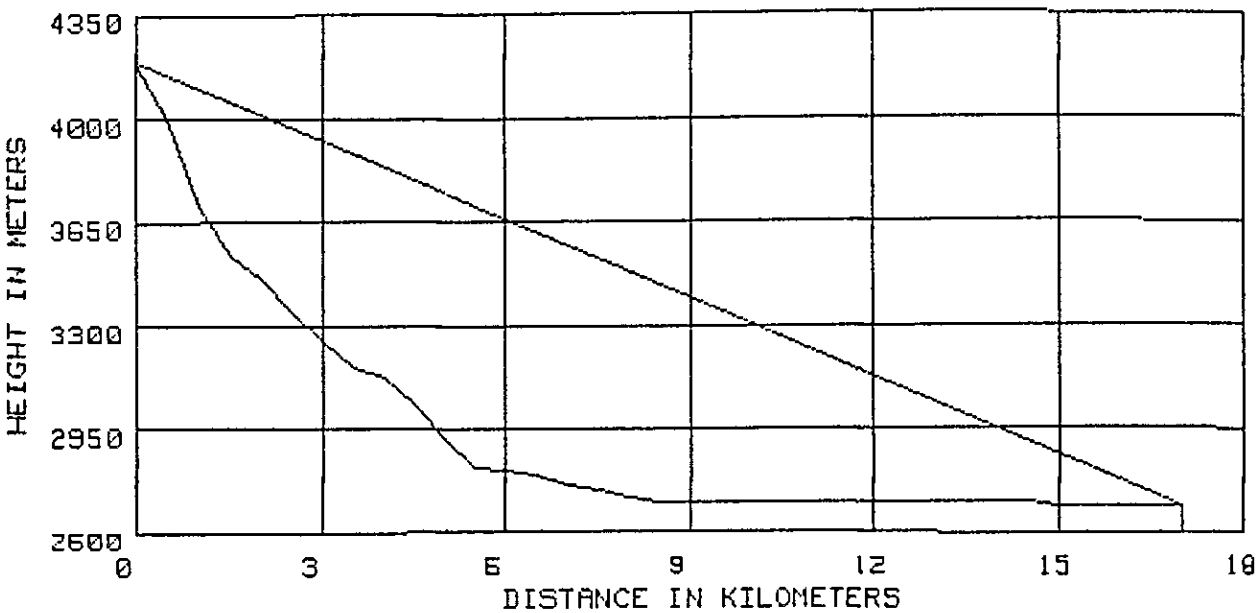
SITE 2 : UCURENA

GROUND ELEVATION: 2700.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4183.0  m      Hg2  = 2700.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   14.5 km      D2   =    0.2 km   Hm = 2720.0 m #
#       U     =    0.52        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   =  99.9 dB       Lfs + Ld  =  99.9 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



DISTANCE : 16.9 km

SITE 1 : Cerro TUTI

GROUND ELEVATION: 4183.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

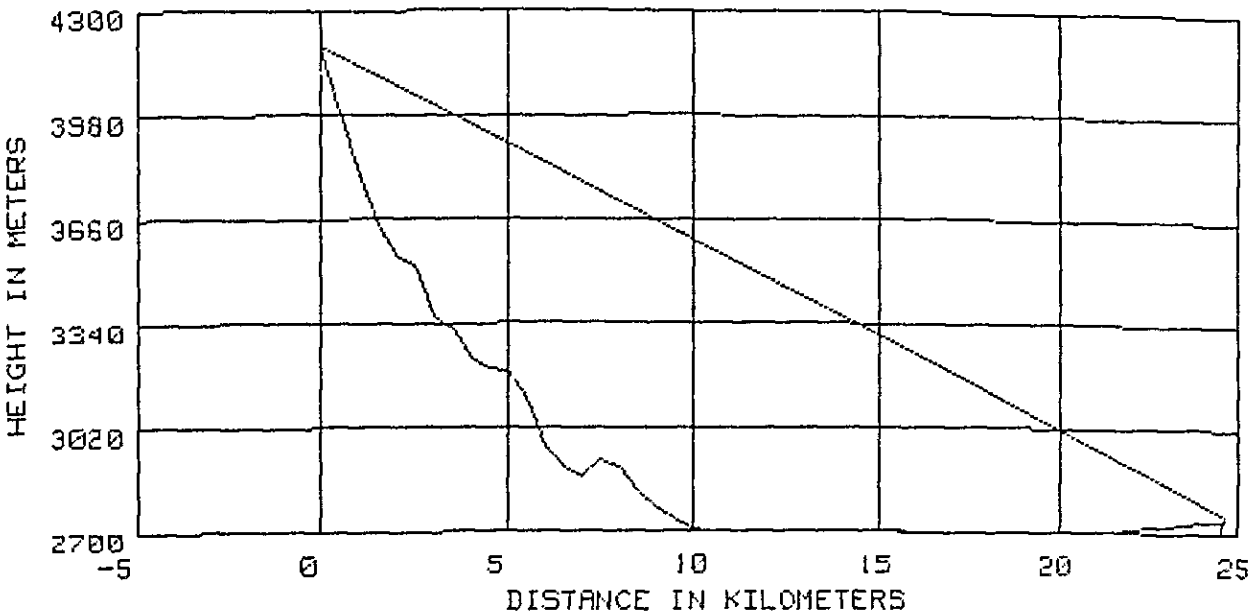
SITE 2 : CLIZA

GROUND ELEVATION: 2690.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4183.0  m      Hg2  = 2690.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   16.0 km      D2   =    0.9 km   Hm = 2710.0 m #
#       U     =    1.72        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 101.1 dB       Lfs + Ld  = 101.1 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



DISTANCE : 24.6 km

SITE 1 : Cerro TUTI

GROUND ELEVATION: 4183.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

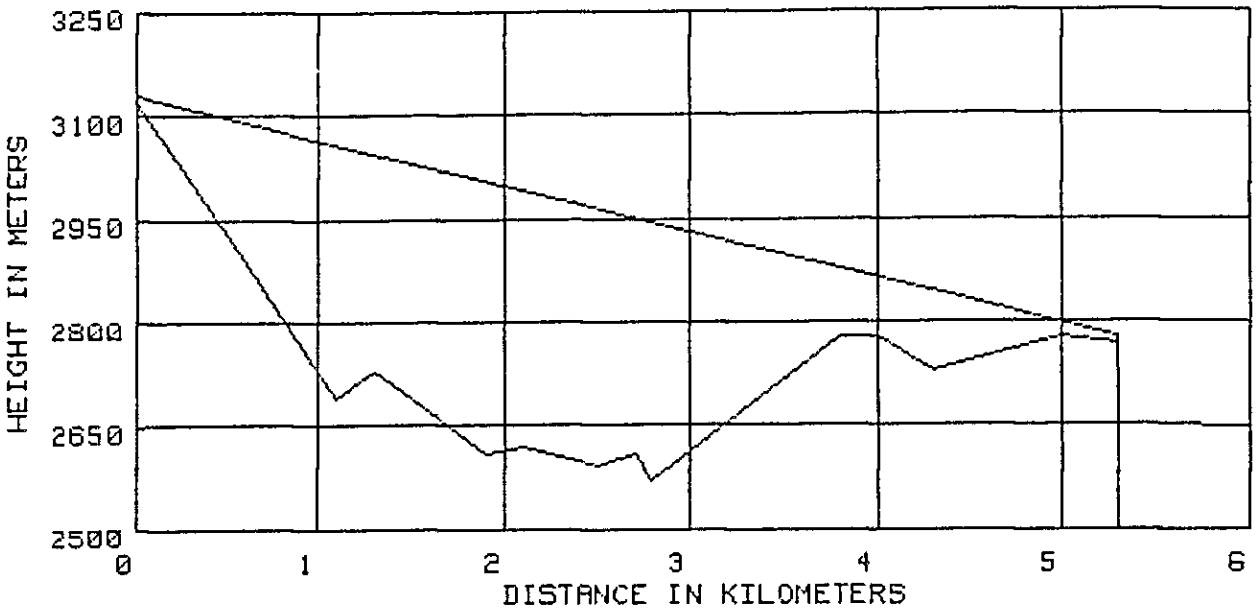
SITE 2 : TARATA

GROUND ELEVATION: 2740.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4183.0  m      Hg2  = 2740.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   24.0 km      D2   =    0.6 km   Hm = 2760.0 m #
#       U     =    0.73        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 104.4 dB       Lfs + Ld  = 104.4 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



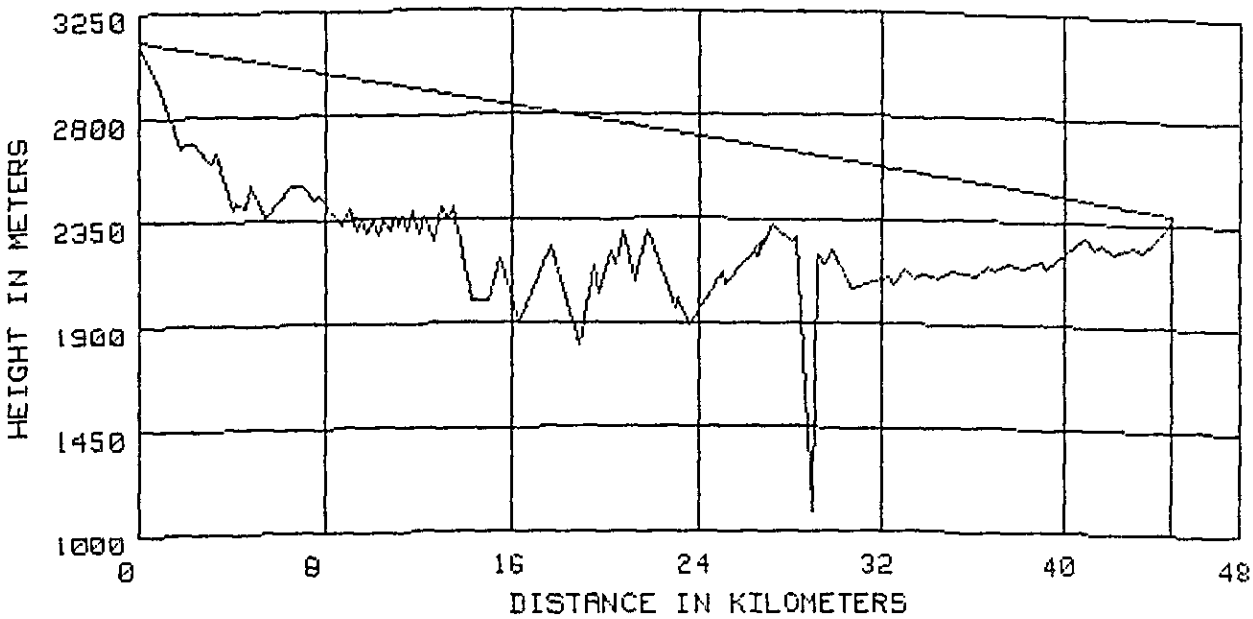
DISTANCE : 5.3 km

SITE 1 : TUNTURI
GROUND ELEVATION: 3120.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : TOTORA
GROUND ELEVATION: 2770.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K    =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F    =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1  = 3120.0  m      Hg2  = 2770.0  m                  #
#       Ha1  =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                  #
#                                                               #
#       D1   =    5.0 km      D2   =    0.3 km   Hm = 2800.0 m  #
#       U    =    -.01        Ld   =    6.2 dB                  #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs  =  91.0 dB       Lfs + Ld  =  97.2 dB              #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

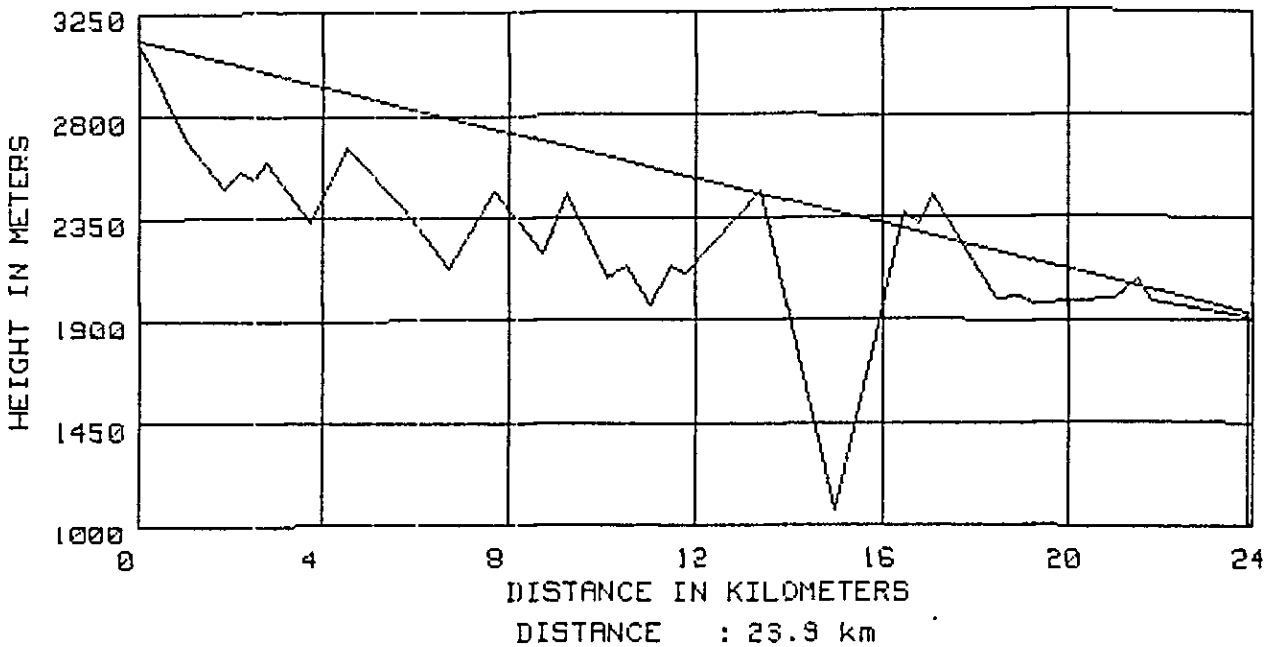


DISTANCE : 44.9 km

SITE 1 : TUNTURI	SITE 2 : AIGUILE
GROUND ELEVATION: 3120.0 m	GROUND ELEVATION: 2380.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 3120.0  m      Hg2  = 2380.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   44.7 km      D2   =    0.2 km   Hm = 2360.0 m #
#       U     =    1.70        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 109.6 dB       Lfs + Ld  = 109.6 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



SITE 1 : TUNTURI

GROUND ELEVATION: 3120.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

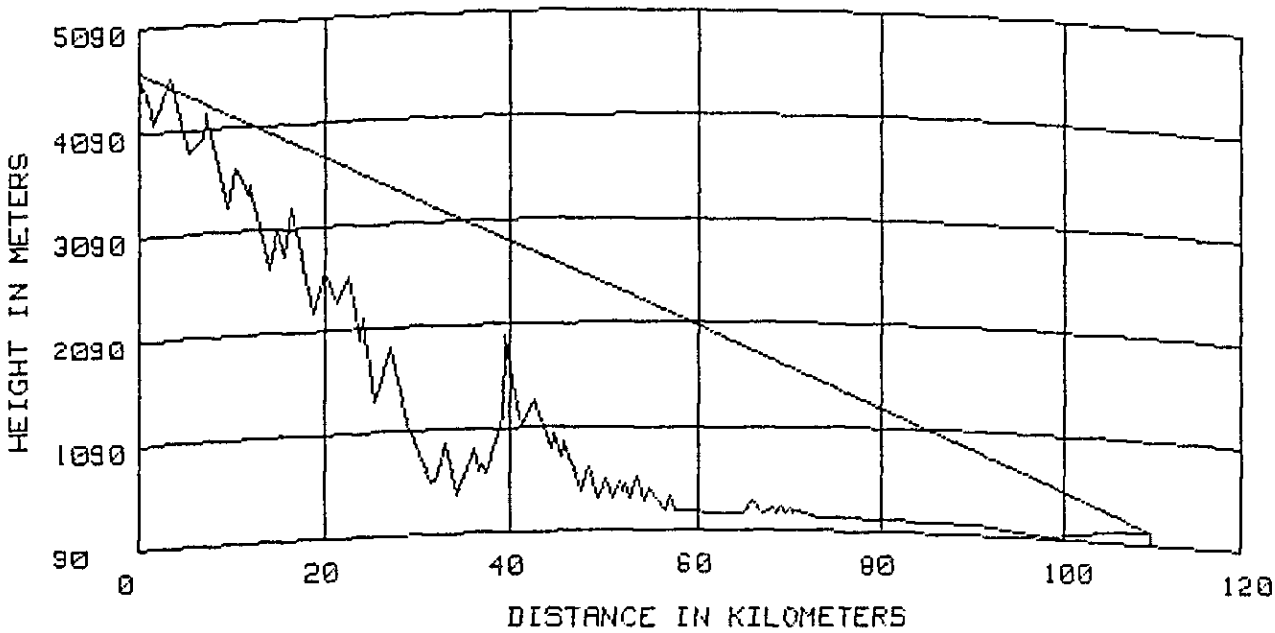
SITE 2 : MIZQUE

GROUND ELEVATION: 1910.0 m

ANTENNA HEIGHT: 20.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 3120.0  m      Hg2  = 1910.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   17.1 km      D2   =    6.8 km   Hm = 2470.0 m #
#       U     =   -2.23        Ld   =   22.9 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 104.1 dB       Lfs + Ld  = 127.1 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

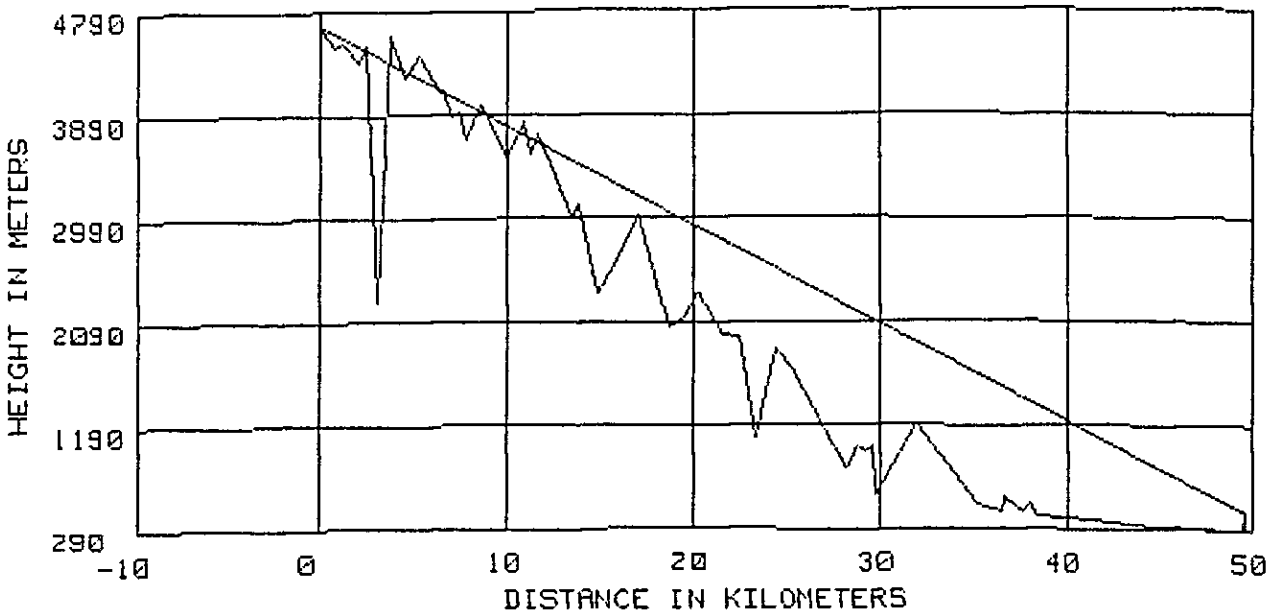


DISTANCE :109.9 km

SITE 1 : JUNO	SITE 2 : PUERTO VILLAROEL
GROUND ELEVATION: 4658.0 m	GROUND ELEVATION: 190.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4658.0  m      Hg2  =  190.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =    3.5 km      D2   =  106.4 km   Hm = 4590.0 m #
#       U     =   -1.08        Ld   =   16.9 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 117.4 dB       Lfs + Ld  = 134.3 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

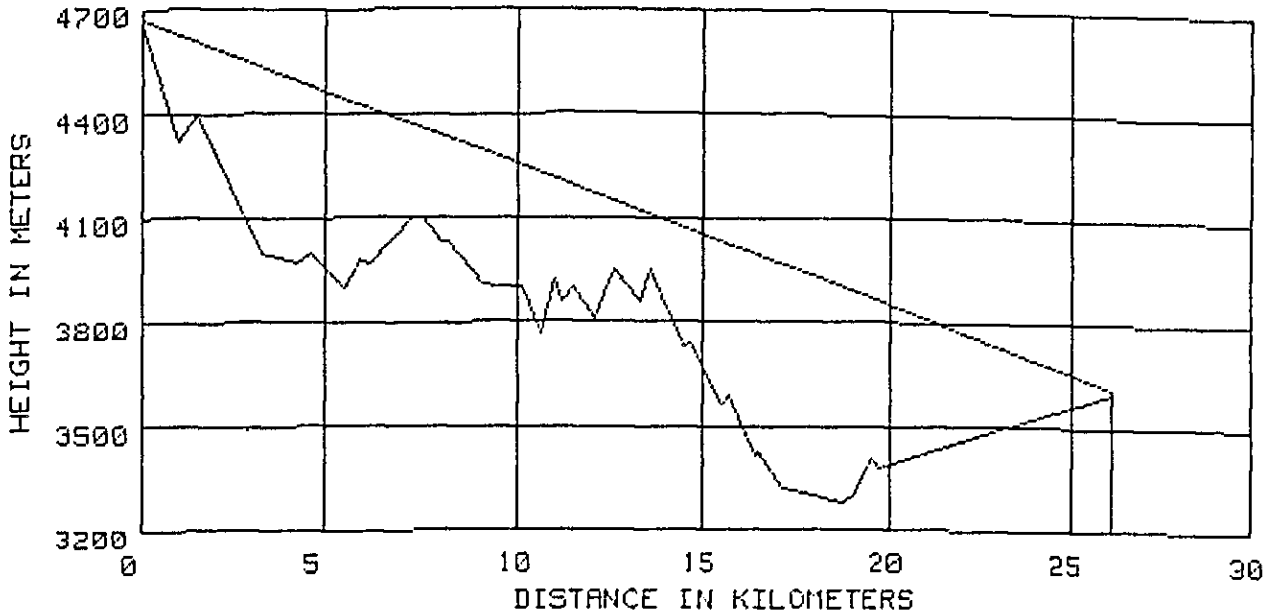


DISTANCE : 49.6 km

SITE 1 : JUNO	SITE 2 : VILLA TUNARI
GROUND ELEVATION: 4658.0 m	GROUND ELEVATION: 429.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4658.0  m      Hg2   =  429.0  m                #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2   =   10.0  m                #
#                                                               #
#       D1    =    3.7 km      D2    =   45.9 km   Hm = 4570.0 m #
#       U     =   -2.84        Ld    =   25.1 dB                #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 110.4 dB       Lfs + Ld  = 135.5 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



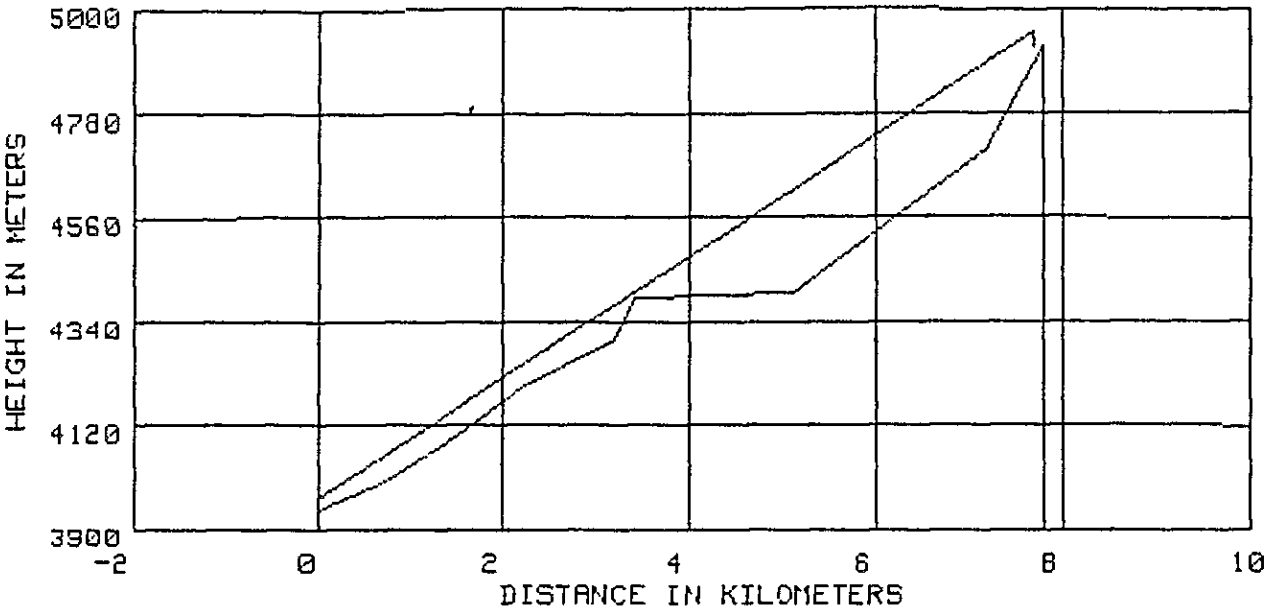
DISTANCE : 26.1 km

SITE 1 : JUNO
GROUND ELEVATION: 4658.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : COLOMI
GROUND ELEVATION: 3600.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =     1.33                                        #
#                                                               #
#       F     =    160 MHz :  (λ = 1875 mm)                     #
#                                                               #
#       Hg1   = 4658.0  m      Hg2   = 3600.0  m                #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2   =   10.0  m                #
#                                                               #
#       D1    =   13.6 km      D2    =   12.5 km   Hm = 3960.0 m #
#       U     =    1.33        Ld    =    1.1 dB                #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 104.9 dB       Lfs + Ld  = 106.0 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

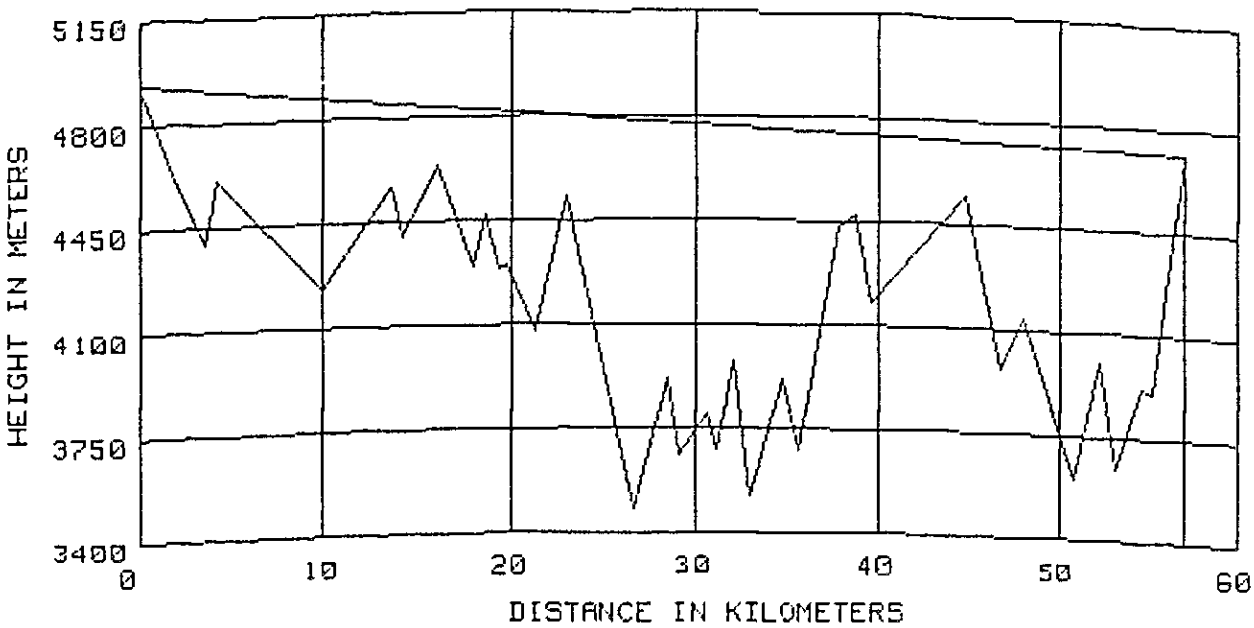


DISTANCE : 7.7 km

SITE 1 : POTOSI	SITE 2 : ORCOLLO
GROUND ELEVATION: 3940.0 m	GROUND ELEVATION: 4920.0 m
ANTENNA HEIGHT: 25.0 m	ANTENNA HEIGHT: 30.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =  6770 MHz :  (λ =   44 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 3940.0  m      Hg2  = 4920.0  m                 #
#       Ha1   =   25.0  m      Ha2  =   30.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =    3.4 km      D2   =    4.3 km   Hm = 4390.0 m #
#       U     =    0.99        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 126.8 dB       Lfs + Ld  = 126.8 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



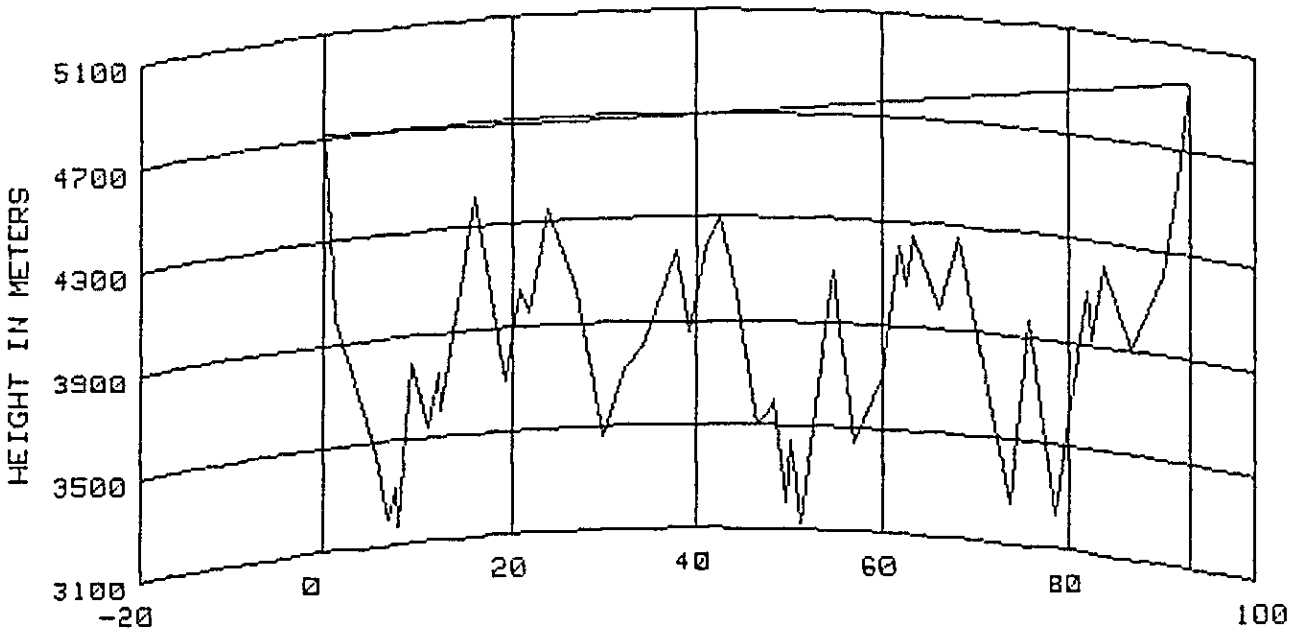
DISTANCE : 57.0 km

SITE 1 : ORCOLLO
GROUND ELEVATION: 4920.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : Cerro SANO
GROUND ELEVATION: 4708.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#####################################################################
#                                                                   #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                    #
#                                                                   #
#                                                                   #
#       K    =    1.33                                              #
#                                                                   #
#       F    =  6770 MHz :  (λ =   44 mm)                           #
#                                                                   #
#       Hg1  = 4920.0  m      Hg2  = 4708.0  m                      #
#       Ha1  =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                      #
#                                                                   #
#       D1   =   44.8 km      D2   =   12.2 km   Hm = 4550.0 m      #
#       U    =    8.79        Ld   =    0.0 dB                      #
#                                                                   #
#                                                                   #
#       Lfs  = 144.2 dB       Lfs + Ld  = 144.2 dB                  #
#                                                                   #
#                                                                   #
#####################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

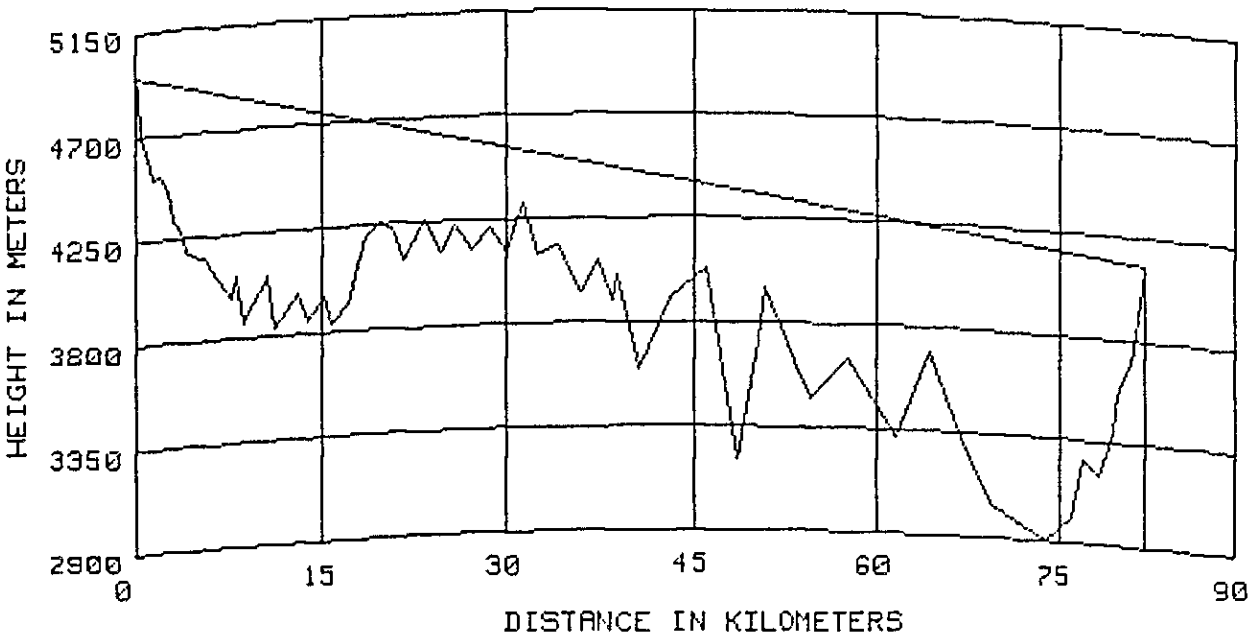


DISTANCE : 93.1 km

SITE 1 : Cerro SANO	SITE 2 : Cerro REFORMA
GROUND ELEVATION: 4708.0 m	GROUND ELEVATION: 4940.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K    =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F    =  6770 MHz :  (λ =   44 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1  = 4708.0  m      Hg2  = 4940.0  m                  #
#       Ha1  =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                  #
#                                                               #
#       D1   =   92.7 km      D2   =    0.4 km   Hm = 4800.0 m  #
#       U    =   34.95        Ld   =    0.0 dB                  #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs  = 148.4 dB       Lfs + Ld  = 148.4 dB              #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



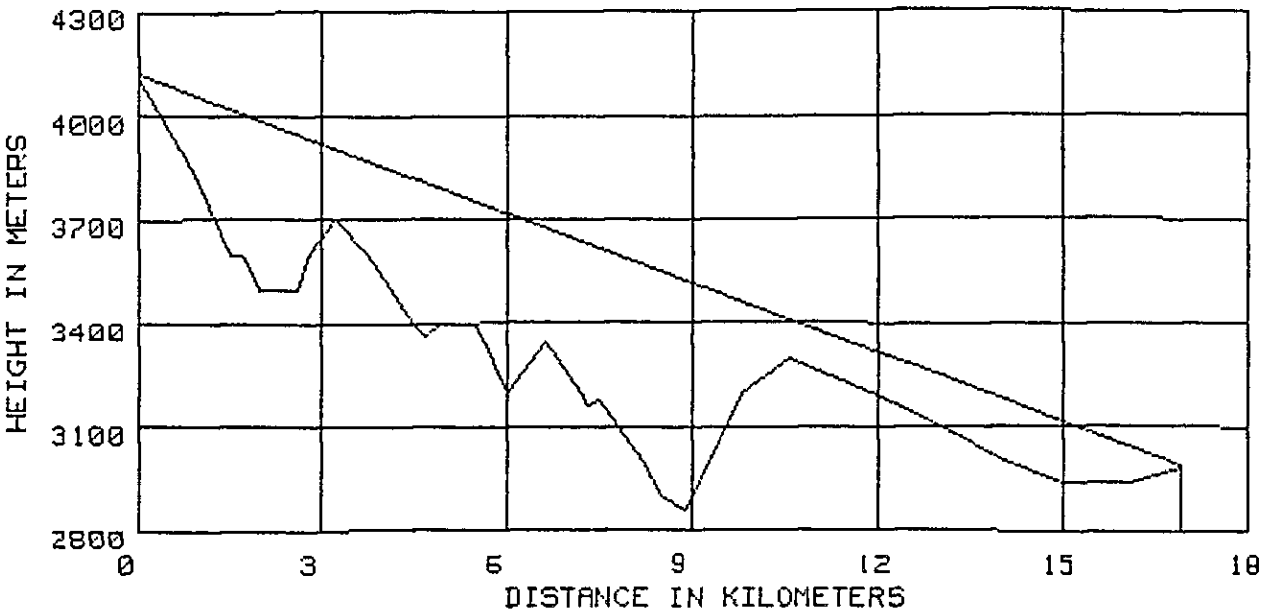
DISTANCE : 82.3 km

SITE 1 : Cerro REFORMA
GROUND ELEVATION: 4940.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : Cerro YUMIA
GROUND ELEVATION: 4110.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =  6770 MHz :  (λ =   44 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4940.0  m      Hg2   = 4110.0  m                #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2   =   10.0  m                #
#                                                               #
#       D1    =   81.7 km      D2    =    0.6 km   Hm = 3910.0 m #
#       U     =   41.49        Ld    =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 147.4 dB       Lfs + Ld  = 147.4 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



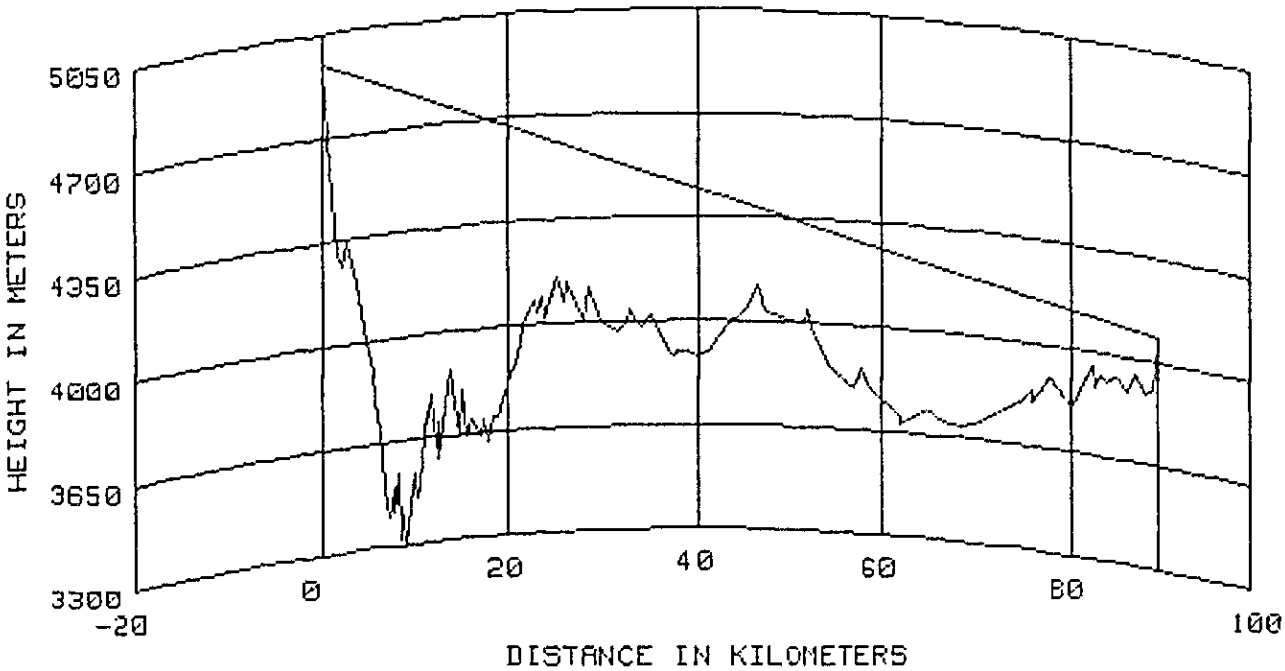
DISTANCE : 16.3 km

SITE 1 : Cerro YUMIA
GROUND ELEVATION: 4110.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : TUPIZA
GROUND ELEVATION: 2980.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =  6770 MHz :  (λ =   44 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4110.0  m      Hg2  = 2980.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   16.1 km      D2   =    0.8 km   Hm = 2960.0 m #
#       U     =   14.24        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 133.6 dB       Lfs + Ld  = 133.6 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

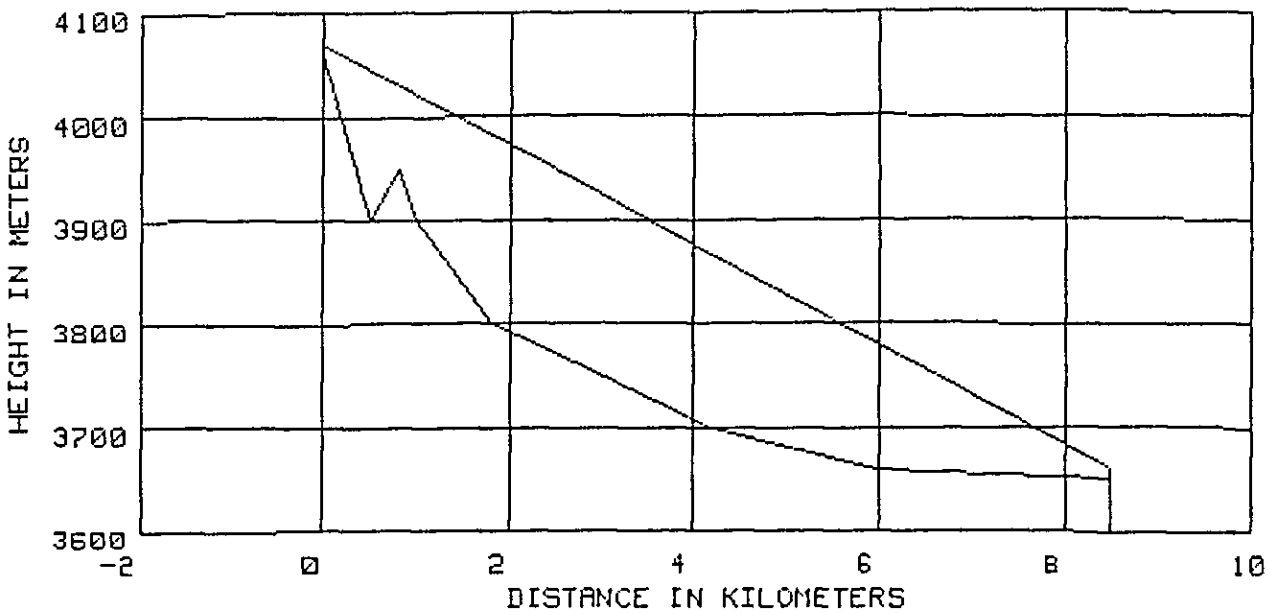


DISTANCE : 89.7 km

SITE 1 : Cerro REFORMA	SITE 2 : Rep.UYUNI
GROUND ELEVATION: 4940.0 m	GROUND ELEVATION: 4060.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   900 MHz :  (λ =  333 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4940.0  m      Hg2  = 4060.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   87.0 km      D2   =    2.7 km   Hm = 3950.0 m #
#       U     =    4.49        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 130.6 dB       Lfs + Ld  = 130.6 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



DISTANCE : 8.5 km

SITE 1 : Rep.UYUNI

GROUND ELEVATION: 4060.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

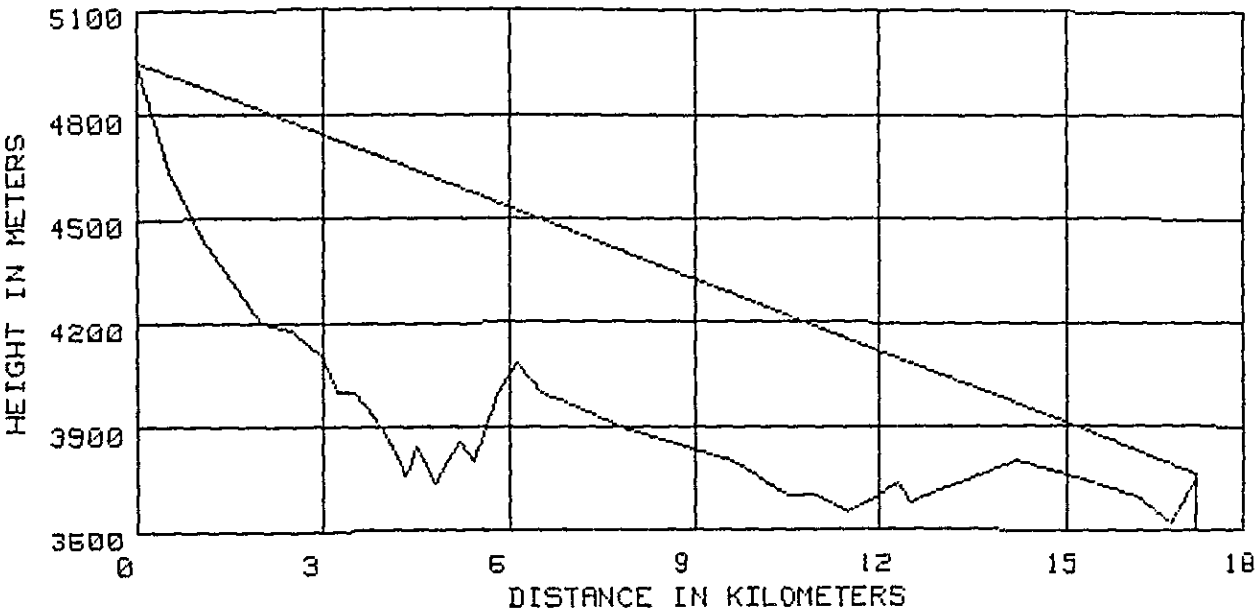
SITE 2 : UYUNI

GROUND ELEVATION: 3650.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                  #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   900 MHz :  (λ =  333 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4060.0  m      Hg2  = 3650.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =    8.0 km      D2   =    0.5 km   Hm = 3670.0 m #
#       U     =    1.11        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 110.1 dB      Lfs + Ld  = 110.1 dB              #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



DISTANCE : 17.2 km

SITE 1 : Cerro REFORMA

GROUND ELEVATION: 4940.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

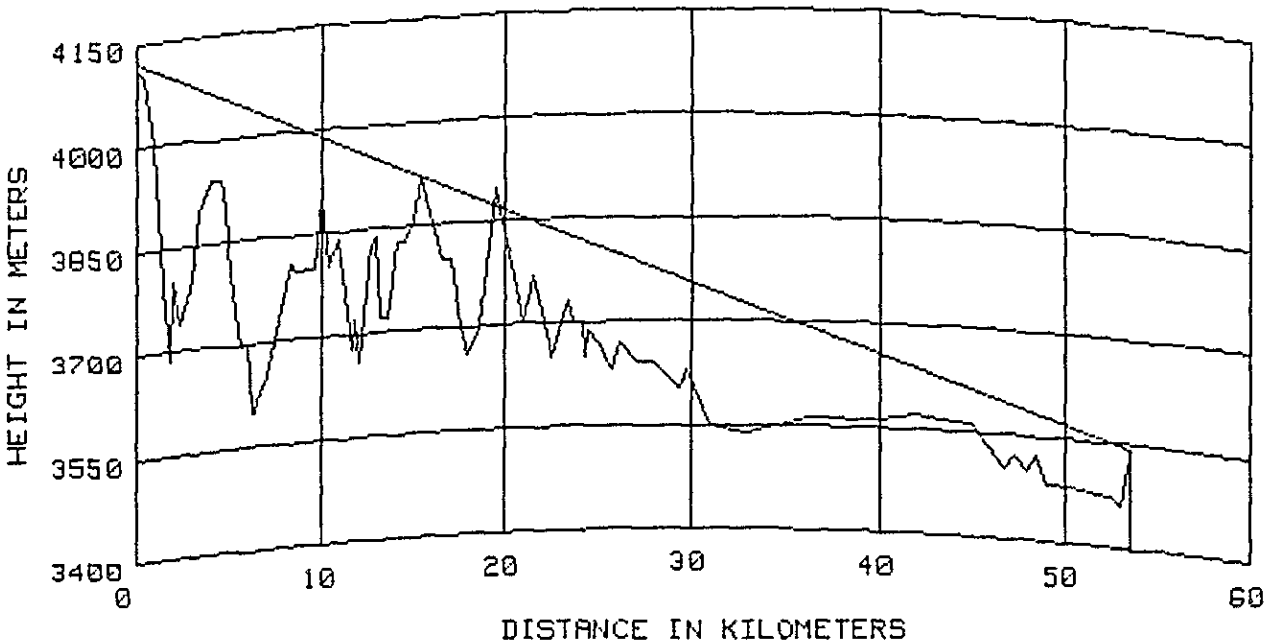
SITE 2 : ATOCHA

GROUND ELEVATION: 3750.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   900 MHz :  (λ =  333 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4940.0  m      Hg2   = 3750.0  m                #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2   =   10.0  m                #
#                                                               #
#       D1    =   16.2 km      D2    =    1.0 km   Hm = 3710.0 m #
#       U     =    6.67        Ld    =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 116.3 dB       Lfs + Ld  = 116.3 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



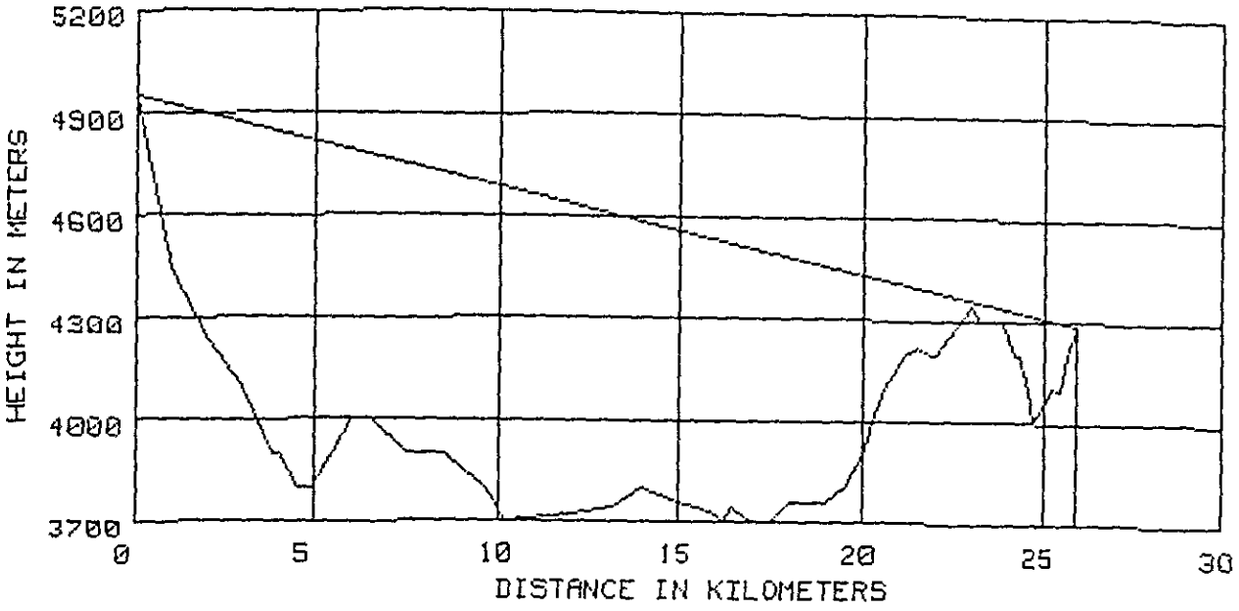
DISTANCE : 53.5 km

SITE 1 : Cerro YUMIA
GROUND ELEVATION: 4110.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : VILLAZON
GROUND ELEVATION: 3530.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   900 MHz :  (λ =  333 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4110.0  m      Hg2   = 3530.0  m                #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2   =   10.0  m                #
#                                                               #
#       D1    =   19.5 km      D2    =   34.0 km   Hm = 3910.0 m #
#       U     =    -.63        Ld    =   13.1 dB                #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 126.1 dB       Lfs + Ld  = 139.2 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



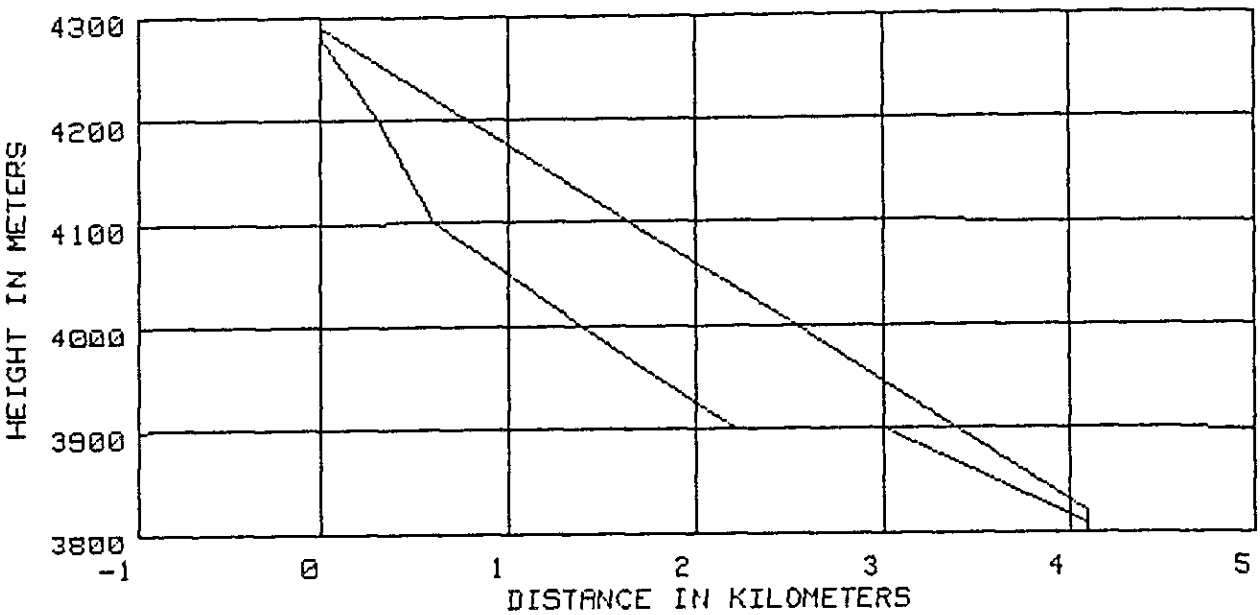
DISTANCE : 25.9 km

SITE 1 : Cerro REFORMA
GROUND ELEVATION: 4940.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : AGUADE CASTILLA
GROUND ELEVATION: 4280.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz ;  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4940.0  m      Hg2   = 4280.0  m                #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2   =   10.0  m                #
#                                                               #
#       D1    =   23.0 km      D2    =    2.9 km   Hm = 4340.0 m #
#       U     =    0.29        Ld    =    2.6 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 104.8 dB       Lfs + Ld  = 107.4 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



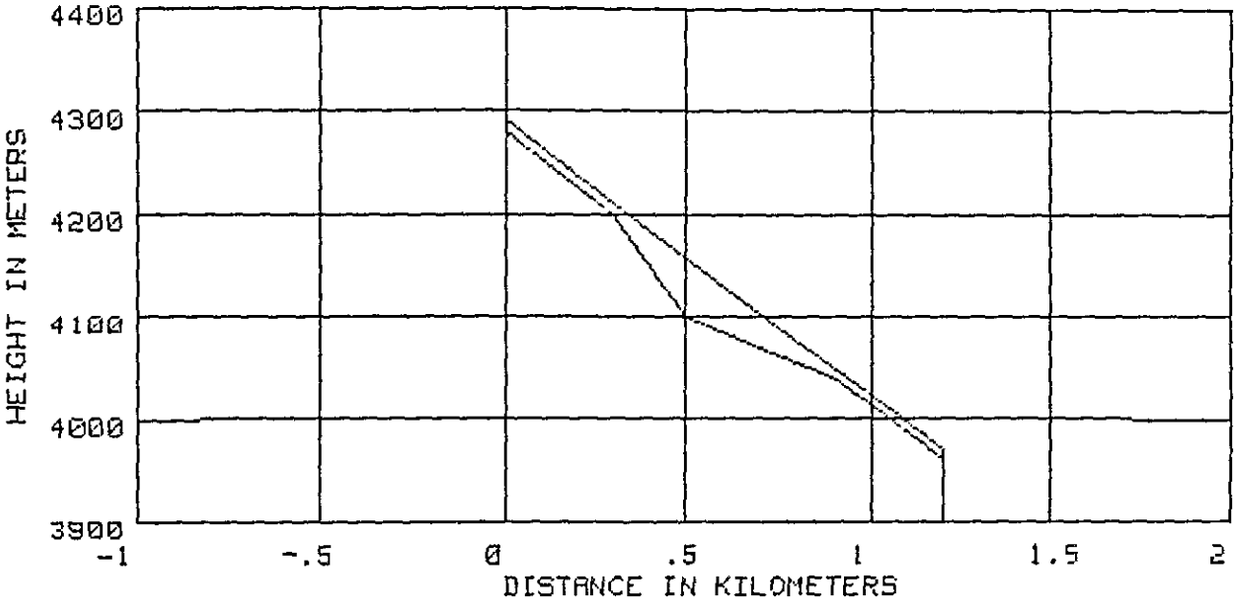
DISTANCE : 4.1 km

SITE 1 : AGUADE CASTILLA
GROUND ELEVATION: 4280.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : SANTA ANA
GROUND ELEVATION: 3810.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                  #
#                                                               #
#                                                               #
#      K    =    1.33                                          #
#                                                               #
#      F    =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                       #
#                                                               #
#      Hg1  = 4280.0  m      Hg2  = 3810.0  m                   #
#      Ha1  =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                   #
#                                                               #
#      D1   =    3.0 km      D2   =    1.1 km   Hm = 3910.0 m   #
#      U    =    0.92        Ld   =    0.0 dB                   #
#                                                               #
#                                                               #
#      Lfs  =  88.8 dB      Lfs + Ld  =  88.8 dB                #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



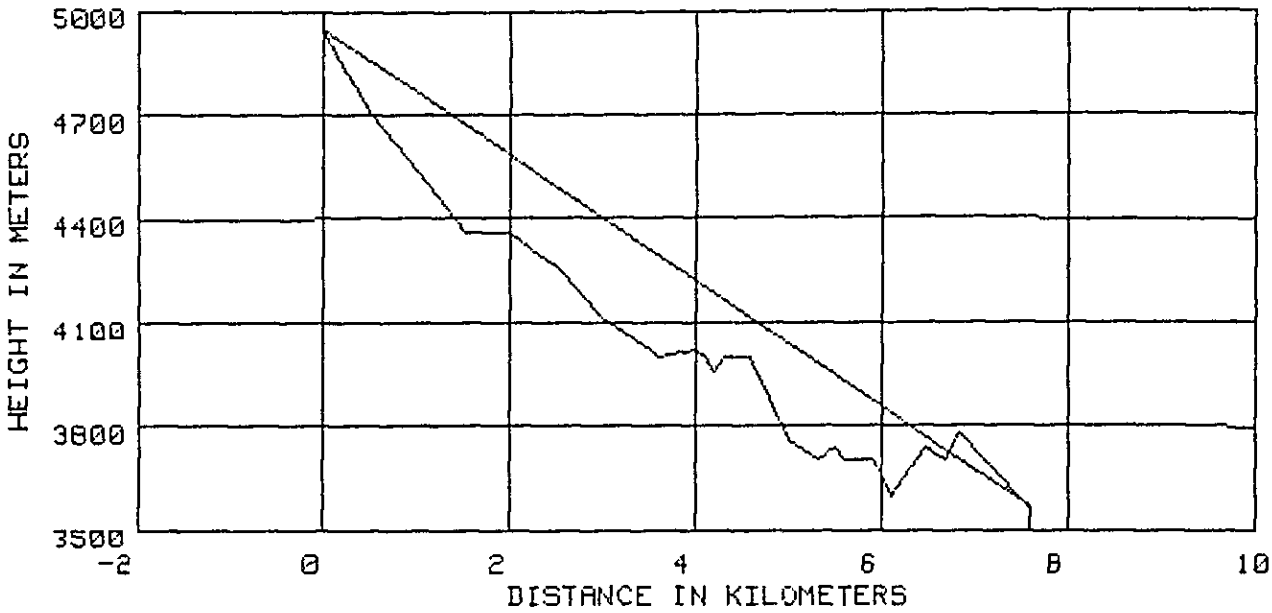
DISTANCE : 1.2 km

SITE 1 : AGUA DE CASTILLA
GROUND ELEVATION: 4280.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : SIETE SUYOS
GROUND ELEVATION: 3960.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4280.0  m      Hg2  = 3960.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =    0.3 km      D2   =    0.9 km   Hm = 4200.0 m #
#       U     =    0.49        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   =  78.1 dB       Lfs + Ld  =  78.1 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



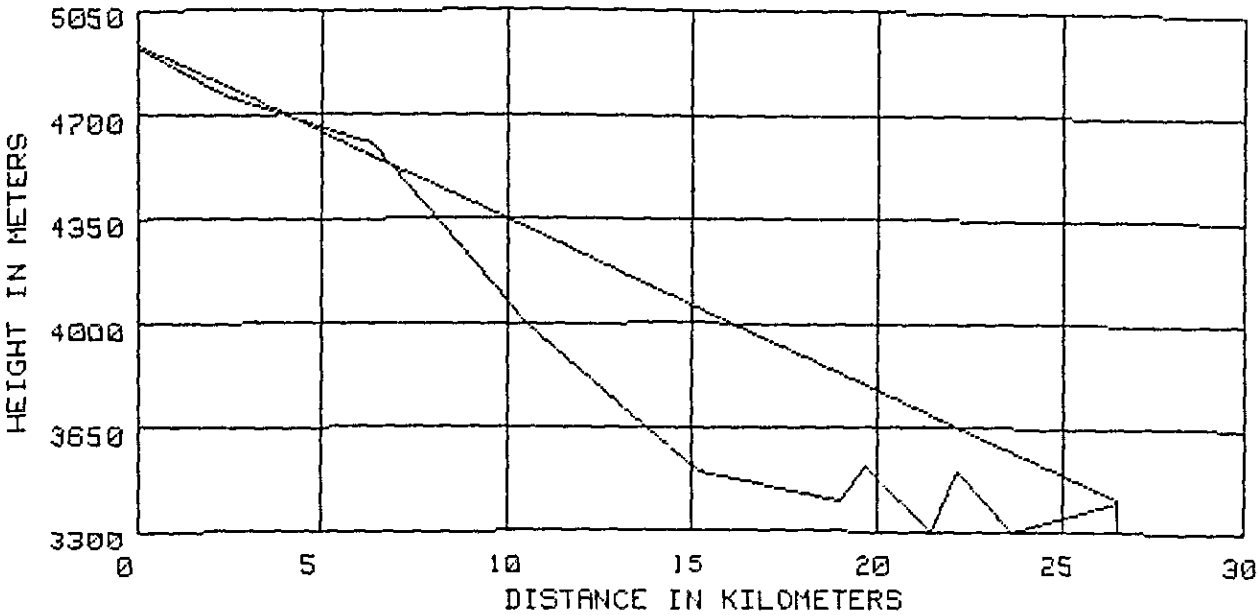
DISTANCE : 7.6 km

SITE 1 : Cerro REFORMA
GROUND ELEVATION: 4940.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : QUECHISLA
GROUND ELEVATION: 3560.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K    =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F    =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1  = 4940.0  m      Hg2  = 3560.0  m                  #
#       Ha1  =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                  #
#                                                               #
#       D1   =    6.9 km      D2   =    0.8 km   Hm = 3790.0 m  #
#       U    =   -2.36        Ld   =   23.5 dB                  #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs  =  94.2 dB       Lfs + Ld  = 117.6 dB              #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



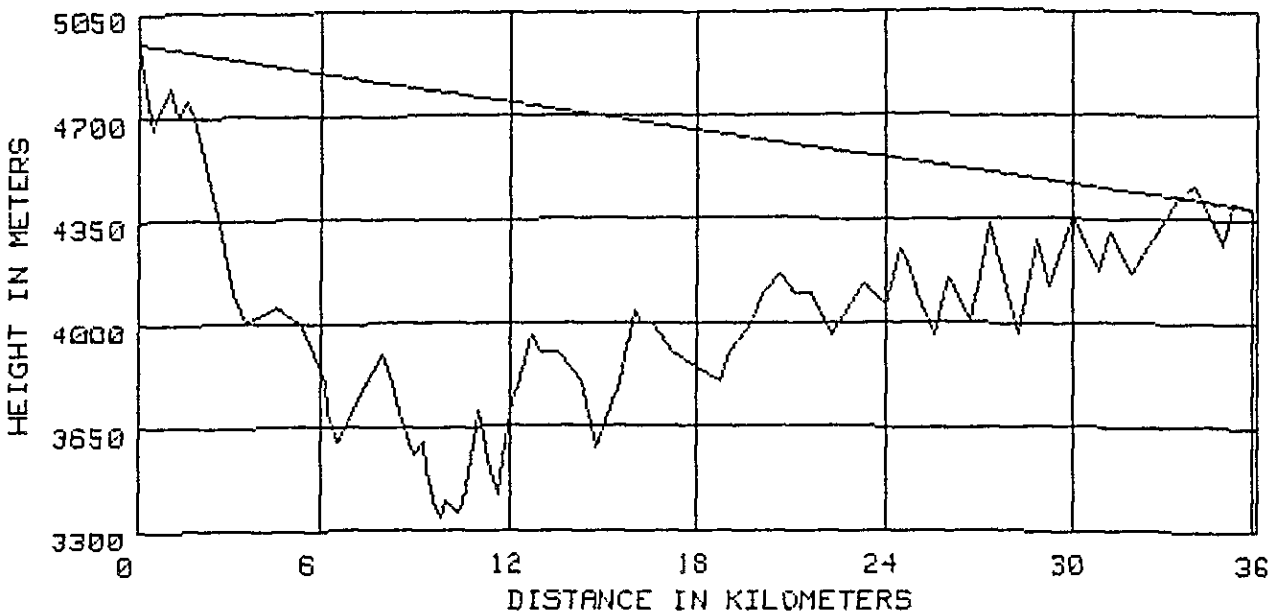
DISTANCE : 26.5 km

SITE 1 : ORCOLLO
GROUND ELEVATION: 4920.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : BETANZOS
GROUND ELEVATION: 3400.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K    =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F    =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1  = 4920.0  m      Hg2  = 3400.0  m                  #
#       Ha1  =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                  #
#                                                               #
#       D1   =    6.4 km      D2   =   20.1 km   Hm = 4600.0 m  #
#       U    =    -.47        Ld   =   11.5 dB                  #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs  = 105.0 dB       Lfs + Ld  = 116.5 dB              #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

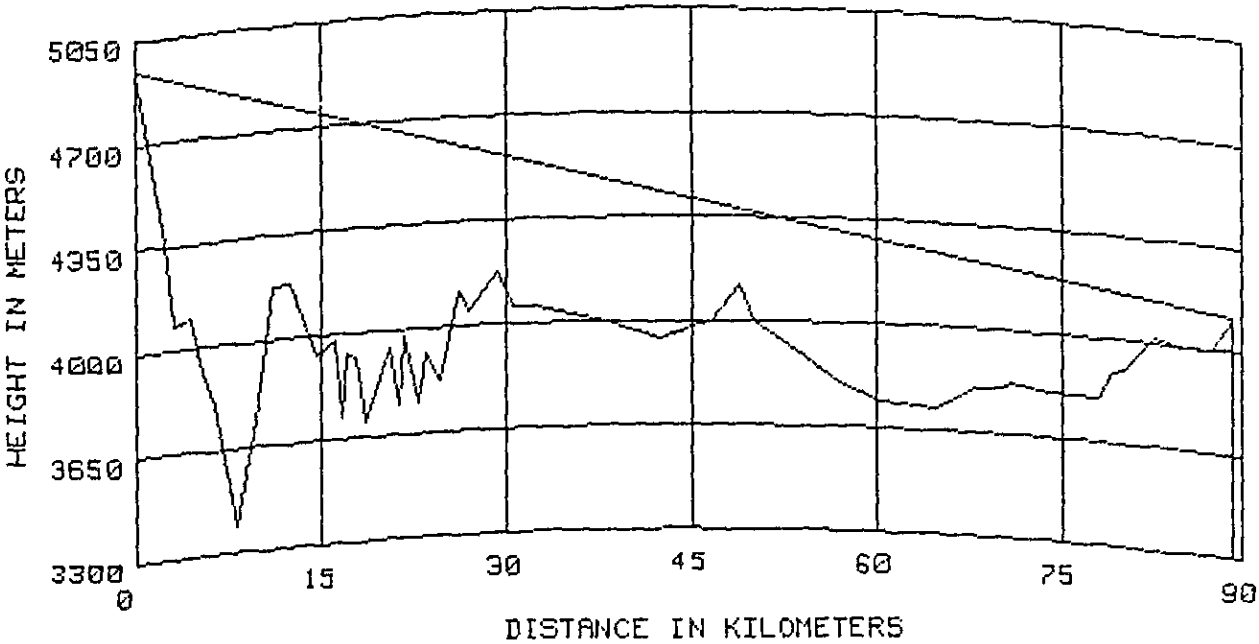


DISTANCE : 35.8 km

SITE 1 : Cerro REFORMA	SITE 2 : TAZNA
GROUND ELEVATION: 4940.0 m	GROUND ELEVATION: 4380.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                  #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 4940.0  m      Hg2  = 4380.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   34.0 km      D2   =    1.8 km   Hm = 4460.0 m #
#       U     =    -.80        Ld   =   14.7 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 107.6 dB       Lfs + Ld  = 122.3 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



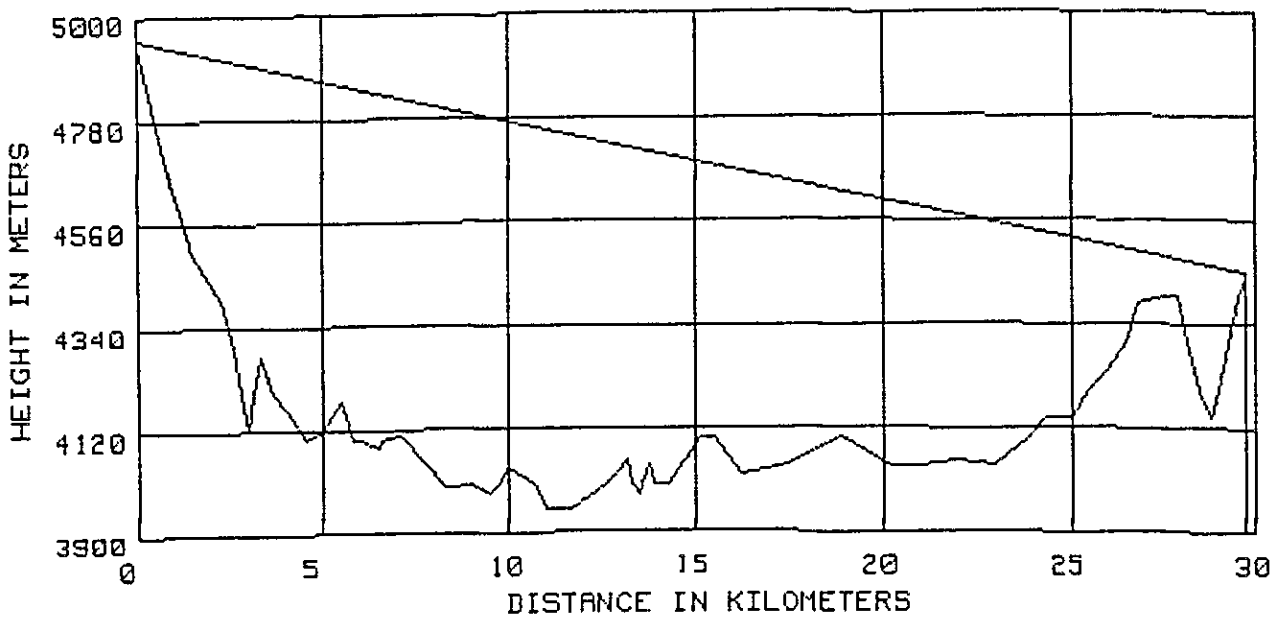
DISTANCE : 89.1 km

SITE 1 : Cerro REFORMA
GROUND ELEVATION: 4940.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : PULACAYO
GROUND ELEVATION: 4100.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                  #
#                                                               #
#                                                               #
#      K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#      F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#      Hg1   = 4940.0  m      Hg2   = 4100.0  m                 #
#      Ha1   =   10.0  m      Ha2   =   10.0  m                 #
#                                                               #
#      D1    =   87.5 km      D2    =    1.6 km   Hm = 4000.0 m #
#      U     =    2.15        Ld    =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#      Lfs   = 115.5 dB       Lfs + Ld  = 115.5 dB              #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



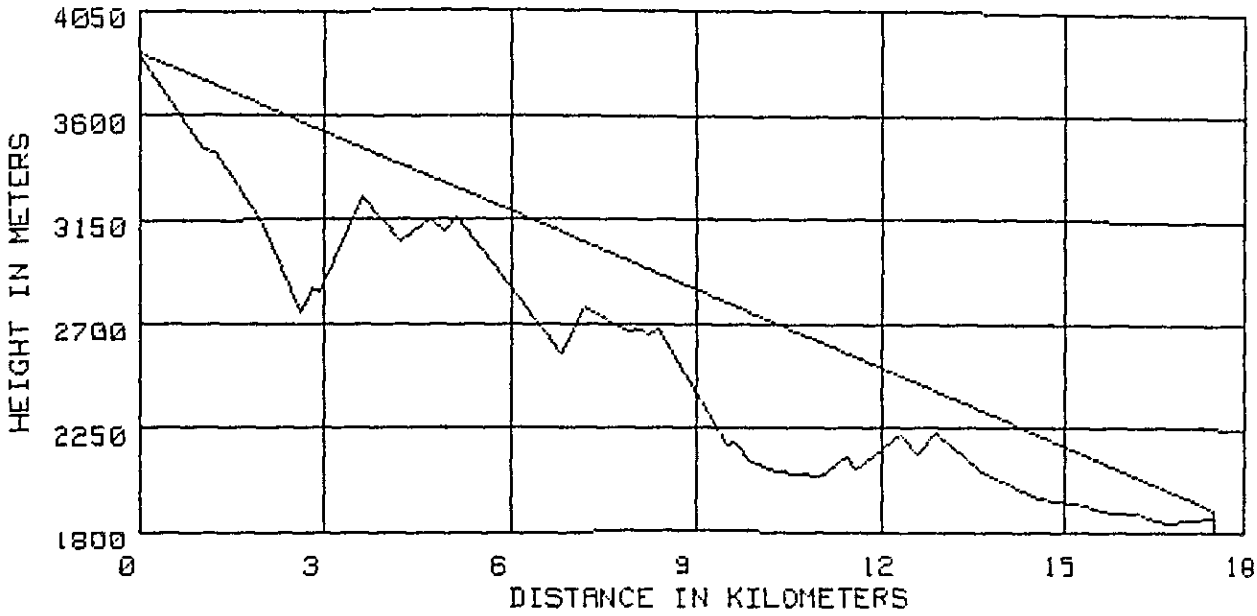
DISTANCE : 29.7 km

SITE 1 : Cerro REFORMA
GROUND ELEVATION: 4940.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : TATASI
GROUND ELEVATION: 4440.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K    =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F    =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1  = 4940.0  m      Hg2  = 4440.0  m                  #
#       Ha1  =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                  #
#                                                               #
#       D1   =   29.5 km      D2   =    0.2 km   Hm = 4400.0 m  #
#       U    =    2.75        Ld   =    0.0 dB                  #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs  = 106.0 dB       Lfs + Ld  = 106.0 dB              #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

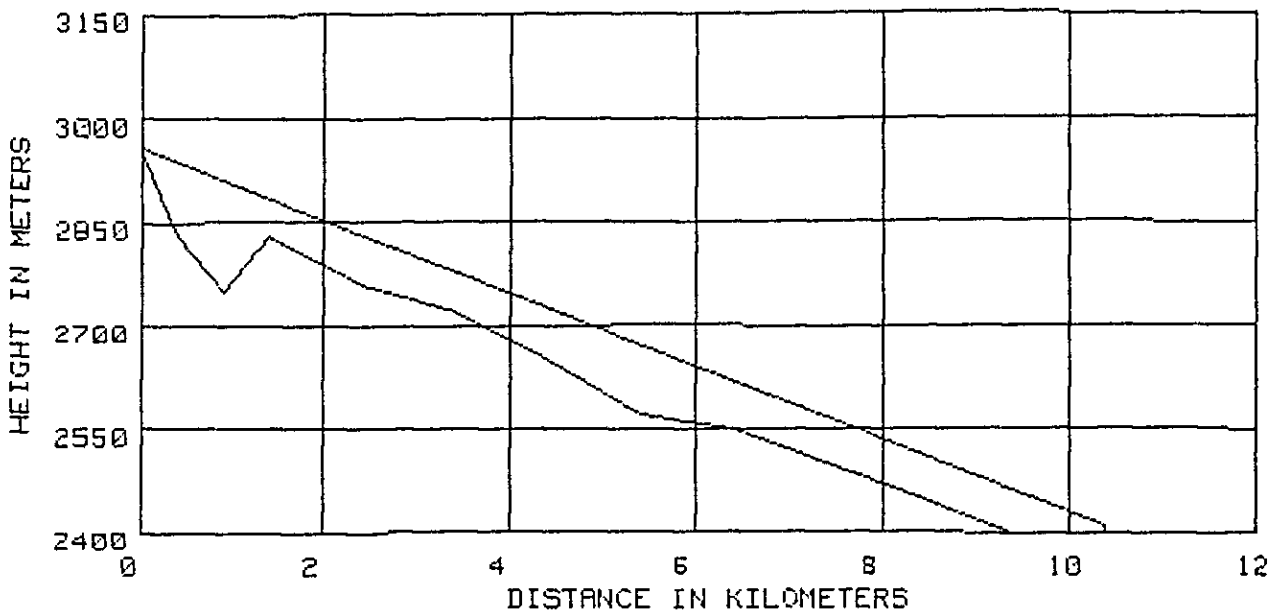


DISTANCE : 17.5 km

SITE 1 : SAMA	SITE 2 : TARIJA
GROUND ELEVATION: 3860.0 m	GROUND ELEVATION: 1860.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 30.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =  7275 MHz :  (λ =   41 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 3860.0  m      Hg2  = 1860.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   30.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   16.7 km      D2   =    0.8 km   Hm = 1860.0 m #
#       U     =   21.34        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 134.6 dB       Lfs + Ld  = 134.6 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



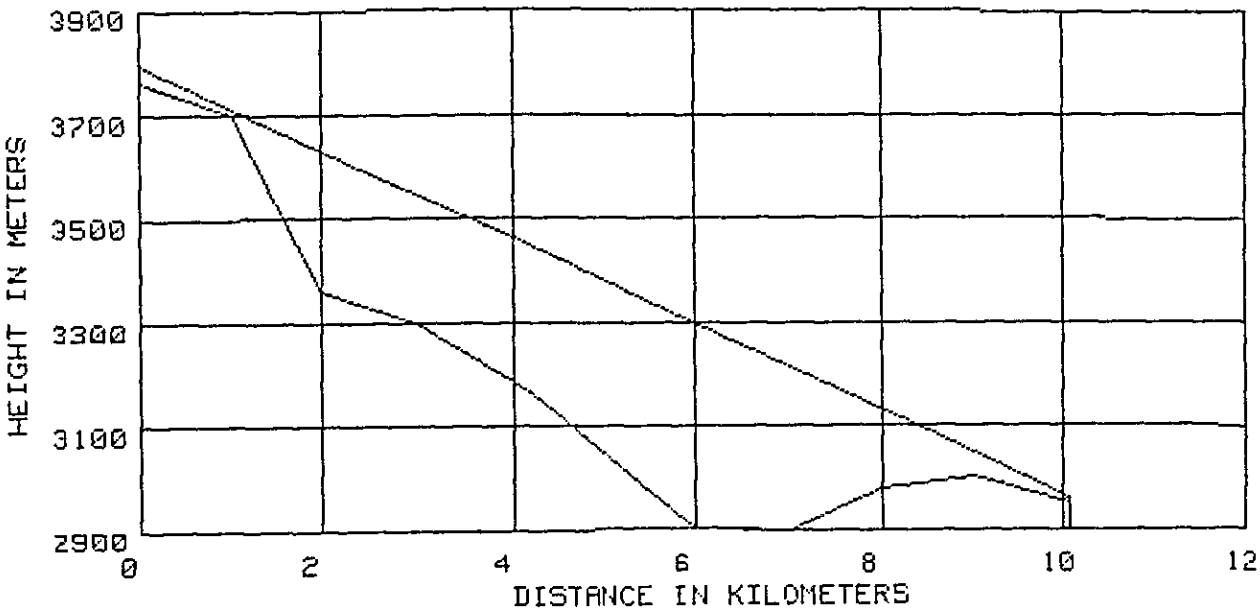
DISTANCE : 10.4 km

SITE 1 : BALCON
GROUND ELEVATION: 2950.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : CAMARGO
GROUND ELEVATION: 2400.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   900 MHz :  (λ =  333 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 2950.0  m      Hg2  = 2400.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =    9.4 km      D2   =    1.0 km   Hm = 2420.0 m #
#       U     =    2.44        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 111.9 dB       Lfs + Ld  = 111.9 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

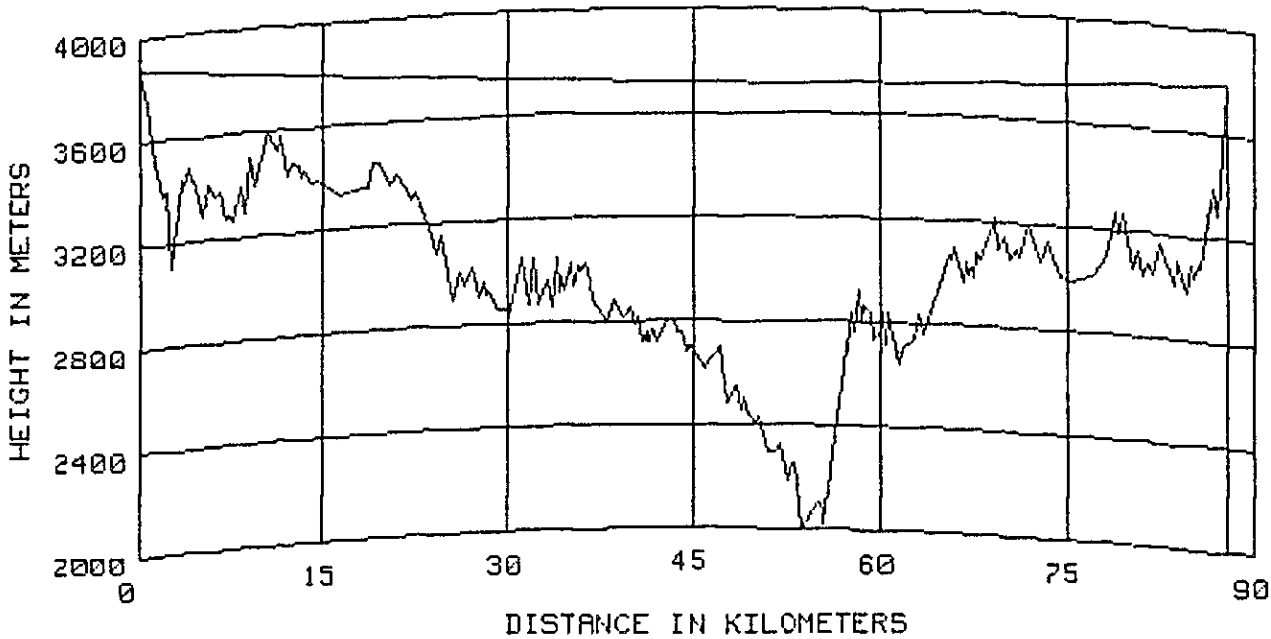


DISTANCE : 10.1 km

SITE 1 : Rep.PELILLOJO	SITE 2 : BALCON
GROUND ELEVATION: 3760.0 m	GROUND ELEVATION: 2950.0 m
ANTENNA HEIGHT: 35.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#      K    =    1.33                                          #
#                                                               #
#      F    =   900 MHz :  (λ =  333 mm)                       #
#                                                               #
#      Hg1  = 3760.0  m      Hg2  = 2950.0  m                   #
#      Ha1  =   35.0  m      Ha2  =   10.0  m                   #
#                                                               #
#      D1   =    1.0 km      D2   =    9.1 km   Hm = 3710.0 m   #
#      U    =    0.10        Ld   =    4.8 dB                   #
#                                                               #
#                                                               #
#      Lfs  = 111.6 dB      Lfs + Ld  = 116.4 dB                #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

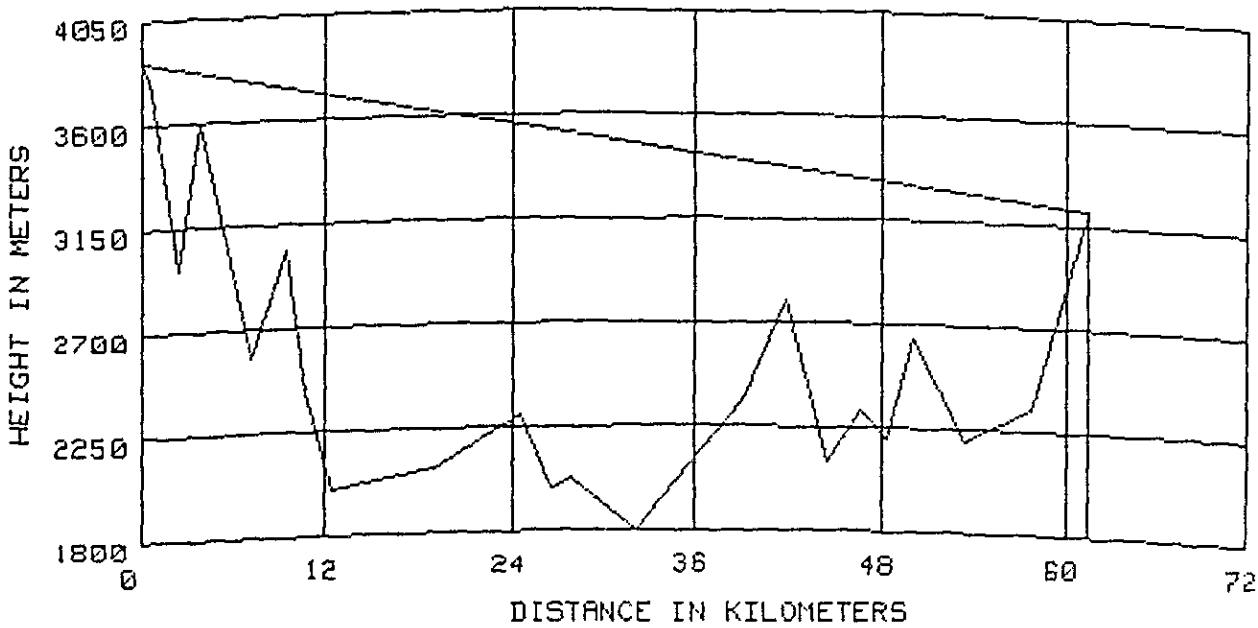


DISTANCE : 87.9 km

SITE 1 : SAMA	SITE 2 : Rep.PELILLOJO
GROUND ELEVATION: 3860.0 m	GROUND ELEVATION: 3780.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   900 MHz :  (λ =  333 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 3860.0  m      Hg2   = 3780.0  m                #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2   =   10.0  m                #
#                                                               #
#       D1    =   86.6 km      D2    =    1.3 km   Hm = 3390.0 m #
#       U     =   19.10        Ld    =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 130.4 dB       Lfs + Ld  = 130.4 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

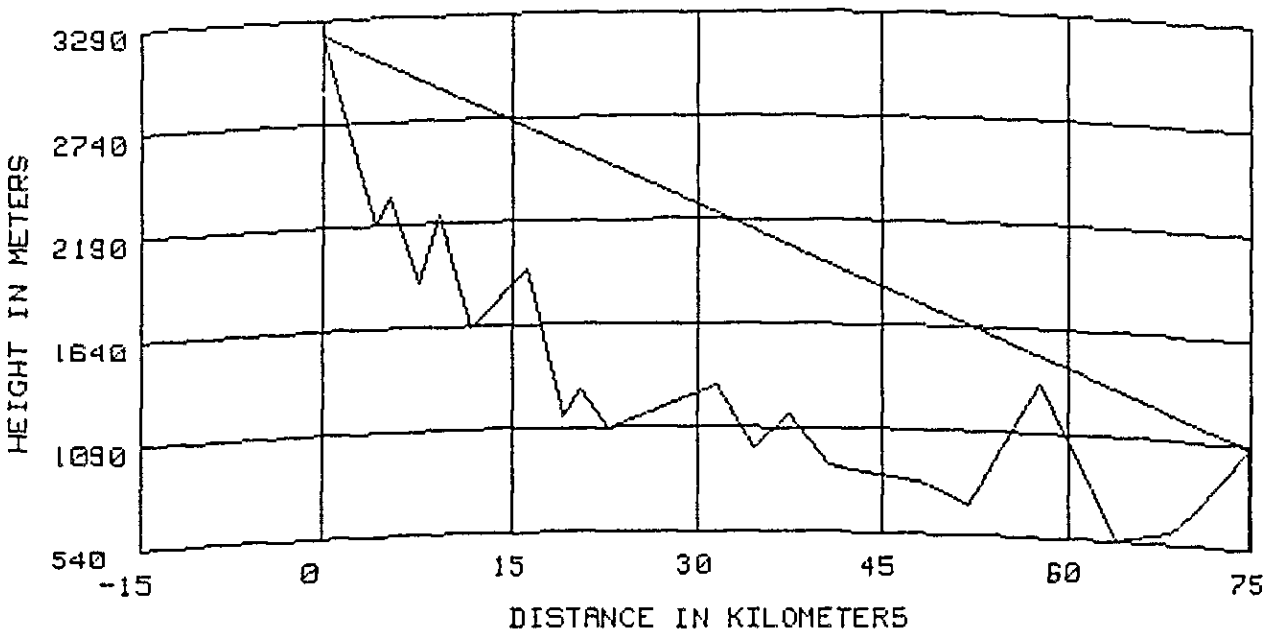


DISTANCE : 61.4 km

SITE 1 : SAMA	SITE 2 : C.ALTO GRANDE
GROUND ELEVATION: 3860.0 m	GROUND ELEVATION: 3200.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   900 MHz :  (λ =  333 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 3860.0  m      Hg2  = 3200.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   50.1 km      D2   =   11.3 km   Hm = 2660.0 m #
#       U     =   11.51        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 127.3 dB       Lfs + Ld  = 127.3 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

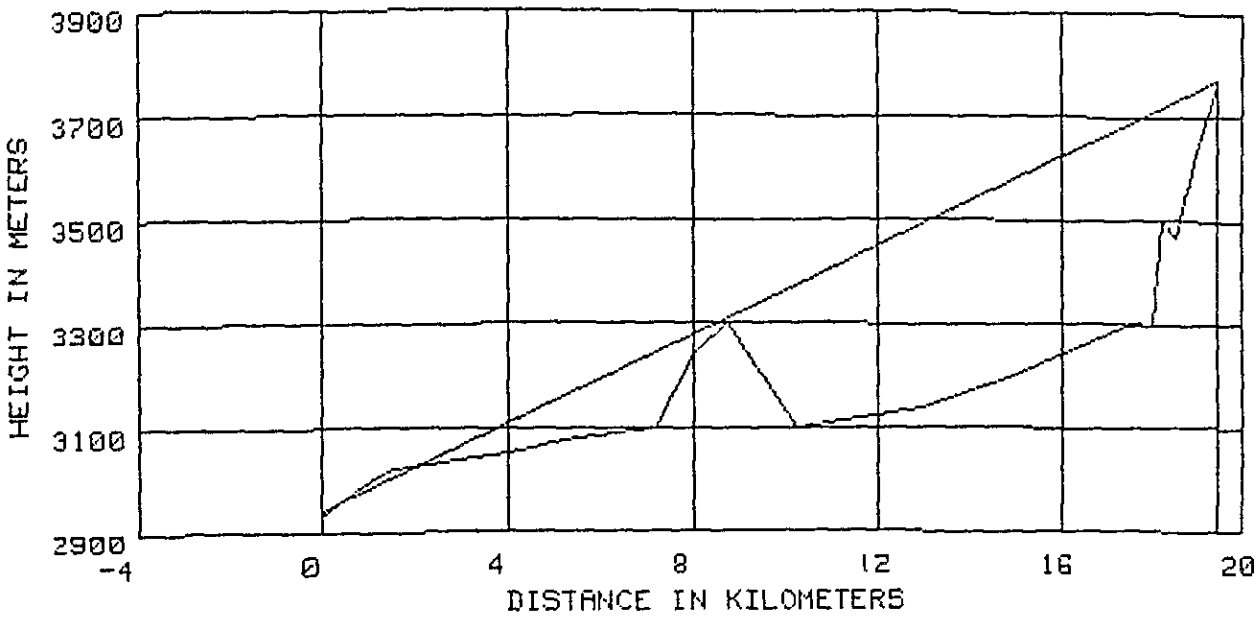


DISTANCE : 74.8 km

SITE 1 : C.ALTO GRANDE	SITE 2 : C.CANDADO GRANDE
GROUND ELEVATION: 3200.0 m	GROUND ELEVATION: 1050.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                  #
#                                                               #
#                                                               #
#      K    =    1.33                                          #
#                                                               #
#      F    =   900 MHz :  (λ =  333 mm)                       #
#                                                               #
#      Hg1  = 3200.0  m      Hg2  = 1050.0  m                   #
#      Ha1  =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                   #
#                                                               #
#      D1   =   57.7 km      D2   =   17.1 km   Hm = 1360.0 m   #
#      U    =    2.01        Ld   =    0.0 dB                   #
#                                                               #
#                                                               #
#      Lfs  = 129.0 dB       Lfs + Ld  = 129.0 dB               #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

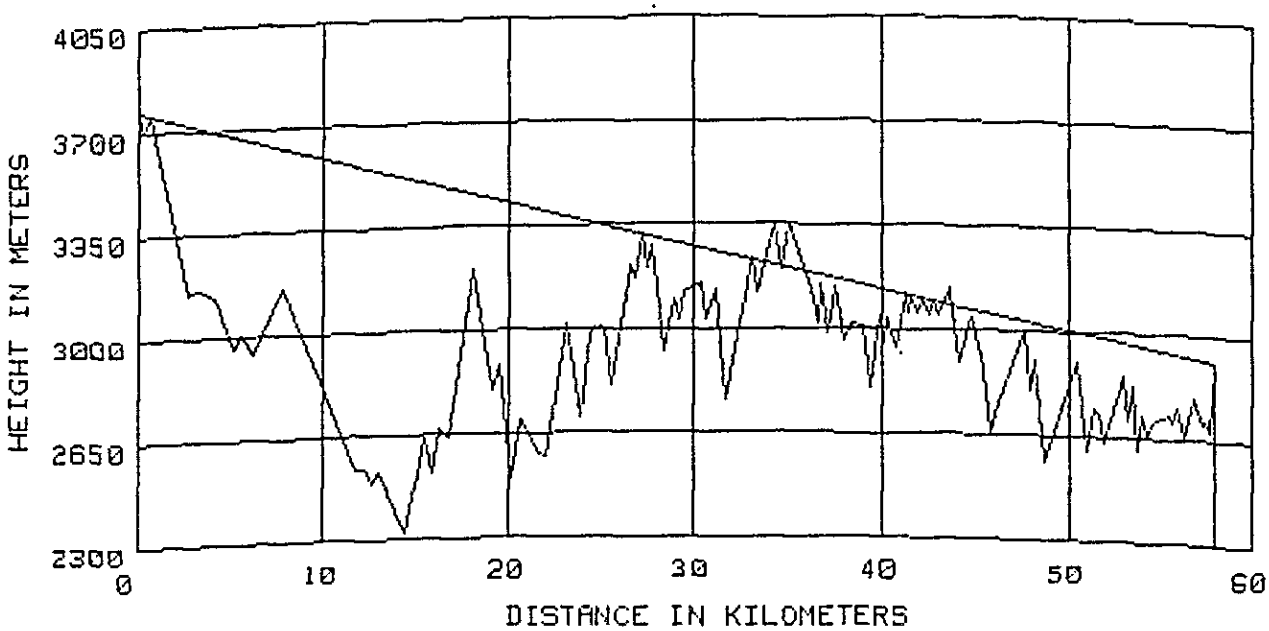


DISTANCE : 19.4 km

SITE 1 : CULPINA	SITE 2 : Rep.PELILLOJO
GROUND ELEVATION: 2930.0 m	GROUND ELEVATION: 3760.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 2930.0  m      Hg2  = 3760.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =    8.7 km      D2   =   10.7 km   Hm = 3310.0 m #
#       U     =    -.03        Ld   =    6.4 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 102.3 dB       Lfs + Ld  = 108.7 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



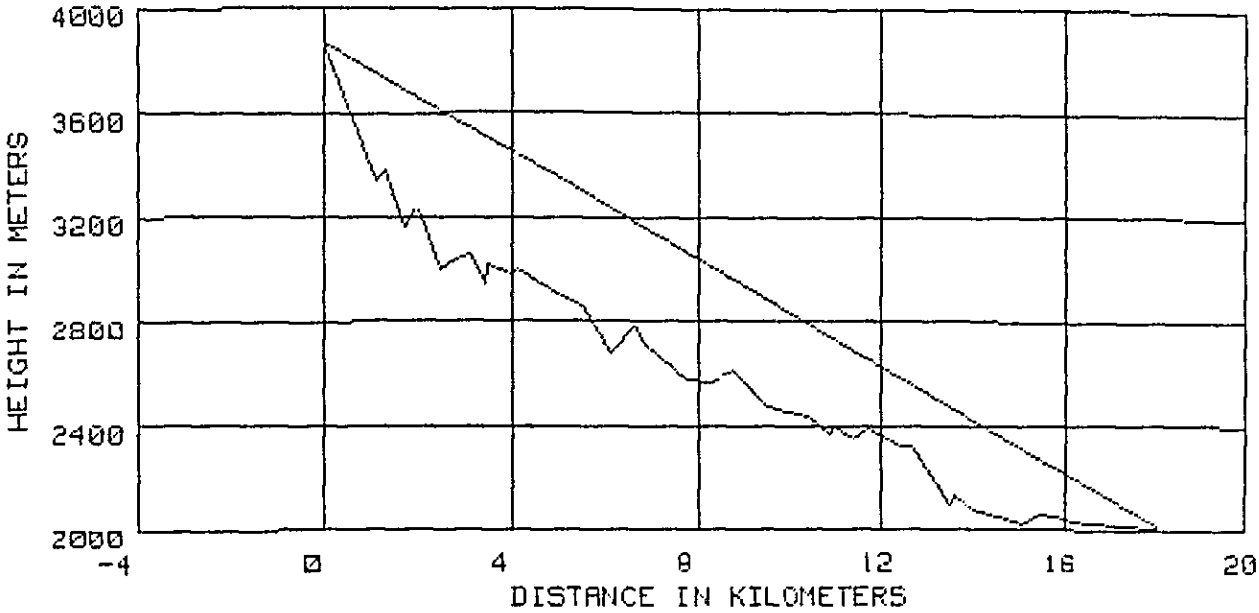
DISTANCE : 57.9 km

SITE 1 : Rep.PELILLOJO
GROUND ELEVATION: 3760.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : Rep.COTAGAITA
GROUND ELEVATION: 2900.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 3760.0  m      Hg2   = 2900.0  m                #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2   =   10.0  m                #
#                                                               #
#       D1    =   35.0 km      D2    =   22.9 km   Hm = 3360.0 m #
#       U     =    -.97        Ld    =   16.1 dB                #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 111.8 dB       Lfs + Ld  = 127.9 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

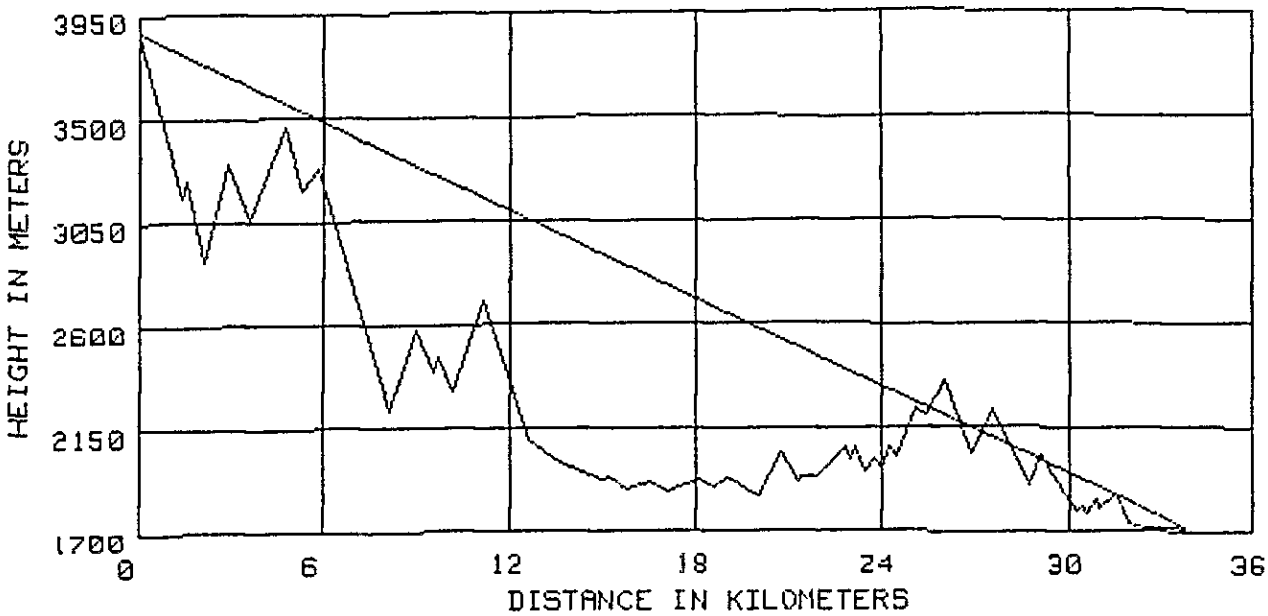


DISTANCE : 18.0 km

SITE 1 : SAMA	SITE 2 : SAN LORENZO
GROUND ELEVATION: 3860.0 m	GROUND ELEVATION: 2010.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 3860.0  m      Hg2  = 2010.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   16.5 km      D2   =    1.5 km   Hm = 2040.0 m #
#       U     =    2.61        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 101.6 dB       Lfs + Ld  = 101.6 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

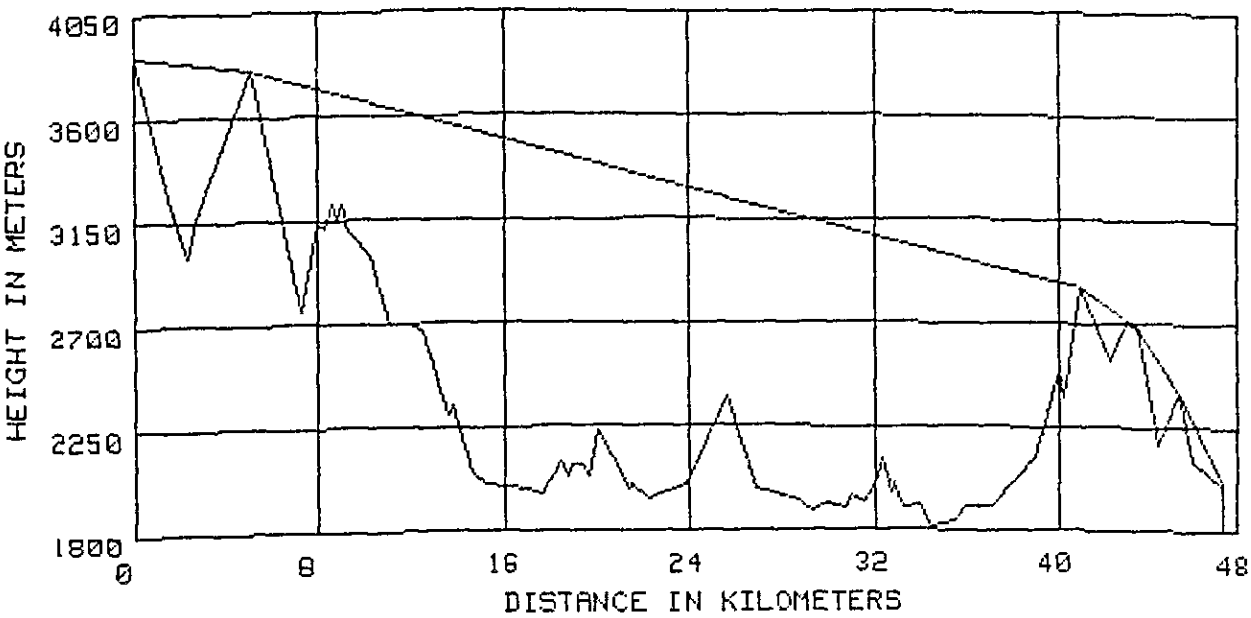


DISTANCE : 33.8 km

SITE 1 : SAMA	SITE 2 : CONCEPCION
GROUND ELEVATION: 3860.0 m	GROUND ELEVATION: 1710.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#######################################################################
#                                                                     #
#                    PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                    #
#                                                                     #
#                                                                     #
#       K     =    1.33                                               #
#                                                                     #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                            #
#                                                                     #
#       Hg1   = 3860.0  m      Hg2  = 1710.0  m                       #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                       #
#                                                                     #
#       D1    =   26.0 km      D2   =    7.8 km   Hm = 2370.0 m      #
#       U     =   -1.56        Ld   =   19.9 dB                       #
#                                                                     #
#                                                                     #
#       Lfs   = 107.1 dB       Lfs + Ld  = 127.0 dB                   #
#                                                                     #
#                                                                     #
#######################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



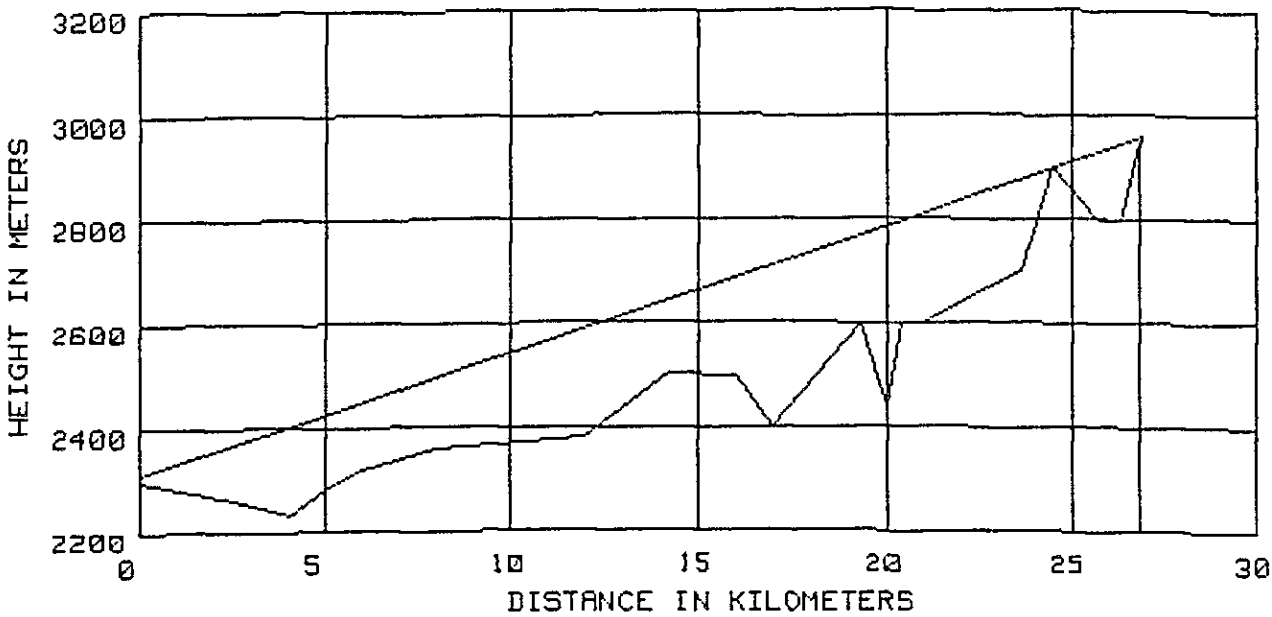
DISTANCE D : 47.4 km

SITE 1 : SAMA
GROUND ELEVATION: 3860.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : PADACAYA
GROUND ELEVATION: 1990.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#       K    =    1.33                                         #
#       F    =  160  MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#       Hg1  = 3860.0  m      Hg2  = 1990.0  m                  #
#       Ha1  =   10  m        Ha2  =   10    m                  #
#                                                               #
#    1: D1   =   5.1 km       D2   =  42.3 km   Hm = 3800.0 m   #
#       U    =   -.73         Ld   =  14.0 dB                   #
#    2: D1   =  41.0 km       D2   =   6.4 km   Hm = 2860.0 m   #
#       U    =  -1.70         Ld   =  20.7 dB                   #
#    3: D1   =  43.5 km       D2   =   3.9 km   Hm = 2680.0 m   #
#       U    =  -2.36         Ld   =  23.4 dB                   #
#    4: D1   =  45.4 km       D2   =   2.0 km   Hm = 2400.0 m   #
#       U    =  -1.69         Ld   =  20.6 dB                   #
#                                                               #
#       Lfs  = 110.1  dB      Lfs + Ld  = 188.8  dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



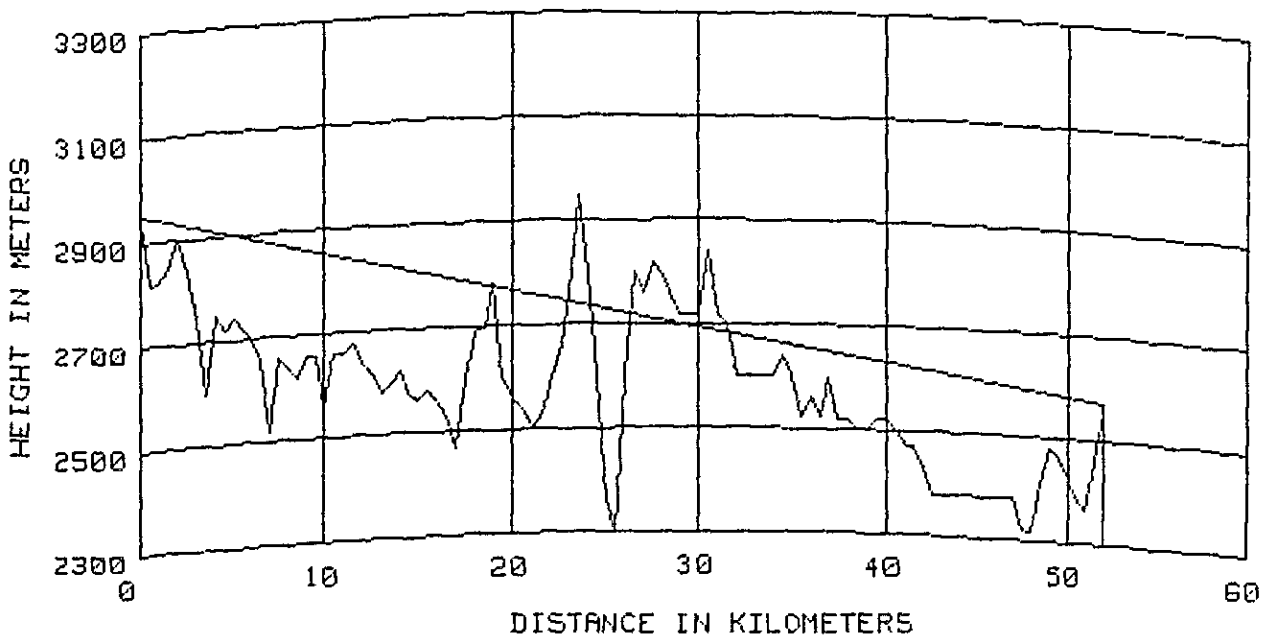
DISTANCE : 26.9 km

SITE 1 : VILLA ABECIA
GROUND ELEVATION: 2300.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : BALCON
GROUND ELEVATION: 2950.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#######################################################################
#                                                                     #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                      #
#                                                                     #
#                                                                     #
#       K     =    1.33                                               #
#                                                                     #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                            #
#                                                                     #
#       Hg1   = 2300.0  m      Hg2   = 2950.0  m                      #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2   =   10.0  m                      #
#                                                                     #
#       D1    =   24.5 km      D2    =    2.4 km   Hm = 2920.0 m      #
#       U     =    -.34        Ld    =   10.0 dB                     #
#                                                                     #
#                                                                     #
#       Lfs   = 105.1 dB       Lfs + Ld  = 115.2 dB                   #
#                                                                     #
#                                                                     #
#######################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

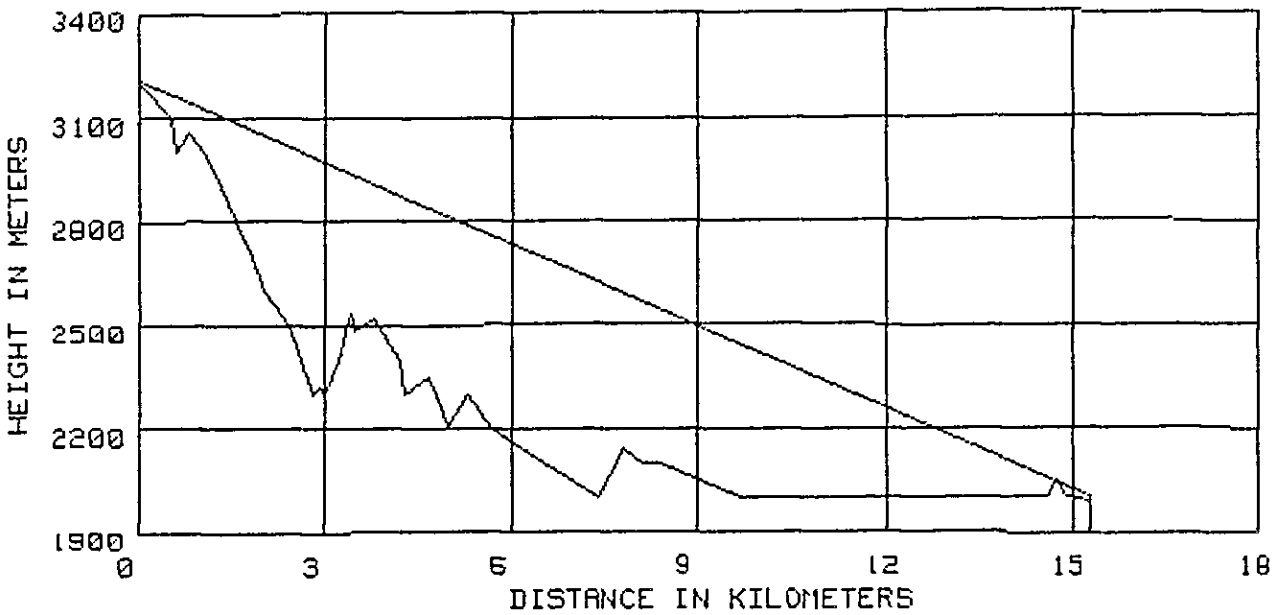


DISTANCE : 52.0 km

SITE 1 : BALCON	SITE 2 : LAS CARRERAS
GROUND ELEVATION: 2940.0 m	GROUND ELEVATION: 2560.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 2940.0  m      Hg2  = 2560.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   23.5 km      D2   =   28.5 km   Hm = 2968.0 m #
#       U     =   -1.47        Ld   =   19.4 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 110.9 dB       Lfs + Ld  = 130.3 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

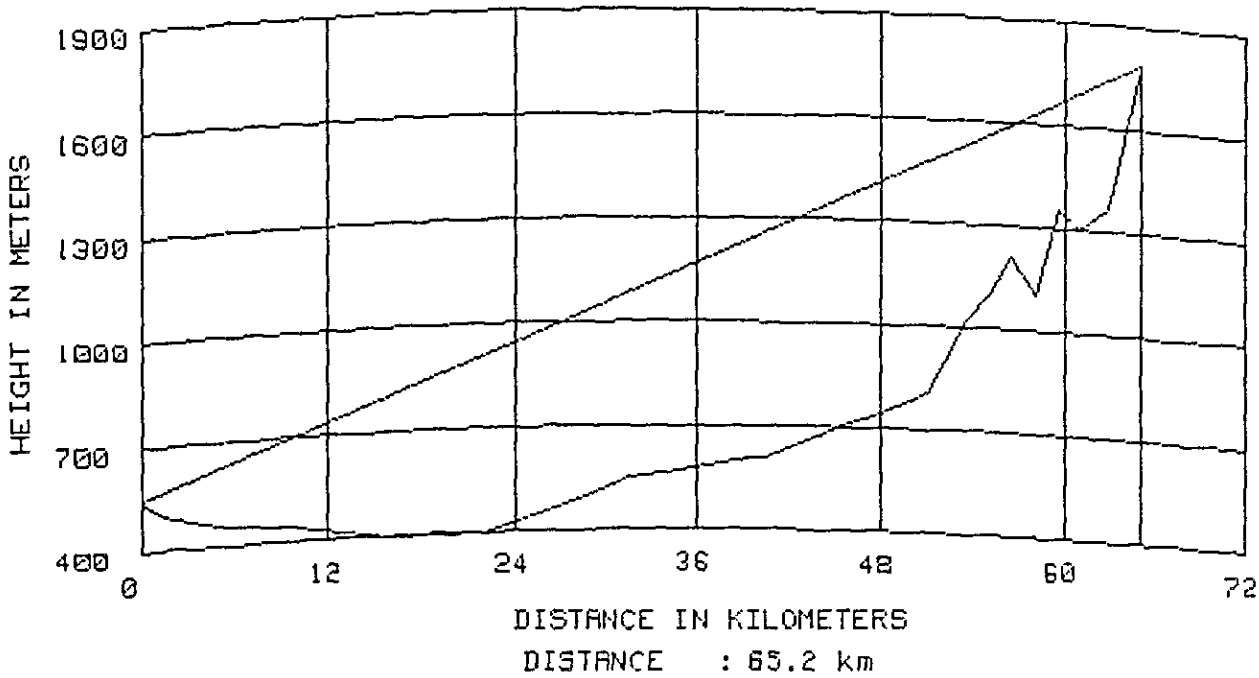


DISTANCE : 15.3 km

SITE 1 : C.ALTO GRANDE	SITE 2 : PADACAYA
GROUND ELEVATION: 3200.0 m	GROUND ELEVATION: 1990.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 3200.0  m      Hg2  = 1990.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   14.8 km      D2   =    0.6 km   Hm = 2070.0 m #
#       U     =    -.86        Ld   =   15.2 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 100.2 dB       Lfs + Ld  = 115.4 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

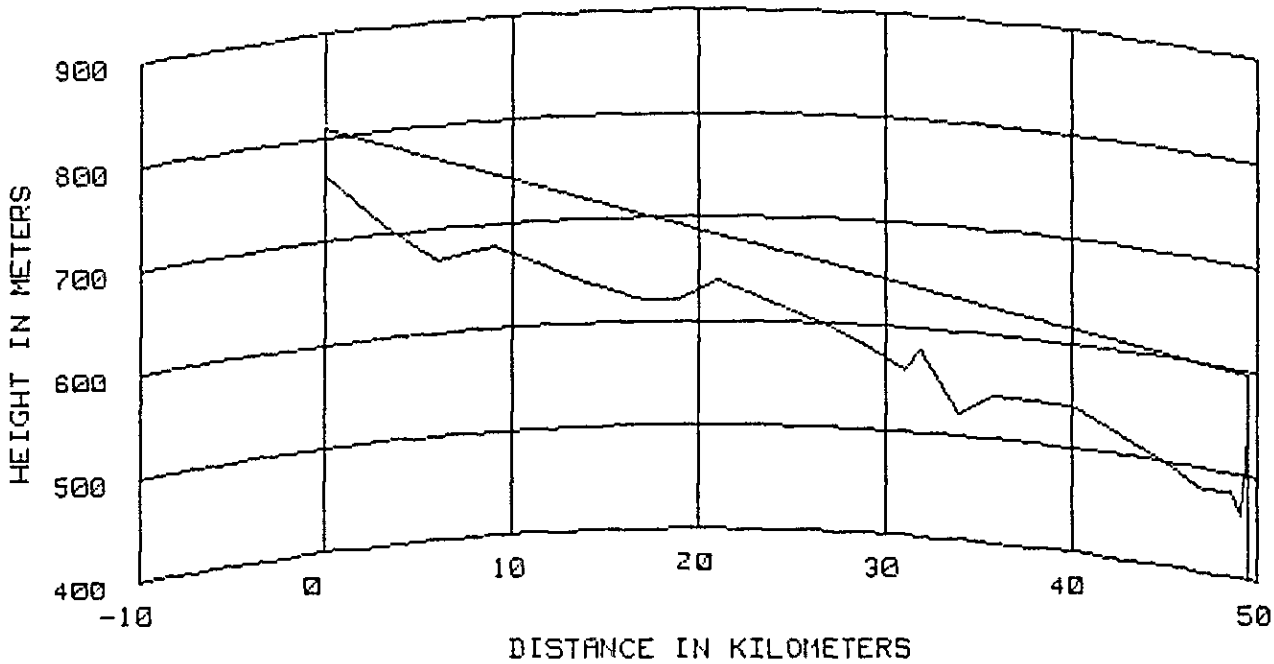


DISTANCE : 65.2 km

SITE 1 : TAIGUANTI	SITE 2 : SANA
GROUND ELEVATION: 540.0 m	GROUND ELEVATION: 1780.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =  6770 MHz :  (λ =   44 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   =  540.0  m      Hg2  = 1780.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   59.6 km      D2   =    5.6 km   Hm = 1370.0 m #
#       U     =   19.51        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 145.4 dB       Lfs + Ld  = 145.4 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

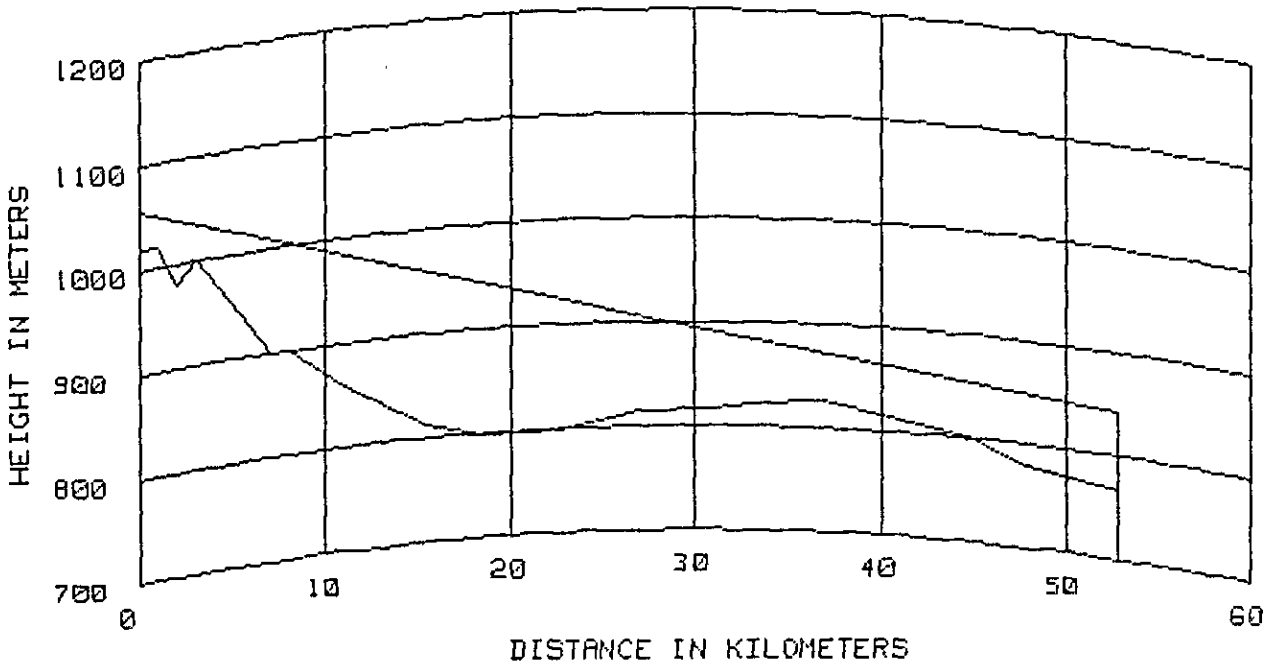


DISTANCE : 49.5 km

SITE 1 : NANCORAINZA	SITE 2 : TAIGUANTI
GROUND ELEVATION: 765.0 m	GROUND ELEVATION: 540.0 m
ANTENNA HEIGHT: 45.0 m	ANTENNA HEIGHT: 55.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K    =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F    =  6770 MHz :  (λ =   44 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1  =  765.0  m      Hg2  =  540.0  m                  #
#       Ha1  =   45.0  m      Ha2  =   55.0  m                  #
#                                                               #
#       D1   =   21.0 km      D2   =   28.5 km   Hm =  660.0 m  #
#       U    =    1.02        Ld   =    0.0 dB                  #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs  = 143.0 dB       Lfs + Ld  = 143.0 dB              #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

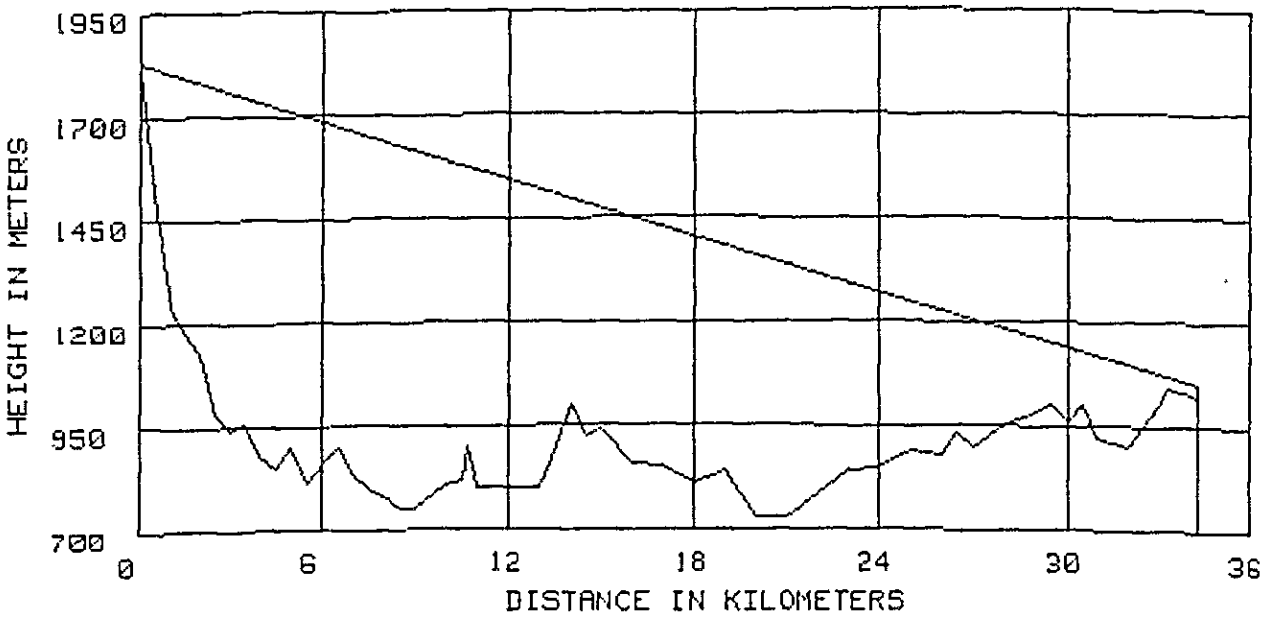


DISTANCE : 52.8 km

SITE 1 : HACIENDA HUACARETA	SITE 2 : NANCORAINZA
GROUND ELEVATION: 1020.0 m	GROUND ELEVATION: 765.0 m
ANTENNA HEIGHT: 35.0 m	ANTENNA HEIGHT: 75.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K    =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F    =  6770 MHz :  (λ =   44 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1  = 1020.0  m      Hg2  =  765.0  m                  #
#       Ha1  =   35.0  m      Ha2  =   75.0  m                  #
#                                                               #
#       D1   =   37.0 km      D2   =   15.8 km   Hm =  847.0 m  #
#       U    =    1.03        Ld   =    0.0 dB                  #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs  = 143.5 dB       Lfs + Ld  = 143.5 dB              #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

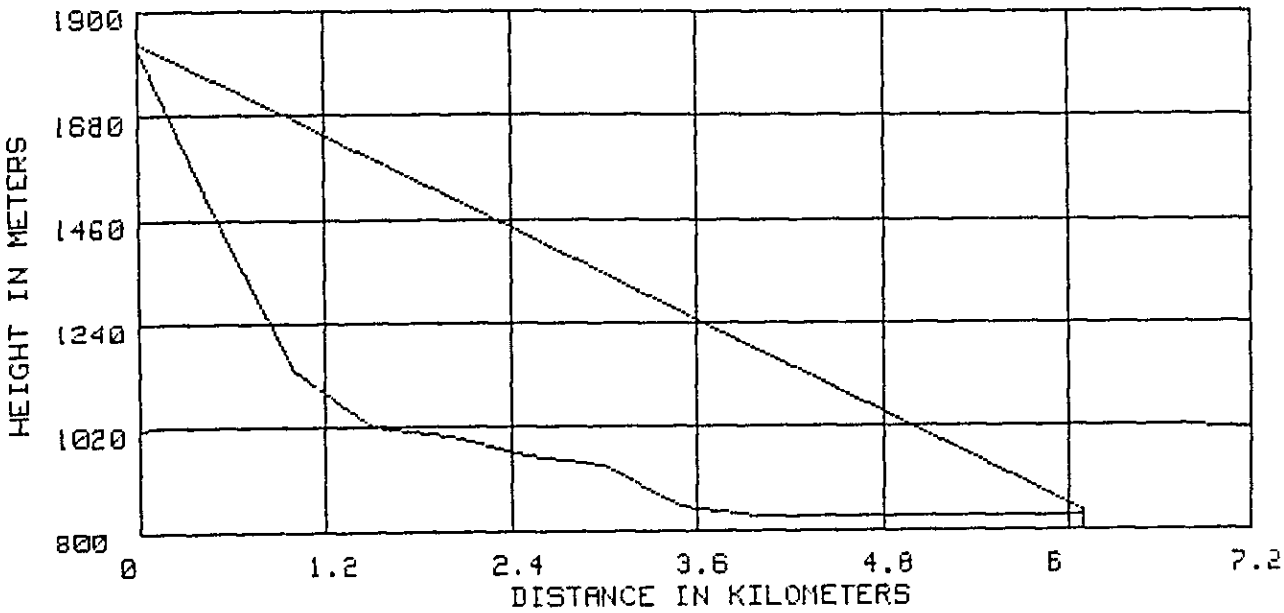


DISTANCE : 34.3 km

SITE 1 : Rep.CAMIRI	SITE 2 : HACIENDA HUACARE
GROUND ELEVATION: 1820.0 m	GROUND ELEVATION: 1020.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 30.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =  6770 MHz :  (λ =   44 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 1820.0  m      Hg2  = 1020.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   30.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   33.3 km      D2   =    1.0 km   Hm = 1060.0 m #
#       U     =    1.64        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 139.8 dB       Lfs + Ld  = 139.8 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

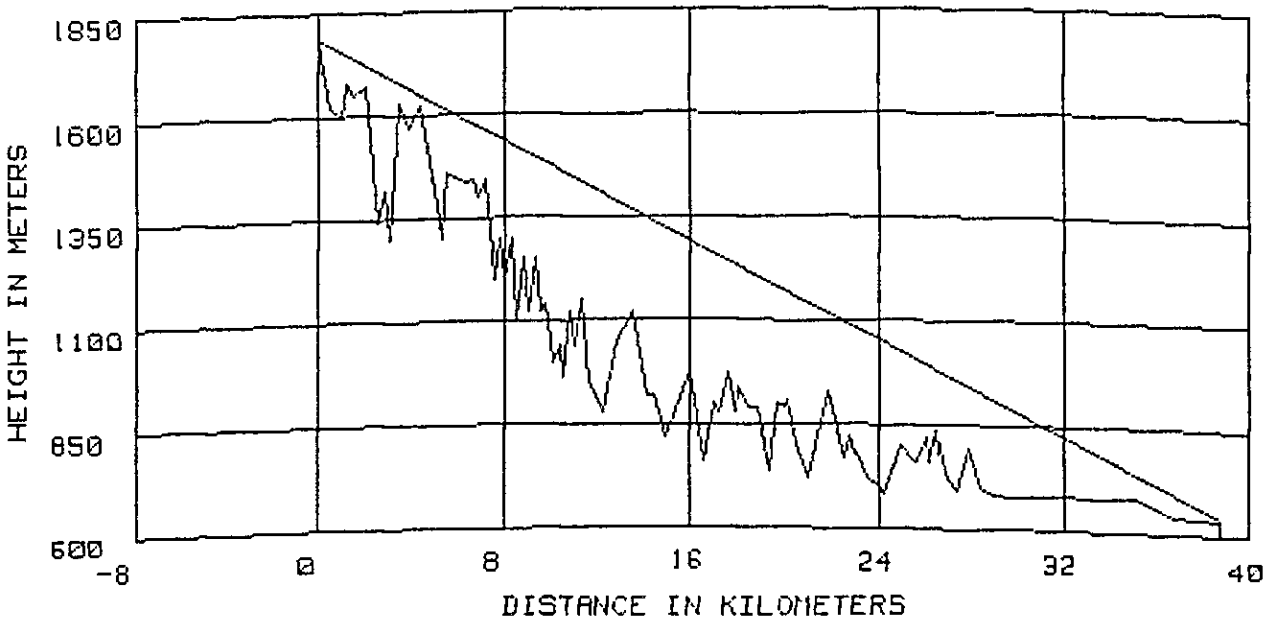


DISTANCE : 6.1 km

SITE 1 : Rep.CAMIRI	SITE 2 : CAMIRI
GROUND ELEVATION: 1820.0 m	GROUND ELEVATION: 830.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                  #
#                                                               #
#                                                               #
#      K    =    1.33                                          #
#                                                               #
#      F    =  6770 MHz :  (λ =   44 mm)                       #
#                                                               #
#      Hg1  = 1820.0  m      Hg2  =  830.0  m                   #
#      Ha1  =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                   #
#                                                               #
#      D1   =    6.0 km      D2   =    0.1 km   Hm =  850.0 m   #
#      U    =    2.97        Ld   =    0.0 dB                   #
#                                                               #
#                                                               #
#      Lfs  = 124.8 dB       Lfs + Ld  = 124.8 dB               #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

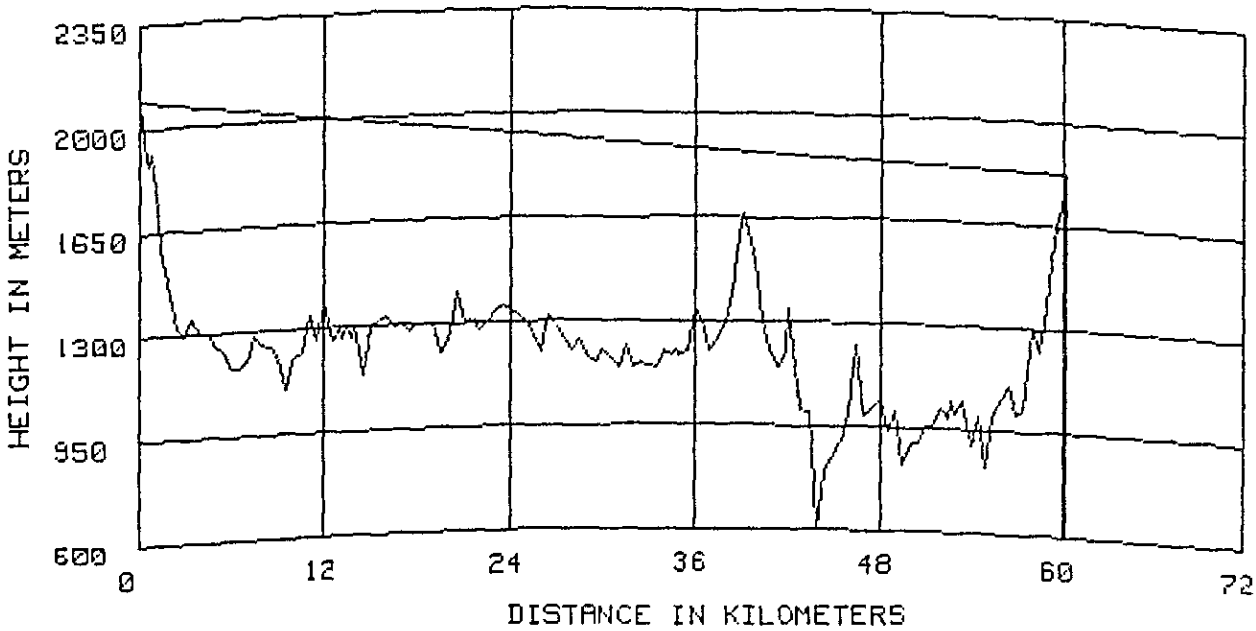


DISTANCE : 38.7 km

SITE 1 : SANA	SITE 2 : YAQUIBA
GROUND ELEVATION: 1280.0 m	GROUND ELEVATION: 630.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   900 MHz :  (λ =  333 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 1780.0  m      Hg2   =  630.0  m                #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2   =   10.0  m                #
#                                                               #
#       D1    =    2.0 km      D2    =   36.7 km   Hm = 1690.0 m #
#       U     =    1.44        Ld    =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 123.3 dB       Lfs + Ld  = 123.3 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



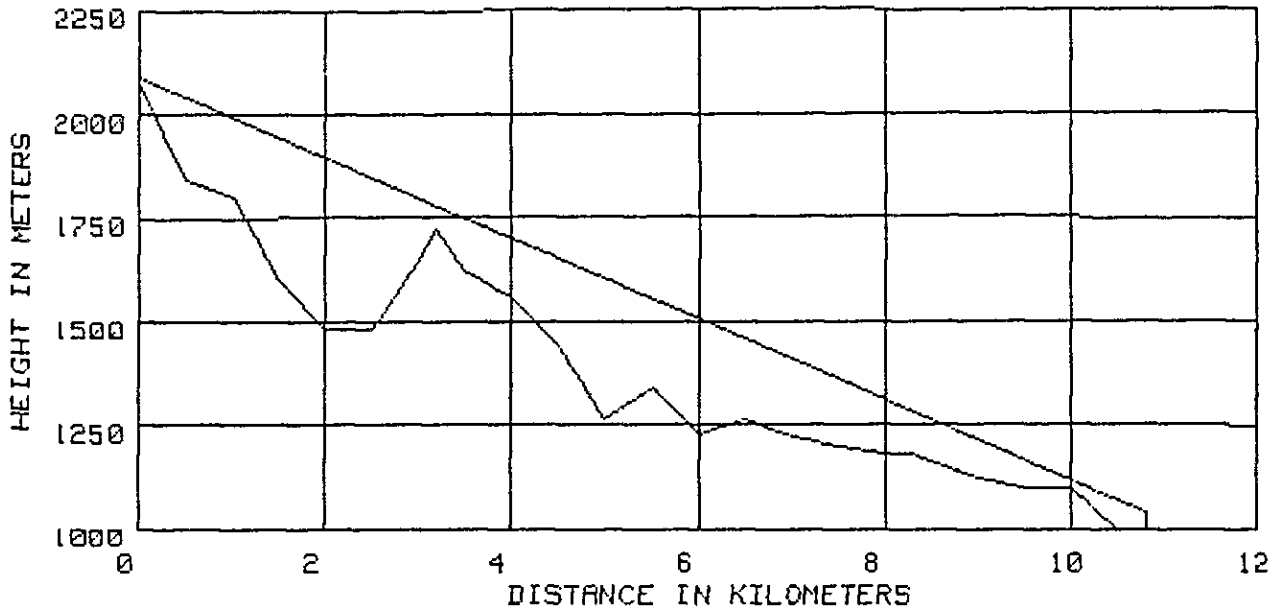
DISTANCE : 60.2 km

SITE 1 : Cerro ASTILLERO
GROUND ELEVATION: 2080.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : Rep CAMIRI
GROUND ELEVATION: 1820.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                  #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   900 MHz :  (λ =  333 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 2080.0  m      Hg2  = 1820.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   39.3 km      D2   =   20.9 km   Hm = 1680.0 m #
#       U     =    2.85        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 127.1 dB       Lfs + Ld  = 127.1 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



DISTANCE : 10.8 km

SITE 1 : Cerro ASTILLERO

GROUND ELEVATION: 2080.0 m

ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

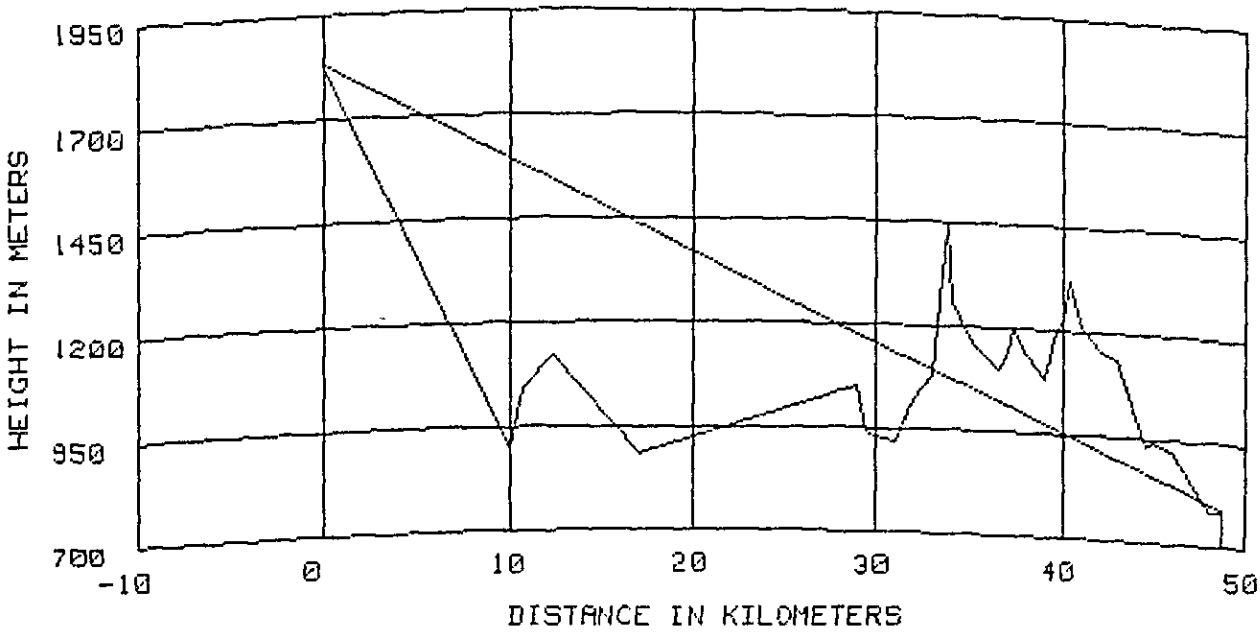
SITE 2 : MONTEAGUDO

GROUND ELEVATION: 1000.0 m

ANTENNA HEIGHT: 40.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   900 MHz :  (λ =  333 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 2080.0  m      Hg2   = 1000.0  m                #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2   =   40.0  m                #
#                                                               #
#       D1    =   10.0 km      D2    =    0.8 km   Hm = 1120.0 m #
#       U     =    -.17        Ld    =    8.1 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 112.2 dB       Lfs + Ld  = 120.3 dB              #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

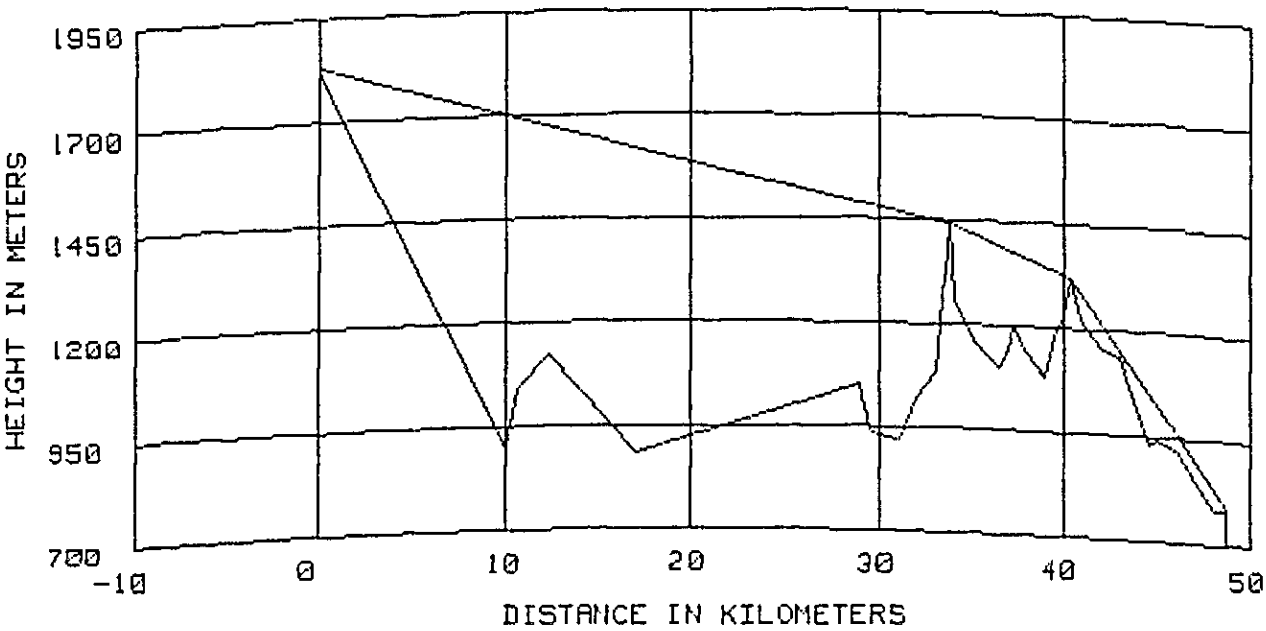


DISTANCE : 48.7 km

SITE 1 : Rep.CAMIRI	SITE 2 : CHARAGUA
GROUND ELEVATION: 1820.0 m	GROUND ELEVATION: 780.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 1820.0  m      Hg2  =  780.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   33.7 km      D2   =   15.0 km   Hm = 1460.0 m #
#       U     =   -2.72        Ld   =   24.7 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 110.3 dB       Lfs + Ld  = 135.0 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



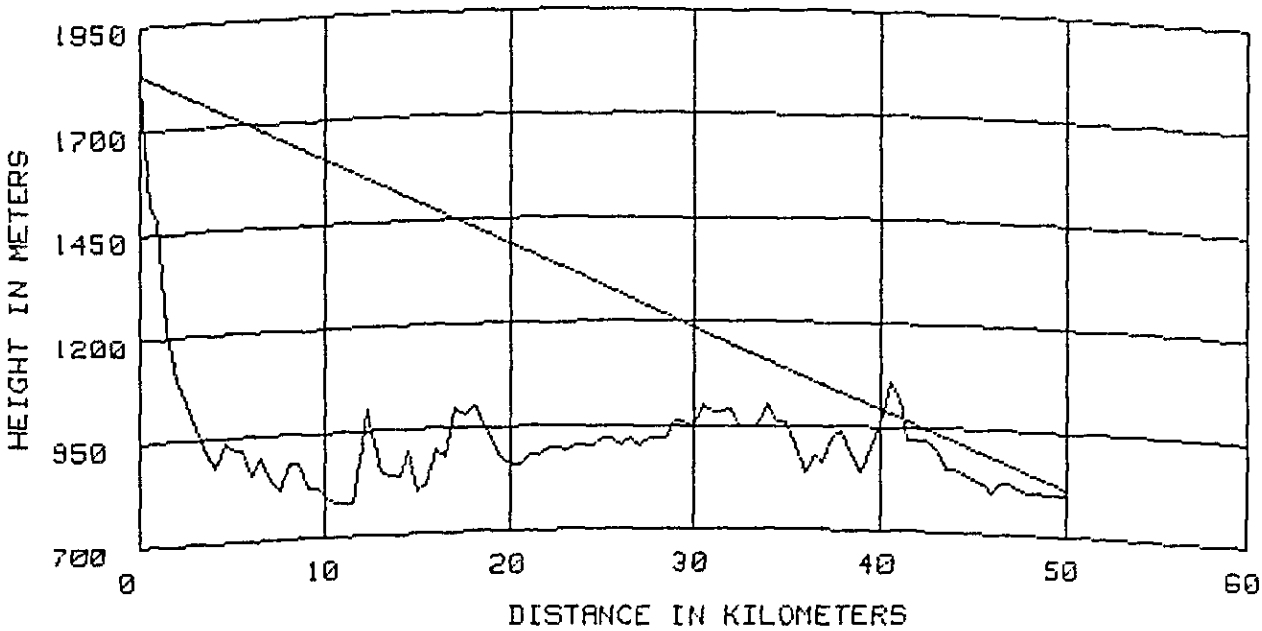
DISTANCE D : 48.7 km

SITE 1 : Rep CAMIRI
GROUND ELEVATION: 1820.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

SITE 2 : CHARAGUA
GROUND ELEVATION: 780.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#######################################################################
#                                                                     #
#                   PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                     #
#                                                                     #
#        K    =    1.33                                               #
#        F    =  160  MHz :  (λ = 1875 mm)                            #
#        Hg1  = 1820.0  m       Hg2  =  780.0  m                      #
#        Ha1  =   10  m         Ha2  =   10    m                      #
#                                                                     #
#    1:  D1   =  33.7 km        D2   =  15.0 km   Hm = 1440.0 m       #
#        U    =   -.46          Ld   =  11.5 dB                       #
#    2:  D1   =  40.5 km        D2   =   8.2 km   Hm = 1320.0 m       #
#        U    =  -2.89          Ld   =  25.2 dB                       #
#                                                                     #
#        Lfs  = 110.3  dB       Lfs + Ld  = 147.0  dB                 #
#                                                                     #
#                                                                     #
#######################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

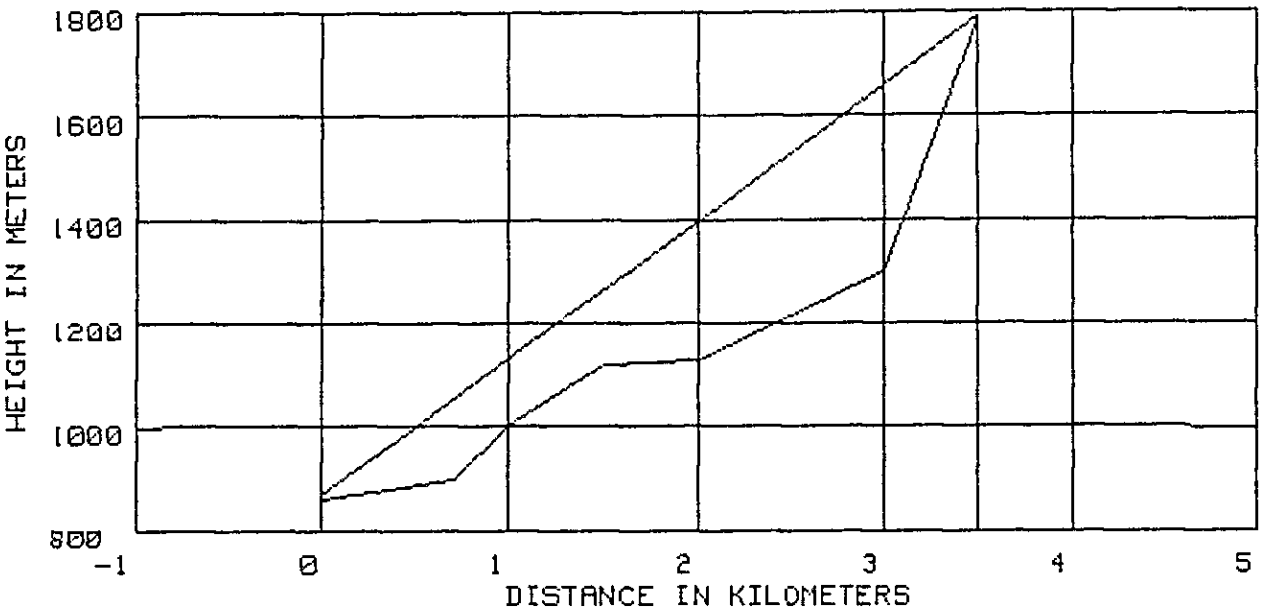


DISTANCE : 50.1 km

SITE 1 : Rep CAMIRI	SITE 2 : BOYUBE
GROUND ELEVATION: 1820.0 m	GROUND ELEVATION: 800.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 1820.0  m      Hg2  =  800.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   40.5 km      D2   =    9.6 km   Hm = 1080.0 m #
#       U     =    -.81        Ld   =   14.7 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 110.5 dB       Lfs + Ld  = 125.3 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

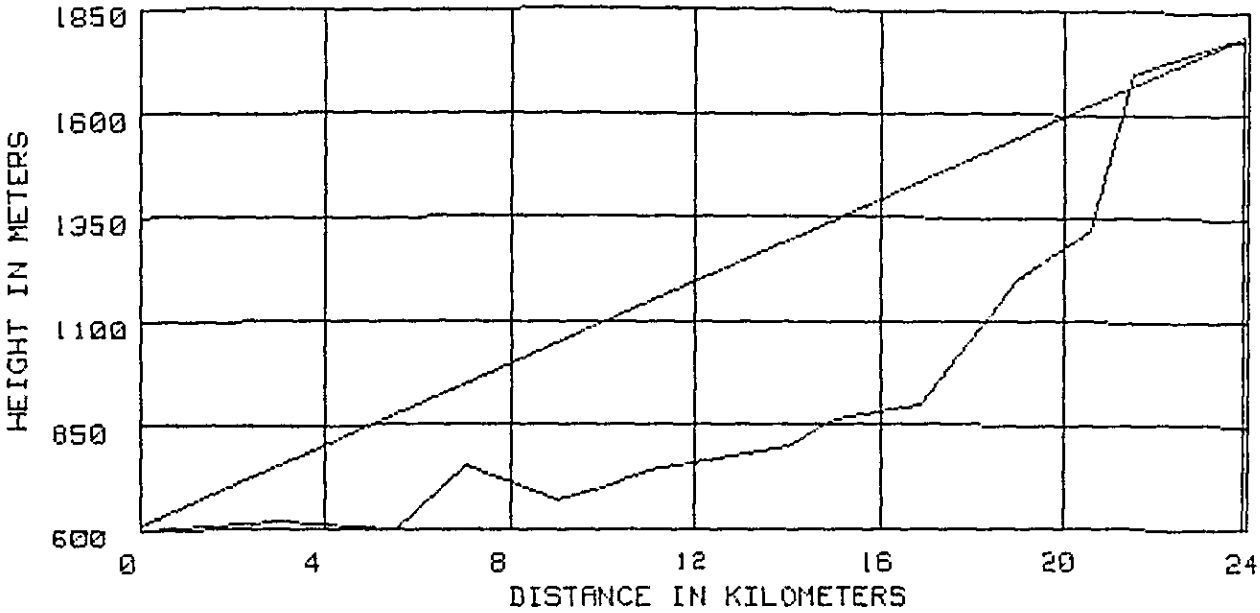


DISTANCE : 3.5 km

SITE 1 : SANANDITA	SITE 2 : SANA
GROUND ELEVATION: 860.0 m	GROUND ELEVATION: 1780.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#####################################################################
#                                                                   #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                    #
#                                                                   #
#                                                                   #
#       K     =    1.33                                             #
#                                                                   #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                          #
#                                                                   #
#       Hg1   =  860.0  m       Hg2  = 1780.0  m                    #
#       Ha1   =   10.0  m       Ha2  =   10.0  m                    #
#                                                                   #
#       D1    =    1.5 km       D2   =    2.0 km   Hm = 1140.0 m    #
#       U     =    3.10         Ld   =    0.0 dB                    #
#                                                                   #
#                                                                   #
#       Lfs   =  87.4 dB        Lfs + Ld  =  87.4 dB                #
#                                                                   #
#                                                                   #
#####################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

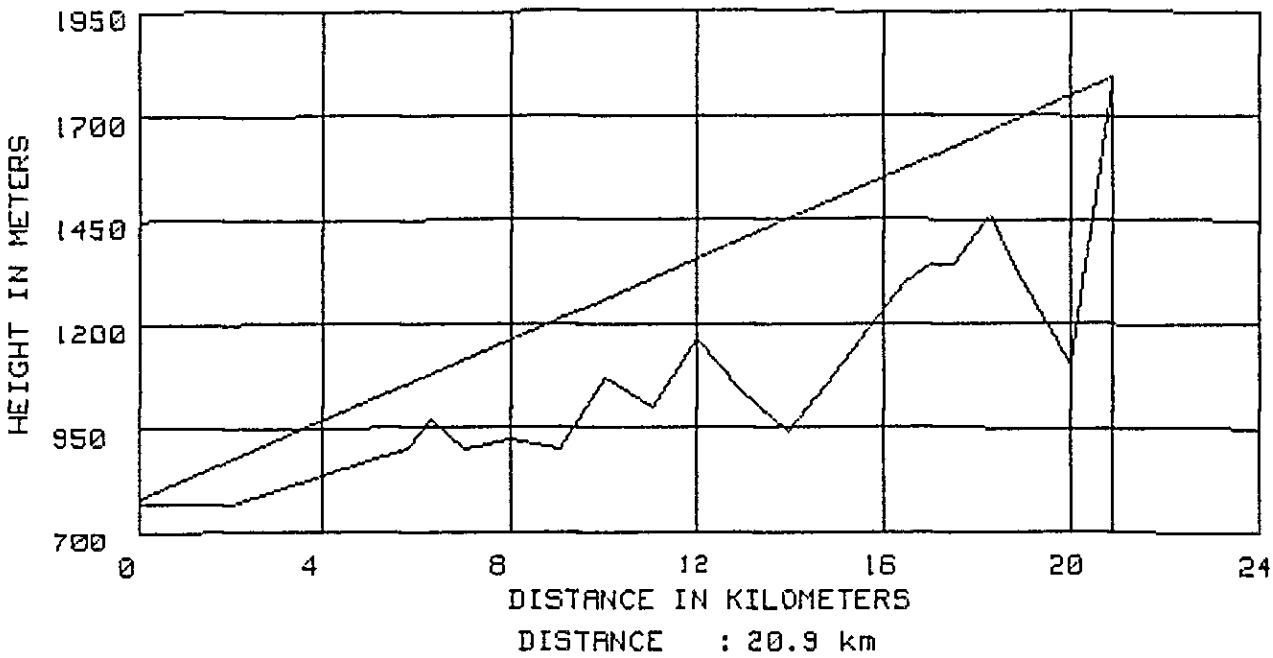


DISTANCE : 23.9 km

SITE 1 : EL PALMAR	SITE 2 : SANA
GROUND ELEVATION: 600.0 m	GROUND ELEVATION: 1780.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   =  600.0  m      Hg2  = 1780.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   21.5 km      D2   =    2.4 km   Hm = 1720.0 m #
#       U     =    -.81        Ld   =   14.8 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 104.1 dB       Lfs + Ld  = 118.9 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

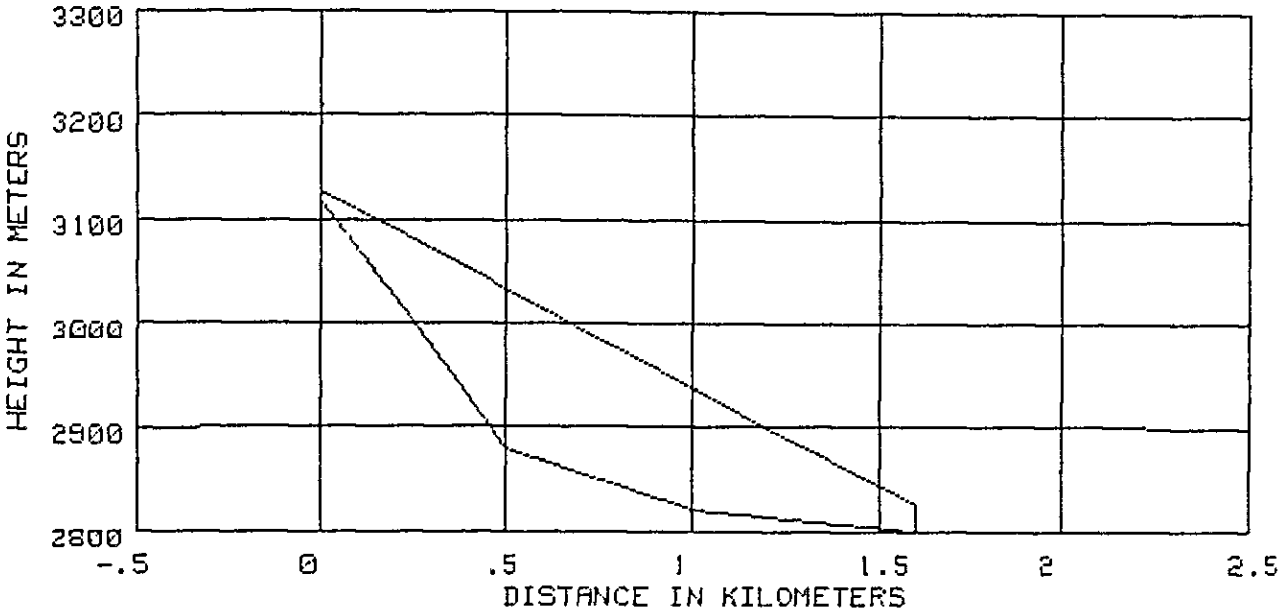
PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



SITE 1 : CARAPARI	SITE 2 : SANA
GROUND ELEVATION: 770.0 m	GROUND ELEVATION: 1780.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   =  770.0  m      Hg2  = 1780.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =    6.3 km      D2   =   14.6 km   Hm =  990.0 m #
#       U     =    0.98        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 102.9 dB       Lfs + Ld  = 102.9 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

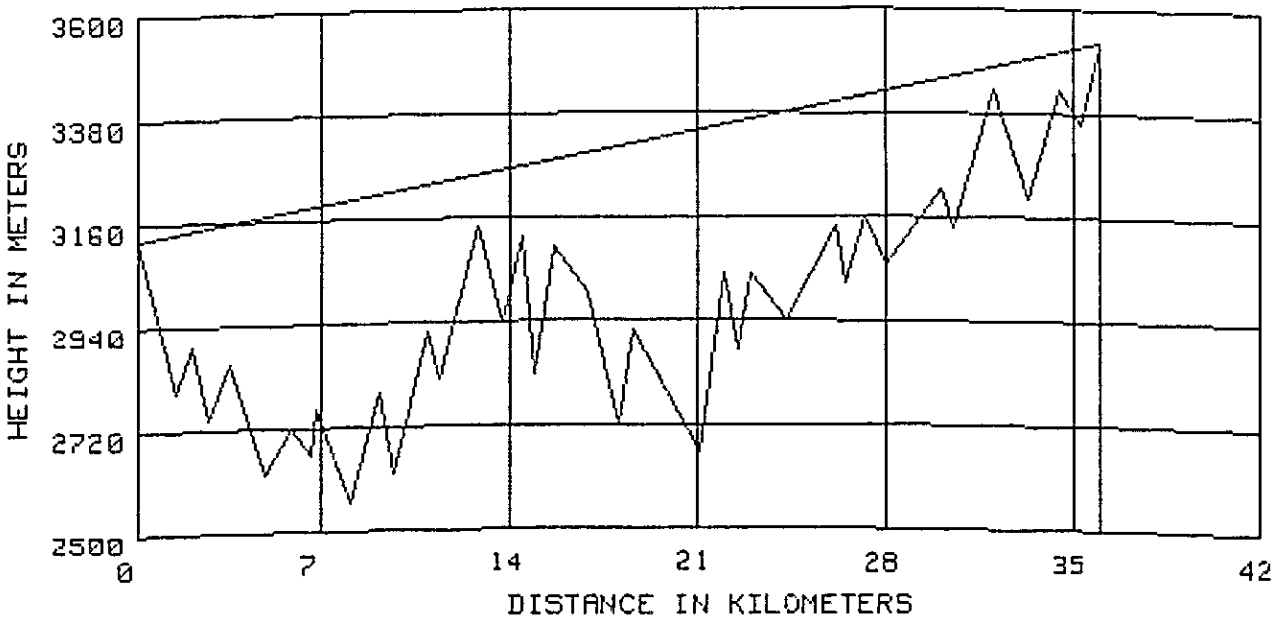


DISTANCE : 1.6 km

SITE 1 : Cerro SICA SICA	SITE 2 : SUCRE
GROUND ELEVATION: 3118.0 m	GROUND ELEVATION: 2800.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 25.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 3118.0  m      Hg2  = 2800.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   25.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =    1.5 km      D2   =    0.1 km   Hm = 2830.0 m #
#       U     =    1.05        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   =  80.6 dB       Lfs + Ld  =  80.6 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)

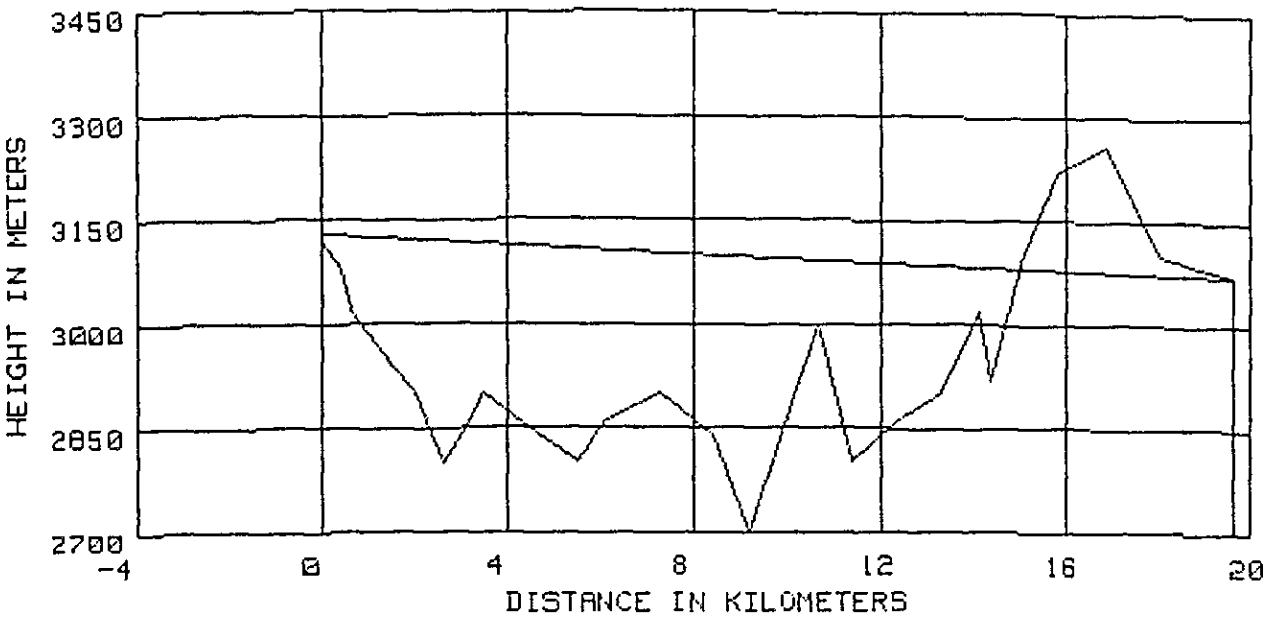


DISTANCE : 36.0 km

SITE 1 : Cerro SICA SICA	SITE 2 : Rep.TARABUCO
GROUND ELEVATION: 3118.0 m	GROUND ELEVATION: 3520.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 10.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 3118.0  m      Hg2  = 3520.0  m                 #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2  =   10.0  m                 #
#                                                               #
#       D1    =   32.1 km      D2   =    3.9 km   Hm = 3440.0 m #
#       U     =    0.48        Ld   =    0.0 dB                 #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 107.7 dB       Lfs + Ld  = 107.7 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

PATH PROFILE (4/3 RADIUS)



DISTANCE : 19.6 km

SITE 1 : Cerro SICA SICA	SITE 2 : YAMPAREZ
GROUND ELEVATION: 3118.0 m	GROUND ELEVATION: 3070.0 m
ANTENNA HEIGHT: 10.0 m	ANTENNA HEIGHT: 2.0 m

```
#################################################################
#                                                               #
#                  PATH CLEARANCE AND RIDGE LOSS                #
#                                                               #
#                                                               #
#       K     =    1.33                                         #
#                                                               #
#       F     =   160 MHz :  (λ = 1875 mm)                      #
#                                                               #
#       Hg1   = 3118.0  m      Hg2   = 3070.0  m                #
#       Ha1   =   10.0  m      Ha2   =   10.0  m                #
#                                                               #
#       D1    =   16.9 km      D2    =    2.7 km   Hm = 3270.0 m #
#       U     =   -2.82        Ld    =   25.0 dB                #
#                                                               #
#                                                               #
#       Lfs   = 102.4 dB       Lfs + Ld  = 127.4 dB             #
#                                                               #
#                                                               #
#################################################################
```

付 属 資 料　Ⅵ

打　合　せ　記　録

MINUTES OF THE MEETING FOR FEASIBILITY STUDY ON A

TELECOMMUNICATIONS NETWORK PROYECT IN THE REPUBLIC OF BOLIVIA

According to the request of the government of the Republic of Bolivia, the government of Japan has sent a feasibility study team on a part of the national telecommunications network project, which is coordinated by J.I.C.A., Japan International Cooperation Agency.

The Japanese study team is headed by Ryoji Sasaki and enforced the field survey and document study relating to the technical and economic feasibility of the project, on the bases of ENTEL and CEPITEL studies submitted to J.I.C.A., which is the official agency responsible for the implementation of technical - cooperation program of the government of Japan. J.I.C.A. will submit the final reports on feasibility study to the government of the Republic of Bolivia, based on the field survey and document study at the early part of next year.

The Japanese study team submitted the interim reports and had a series of discussions with the Bolivian authorities concerned.

As a result of the study and discussions both parties have agreed upon - the attached sheets.

La Paz, December 3, 1981

For Ministry of Transports and Communications, The Government of the Republic of Bolivia.

(Edmundo Arauz Rea)
Subsecretary of Communications

Tcn. DIM Jorge Luis Orellana M.
GERENTE GENERAL DE ENTEL

For Japan International Cooperation Agency, The Government of Japan.

(Ryoji Sasaki)
Leader of the Feasibility Study Team.

1. For the discussion of the interim report, meetings were held between ENTEL, CEPITEL and the Japanese Study Team at the conference room of CEPITEL and ENTEL on November 26, 30, December 1 and 2, 1981.

   The list of attendants is given in the attached paper.

2. The representatives of CEPITEL, ENTEL and the Japanese Study Team, discussed the contents of the interim reports.

3. Mr. Edmundo Arauz Rea, Subsecretary of Communications expresed his thanks and hopes to the members of the Japanese Study Team who has enforced the survey and study in response to the request of the government of the Republic of Bolivia.

4. Mr. Ryoji Sasaki, Leader of the Japanese Study Team, appreciated the cooperation extended by CEPITEL and ENTEL to Japanese study team in relation to its field survey and document study.

5. The government of the Republic of Bolivia and the Japanese study team agreed on the following items:

   1) Local telephone offices, trunk telephone offices, transmission routes and MAS (Multi Access Subscriber Telephone System) which are to be newly constructed in the project, are shown in Appendix I.

      Long distance telephone network hierarchy is also shown in Appendix II.

   2) The contents of the studies shown in Appendix I and II are to be reviewed with in-depth study in Japan, and can be modified from the technical and ecnomic view points.

   3) ENTEL promised to submit the list of each project implementation with priority to the Japanese study team by December 31, 1981.

      The Japanese study team agreed to provide ENTEL with the results of study as early as possible.

4) In the undermentioned radio routes, the alternative plans proposed by ENTEL are to be studied in Japan:

a) Oruro - Negro Pabellón - Llallagua

b) Oruro - Huanuni

c) Oruro - Challapata

d) Tarija - Sama - Bermejo

e) Negro Pabellón - Colquiri

5) Rural Subscriber Telephone System:

It is to be studied in Japan which of MAS and Point to Point System should be adopted to the rural subscribers, considering the degree of the development of the corresponding areas and the economic efficiency of the projected routes.

6) TD-ESS (Time Division Electronic Switching System) and analog Trans- - mission System are to be adopted for the newly constructed telephone exchanges and transmission systems respectively, considering that the implementation of the new systems. must be in accordance with the Bolivian National Telecommunications Plans and future programs, in the hope of that J.I.C.A. suggests about modifications and additional subjects needed to get compatibility with the new technology addopted.

7) Toll calls from and to Tupiza and Villazon will be served on a semi-automatic basis.

LIST OF ATTENDANTS

MTC	Mr. Edmundo Arauz Rea	Subsecretary of Communications
CEPITEL	Mr. Remberto Canedo P.	INSTEL
	Mr. Juan José Peralta	ENTEL
	Mr. Remmy Montoya	ENTEL
	Mr. Jaime Ascarrumz	ENTEL
ENTEL	Mr. Jorge Luis Orellana	Gerente General
	Mr. Gonzalo Caba	Jefe Asesoría Planificación
	Mr. Johny Carreón	Jefe del Departamento de Operación y Mantenimiento
	Mr. Juan Carlos Machicao	Jefe del Depto. de Ingeniería
	Mr. Jaime Requena	Jefe División Conmutación
	Mr. Gonzalo Orihuela	Jefe División Instalaciones
	Mr. Jaime Ortiz	Jefe División de Estudios y Proyectos
	Mr. Fernando Moscoso	Jefe División Energía
	Mr. Fernando Arellano	Ingeniero de Conmutación
	Mr. Marcelo Parrado	Ingeniero de Transmisión
	Mr. Javier Ostermann	Ingeniero de Transmisión
	Mr. Julio Fuentes	Economista
	Mr. Marcelo Machicao	Economista
EMBASSY OF JAPAN	Mr. Toshio Watanabe	First Secretary
JAPANESE EXPERT	Mr. Shogo Katakura	D.G.T.
JAPANESE STUDY TEAM	Mr. Ryoji Sasaki	Leader
	Mr. Koichiro So	Member
	Mr. Junichi Sakamoto	Member
	Mr. Susumu Nakao	Member
	Mr. Takao Yamazaki	Member
	Mr. Seiji Harada	Member
	Mr. Takashi Suzuki	Member
	Mr. Sumio Saimizu	Member

	Mr. Ryushi Suenaga	Member
	Mr. Eiki Shimoji	Member
	Mr. Mikio Soma	Member
	Mr. Mitsutoshi Kikuchi	Coordinator
J.I.C.A.	Mr. Yasuhiro Umezawa	Representante Residente de JICA en Bolivia

MINUTES OF MEETING ON THE FEASIBILITY STUDY REPORT ON THE NATIONAL TELECOMMUNICATIONS NETWORK PROJECT IN THE REPUBLIC OF BOLIVIA

In reply to a request of the Government of the Republic of Bolivia for the feasibility study on the national telecommunications netwouk project in the Republic of Bolivia, the Government of Japan had conducted the Feasibility Study and has sent through Japan International Cooperation Agency a supplementary explanation team to the Republic of Bolivia headed by Mr. Ryoji Sasaki, Special Advisor for International Cooperation Division, Minister's Secretariat, Ministry of Posts and Telecommunications for 15 days from March 17th, 1982. The team submitted Draft Final Report on the above-mentioned feasibility study and has held a series of discussions and exchanged point of view with the Bolivian authorities concerned on the report from March 19th to March 25th, 1982.
The Bolivian authorities are pleased with the workes that led to the " Draft Final Report " elabolation, hence as a result of these and all additional talks with ENTEL/DGT, we agreed on this " Draft Final Repot " waiting for the " Final Reprt " on May, 1982.
In conformity to the above-mentioned , this document is hereby undersigned

FOR JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY , THE GOVERNMENT OF JAPAN.

(RYOJI SASAKI)
LEADER OF THE JAPANESE TEAM

FOR MINISTRY OF TRANSPORTS AND COMMUNICATIONS THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF BOLIVIA.

(EDMUNDO ARAUZ REA)
SUBSECRETARY OF COMMUNICATIONS

(Cnel. DIM JORGE DORELLANA M.
GERENTE GENERAL DE ENTEL

付 属 資 料　Ⅶ

調　査　団　の　編　成

表 付属資料Ⅶ－1 調 査 団 の 編 成

氏　　名	担当業務	所　　属
佐々木　亮　二	総　　括	郵政省大臣官房国際協力課国際協力調査官
宗　　宏一郎	置　　局	郵政省電波監理局無線通信部陸上課郵政技官
坂　本　純　一	置　　局	郵政省電波監理局無線通信部陸上課郵政技官
中　尾　　将	無　　線	日本電信電話公社国際局調査役
山　崎　尚　男	無　　線	日本電信電話公社国際局調査役
原　田　誠　二	交　　換	日本電信電話公社国際局調査役
片　倉　昇　吾	交　　換	日本政府派遣電気通信専門家
鈴　木　　番	無　　線	日本通信協力株式会社海外事業部技術部長
清　水　純　夫	線　　路	日本通信協力株式会社海外事業部専門課長
末　永　隆　志	交　　換	日本通信協力株式会社海外事業部専門課長
下　地　英　輝	線　　路	日本通信協力株式会社通信設計事業部企画職
相　馬　幹　男	経済評価	日本通信協力株式会社海外事業部企画職
大　竹　紀　元	業務調整（前期）	国際協力事業団社会開発協力部参事
菊　池　允　利	業務調整（後期）	国際協力事業団社会開発協力部副参事

付 属 資 料　Ⅷ

現　地　調　査　日　程　表

付属資料Ⅷ　現地調査日程表

月　日	団長及び調整員	グループA	グループB	経済評価
10月 1日	成田出発	同　左	同　左	
2日	Miami 泊	同　左	同　左	
3日	La paz 着	同　左	同　左	
4日	資料整理	同　左	同　左	
5日	日本大使館表敬	同　左	同　左	
	JICA打合せ	同　左	同　左	
6日	ENTEL打合せ	同　左	同　左	
7日	D.G.T, ENTEL打合せ	同　左	同　左	
8日	CEPITEL, ENTEL打合せ	同　左	同　左	
9日	ENTEL打合せ	同　左	同　左	
10日	資料整理	同　左	La Paz → Chulumani	
11日	フィールドサーベイ準備	同　左	同　左	
12日	La Paz → Tarija Tarija ENTEL打合せ	同　左	Chulumani, C-Torini, Irupana	
13日	San Lorenzo, Conception, Tarija	同　左	Chojlla, Coripata, Coroico	
14日	Sama	同　左	Coroico, Caranavi	
15日	Padcaya, La-Mamora, Sidras	同　左	Guanay, Tipuani	
16日	Bermejo → Tarija	同　左	Caranavi → La Paz	

月　日	団長及び調整員	グループA	グループB	経済評価
10月17日	Tarija → Cochabamba	Entre → Rios, Carapari Campo-pojoso	La Paz → Cochabamba	
18日	Cochabamba → La Paz	資料整理	同　左	
19日	La Paz 出発	Yacuiba, Sanjose-Pocitos	Tarata, Cliza, Ucureña, Punata, Arani, Tiraque	
20日		Sana, Sanandita, El-parmar Villamontes	Cochabamba ENTEL打合せ	
21日		Machareti, Carandaiti	Villa-Tunari, Pto-Villarroel	
22日		Villamontes	Puerto-patiño	
23日		Boyuibe, Quebo, Camiri	SMTA打合せ, Quillacollo	
24日		Choreti, C-Camiri	資料整理	
25日		Charagua	資料整理	
26日		Vaca-Guzman, Lagunillas, Monteagudo	Totora, Aiquile, Independencia	
27日		Padilla, Tarabuco, Sucre	Mizque	
28日		Sucre ENTEL打合せ	Cochabamba ENTEL打合せ	
29日		Sica-Sica, Yamparez Sucre → Santa-Cruz	資料整理	
30日		COTAS 見学	資料整理	
31日		資料整理	Cochabamba → Santa-Cruz	
11月 1日		資料整理	同　左	

月　日	団長及び調整員	グループA	グループB	経済評価
11月 2日		JICA打合せ	同　左	
3日		ENTEL打合せ	同　左	
4日		工場見学	同　左	
5日		A，Bグループ合同打合せ	同　左	
6日		フィールドサーベイ準備	同　左	
7日		Santa-Cruz → La Paz	Santa-Cruz → Sucre	
8日		資料整理	同　左	
9日		La Paz → Oruro	Sucre → Potosi, Betanzos	
10日		Oruro ENTEL打合せ	TAP打合せ	
11日		Vinto, Negro-Pabellon, Santa-Fé, Machacamarca	Potosi → Uyuni	
12日		Colquiri, Viloco	Uyuni, Santa-Ana, Animas, Siete-Suyos	La Paz 着
13日		Callapata, Huari, Antequera	Atocha, Telamayu, Reforma	ENTEL打合せ
14日		Quime, Caracoles	Santa-Barbara, Quechisla	資料整理
15日		C-De-Carangas	Quechisla → Camargo	資料整理
16日		Oruro → La Paz, Corque	Camargo	ENTEL打合せ
17日		資料整理	Camargo → Tupiza, Villa-Abecia	同　上 同　上
18日		資料整理	Tupiza	同　上

月　日	団長及び調整員	グループA	グループB	経済評価
11月19日	La Paz着	Huarina, Huatajata, Copacabana	資料整理	ENTEL打合せ
20日	大使表敬	Achacachi, Sorata	Villazon	同　上
21日	資料整理	Mina-Matilde, Pto-Acosta	Villazon→Tarija	資料整理
22日	資料整理	資料整理	資料整理	資料整理
23日	日本大使館打合せ	Tiwanacu, Desaguadero, Guaqui	Tarija → La Paz	ENTEL打合せ
24日	D.G.T表敬，打合せ	Viacha, Corocoro, Patacamaya	資料整理	同　上
25日	ENTEL打合せ	サーベイチーム内打合せ	サーベイチーム内打合せ	La Paz→Santa-Cruz
26日	CEPITEL, ENTEL打合せ	ENTEL打合せ	ENTEL打合せ	資料収集
27日	運輸通信大臣表敬	ENTEL打合せ	ENTEL打合せ	Santa-Cruz→La Paz
28日	中間報告書作成	同　左	同　左	資料整理
29日	フィージビリティチーム内打合せ	同　左	同　左	同　左
30日	ENTEL打合せ	同　左	同　左	同　左
12月 1日	ENTEL打合せ	同　左	同　左	同　左
2日	ENTEL打合せ	同　左	同　左	同　左
3日	通信次官へ中間報告書提出	同　左	同　左	同　左
4日	日本大使館，JICA支所へ中間報告書提出	同　左	同　左	La Paz → Oruro 資料収集
5日	帰国準備	同　左	同　左	Oruro − La Paz

月　日	団長及び調整員	グループA	グループB	経済評価
12月 6日	La Paz 出発	同　左	同　左	同　左
7日	Los Angeles 泊	同　左	同　左	同　左
8日	時差	同　左	同　左	同　左
9日	成田着	同　左	同　左	同　左

JICA