

3-4 プロジェクトの実施体制

3-4-1 組織

本プロジェクトのニカラグァ側の担当主務官庁は建設・運輸省 (Ministerio de Construcción y Transporte—MCT) である。本プロジェクトの実施設計段階は、計画総局 (Dirección General de Planificación) が道路総局 (Dirección General de Vialidad—DGV)の補佐のもとに担当し、その後、建設工事完了までは道路総局道路建設部(Dirección de Construcción de Carreteras)が、完了後の橋梁の維持・管理は道路総局道路維持部 (Dirección de Mantenimiento de Caminos)の担当となる。図 3-7 及び図 3-8 に MCT 及び道路総局 (DGV) の組織図を示す。

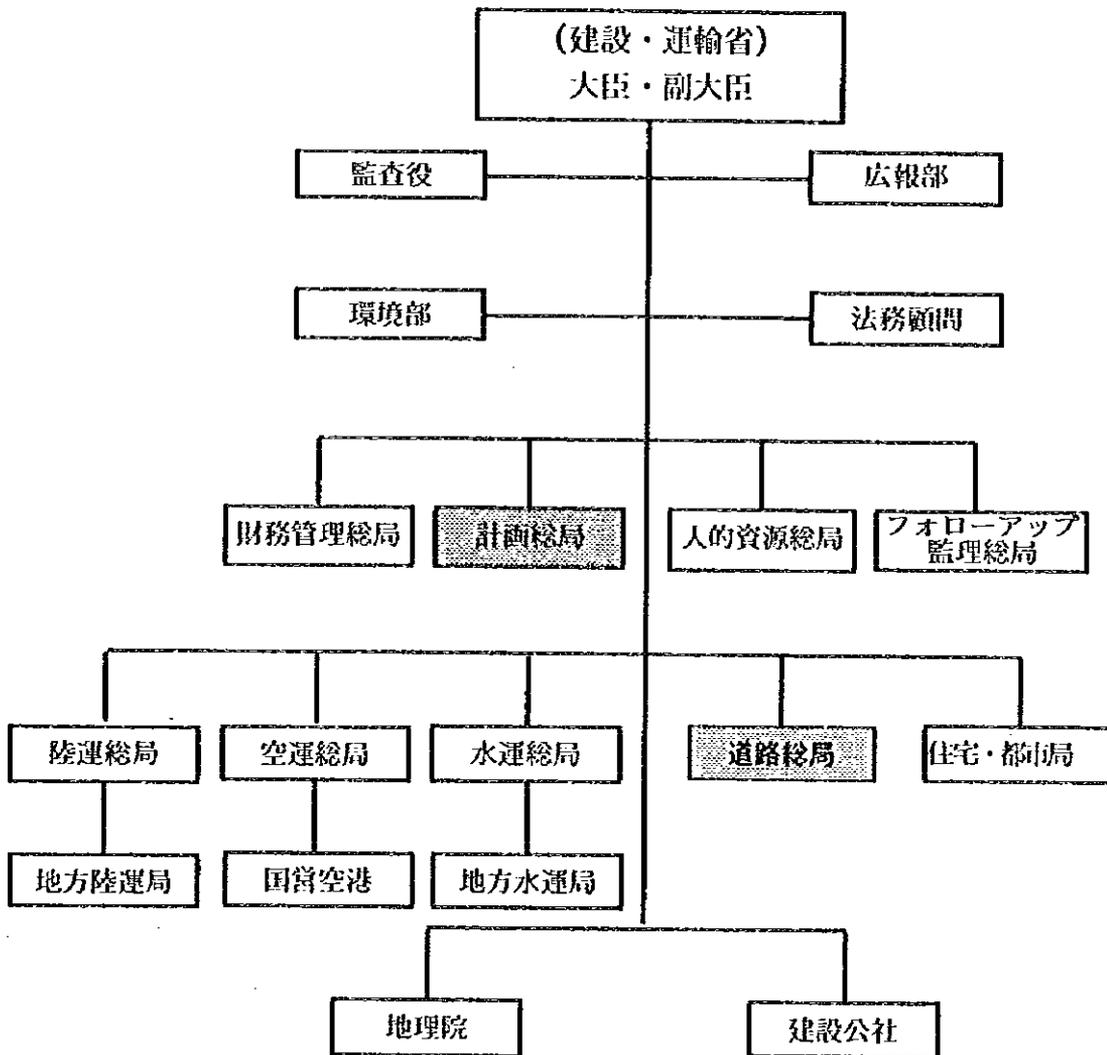


図 3-7 MCT組織図

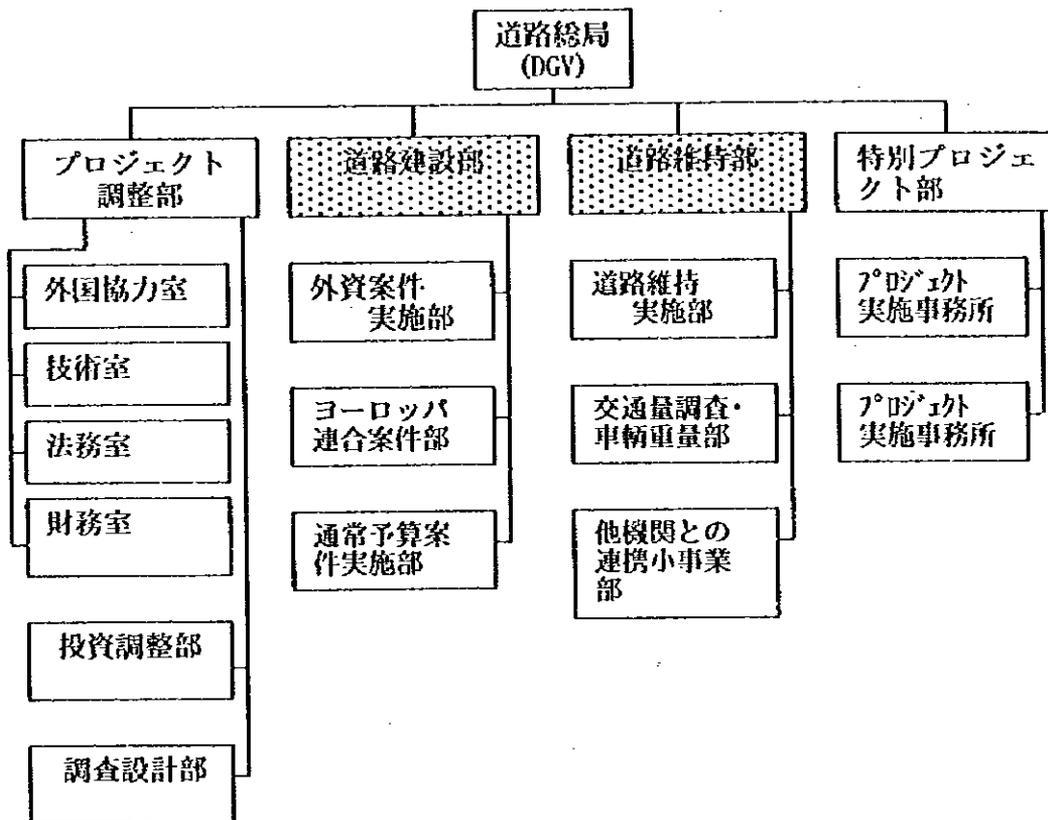


図 3-8 道路総局(DGV)組織図

3-4-2 予算

MCT全体及びその中の道路総局 (DGV) の年次予算の推移を以下に示す。
ここで予算額と、実際に使われた支出額とは異なることが多い。

表 3-16 過去4年間の MCT 予算 (1,000 CS)

	MCT全体 予算額	MCT全体 支出額(A)	道路総局 支出額(B)	(B)/(A) %
1993	185,968	211,913	26,798	12.6
1994	274,572	290,327	27,170	9.4
1995	227,681	300,359	25,096	8.4
1996	488,337	436,049	14,200	3.3

上記予算には、個別の事業のためのプロジェクト予算は含まれていない。また、MCTの正規職員（臨時雇用を除く）の給与も含まれていない。

各年度で相当な変動があるが、上記の道路総局の支出額の60-70%が、通常

の道路維持・管理の費用であり、更に、その 20-30%が、事故によって損傷した高欄の補修等、橋梁関係の維持費に当てられている模様である。この場合、橋梁関係の年間維持費は、約 4,000 千コロンバ（約 40 万 \$）ということになる。

3-4-3 要員・技術レベル

MCT 全体及び本計画に関係のある道路総局、計画総局の 1997 年現在の職員数を次表に示す。

表 3-17 1995 年現在 MCT 職員数

	高級職	技術職	技能職	事務職	労務者	その他	合計
MCT 全体	56(6)	158(43)	56(16)	178(11)	42(10)	199(76)	689(162)
(内) 道路総局	7(5)	74(41)	16(16)	16(6)	35(10)	58(51)	206(129)
計画総局	2(0)	9(0)	9(0)	20(0)	0(0)	37(0)	77(0)

注) () 内の人数は、プロジェクト予算で給与が支払われている職員 (内数)。

上表の高級職、技術職は全て大学卒業以上の学歴を有している。

当国では、日本の無償資金協力によるこれまでに 3 件の橋梁架け替え建設の実施経験があり、それらのニカラグァ側の実施機関は本計画と同じく MCT であった。これらの実績から、本プロジェクトについても MCT は、実施機関としての業務を遺漏なく果たすことが出来ると考えられる。

第4章 事業計画

第4章 事業計画

4-1 施工計画

4-1-1 施工方針

(1) 施工計画立案の基本方針

本プロジェクトは、日本国政府の無償資金協力による事業であることを考慮し、次の各項を施工計画上の基本方針とする。

- ①建設資機材はできるだけ現地調達とする。
- ②工事施工中においてもニカラグア国政府側(MCT)と十分な意見の交換を行い、工事の円滑な推進を目指す。
- ③ニカラグア国の社会事情、関係法規を考慮した適切な労働条件下での施工を計画する。
- ④建設サイトの自然条件、特に雨期・乾期の特徴をよく認識し、その時期に施工する工事内容を詳細に検討して、工期短縮と経済性の面で最適の施工・工程計画を立案する。
- ⑤工事中の安全管理に万全を期す。

(2) 工事の内容

施工計画の立案に当たり、工事内容を以下のように区分する。

- ①準備工 (仮橋・迂回路建設を含む)
- ②下部工
- ③上部工
- ④護岸工 (堤防・法面保護工)
- ⑤取付道路

(3) 施工方法

それぞれの施工方法を、以下のように想定した。

①準備工

現場事務所等

橋梁建設サイトは、CA-1 に位置するオチョモゴ橋・ヒルゴンザレス橋と CA-3 に位置するリオネグロ橋の建設サイトに分けられ、その距離は約 300km も離れている。工事は同時並行で進めることになることから、現場事務所等をオチョモゴ橋とリオネグロ橋の2箇所に設置し、ヒルゴンザレス橋は現場詰所を設けることとする。敷地の規模は、現場事務所が約 80×

80m 程度を確保し、現場詰所は 50×25m 程度を確保するものとする。敷地は伐開除根した後、表土を剥ぎとり、砂利を敷きつめる。また、周囲には木柵（有刺鉄線）を巡らし、入り口には、ゲートと守衛小屋を設置する。敷地内には以下の施設を設ける。

表 4-1 工事用施設

施設	オチヨモゴ橋 現場事務所	ヒルゴンザレス橋 現場詰所	リネグロ橋 現場事務所
コンサルタント事務所	○		○
建設会社事務所	○		○
労務者用宿舍	○		○
資材倉庫	○		○
資材置き場	○	○	○
型枠加工場	○	○	○
鉄筋加工場	○	○	○
建機駐機場	○		○
機械修理工場	○	○	○
コンクリートプラント	○		○
駐車場	○		○

コンクリートプラント

コンクリートプラントは、現場事務所と同じ敷地内に設置し、下部工、上部工及び護岸等、必要なコンクリートを供給するものとする。ヒルゴンザレス橋のコンクリートは、オチヨモゴのコンクリートプラントで配合・練り混ぜてミキサー車で運搬・供給する。

給電計画

現場事務所および宿舍の電力は電力会社より買電し、コンクリートプラントや鉄筋の切断・曲げ加工機等の必要電力には、買電では容量不足の懸念があるためジェネレーターを使用する。

迂回路

対象橋梁 3 橋のうちリネグロ橋は、既設橋の下流側に新設橋を建設するため、工事期間中の一般交通の為の仮橋や迂回路等を考慮する必要はない。

オチヨモゴ橋の迂回路は、河川の兩岸に平行している道路（左岸側は 2.0m 程拡幅）を利用し、既設橋から約 200m 下流側の川幅が狭い箇所に仮橋（40m）を設けて渡河するものとする。仮橋は MCT より借用するものとする。

ヒルゴンザレス橋の迂回路は、河川上流側左岸側の道路用地が広いことから、既設橋の 30m 上流側に設けるものとする。仮橋は深さが浅く平年流量が少ないことから設置撤去・復旧が容易なコルゲートパイプを使用する。

②下部工工事

本プロジェクトは、橋台・橋脚等の下部工工事を乾期期間中に完了させる必要がある。特に河川内工事となる橋脚の施工を最優先させる。

橋脚部の築堤・盛土

(オチョモゴ橋・ヒルゴンザレス橋)

両橋とも乾期における流水はほとんどないため土糞により流路を確保し橋台橋脚等の施工を行うこととする。よって、築堤・盛土等は必要ない。

(リオネグロ橋)

リオネグロは乾期でも低水敷に流水があり、本橋梁の下部工施工は、低水敷内橋脚より先行施工し、低水敷の流下断面を確保することとする。隣接する橋台は鋼矢板締切で流下断面を阻害しないように、橋脚完成後に着手するものとする。

低水敷の橋脚は、施工に先立ち、高水敷より橋脚位置まで築堤・盛土し、高水敷から陸上連絡を可能にする。橋脚施工中もできるだけ低水敷の流下断面を確保するため、築堤・盛土の取付部にコンクリート管を埋設することとする。盛土の天端高さは高水敷に合わせ+35.5mとする。

掘削

(オチョモゴ橋)

橋台の掘削は、既設橋橋台背面が自然地盤より 5.0m 程盛土されており、隣接する民家への影響もないことからオープン掘削により施工する。橋脚のフーチングおよび躯体は、乾期の流水がほとんどないことから土糞による瀬がいを行いオープン掘削により施工する。

(ヒルゴンザレス橋)

橋台の掘削は民家もなく、乾期の流水もほとんどないことから土糞による瀬替えを行いオープン掘削により施工する。

(リオネグロ橋)

橋台及び橋脚のフーチングおよび躯体施工のための掘削は、地質が玉石混じりの砂礫層であるが、オープン掘削では掘削線が既設橋の中の島や橋台背面の盛土部に達し悪影響を及ぼすことから鋼矢板による止水・土留めを行うこととする。鋼矢板打込みはウォータージェットを併用することとする。

る。掘削場所の排水はポンプによる釜場排水とする。掘削は最も作業効率の良いバックホウおよびクラムシェルによるものとする。

型枠及び鉄筋

下部工型枠は、現地調達の場合を使用し現地事務所内ヤードにて製作する。鉄筋の加工も事務所に隣接する加工場で行う。型枠の設置および撤去はトラッククレーンによる。

コンクリート打設

現場事務所に隣接するプラントからのコンクリートは、ミキサー車により運搬され、トラッククレーンによるバケットまたはコンクリートポンプ車で打設する。

③上部工工事

本プロジェクトの上部工形式はすべてポストテンション方式 PCT 桁であり、橋台背面に製作ヤードを設け、桁を製作する。架設は、架設桁を用いて桁を架設し横取り器で所定の位置に設置する。桁製作に必要な鋼製型枠、桁架設に必要な機材は日本より調達するものとする。

桁架設後、横桁・床版間詰め・中間支点上の床版は配筋を行いコンクリートポンプ車にてコンクリートを打設する。養生は、直射日光や風等によって表面だけが乾燥し、ひびわれが発生しないように養生マットを付設し湿潤養生を行う。

④護岸工

各橋梁付近の自然堤防は雨期の水位上昇時に浸食及び洗掘を受けている形跡があり、橋台保護のために、この自然堤防および橋台周辺の盛土法面に防護工を設けることとする。

(オチョモゴ橋)

既設橋の上流に堰があり、堰からの流水方向が右岸側の橋台に向いていることから、右岸側の浸食防止工をもたれ式擁壁で防護することとする。左岸側の防護工は、現地で容易に調達ができ安価な布団（蛇）籠と吸い出し防止用のシートを用いた防護工とする。

(ヒルゴンザレス橋)

本橋はオチョモゴ橋左岸と同じ布団（蛇）籠とシートを用いた防護工とする。

(リオネグロ橋)

本橋の左岸側は自然堤防より河川内に道路盛土が約 50m 程張り出すことになるため、その盛土法面と橋台周辺に防護工を施すこととする。防護工は、吸い出し防止用のシートと布団（蛇）籠により行う。

⑤取付道路工

(オチョモゴ橋)

国道 2 号線は、1998 年 2 月に完了する予定で舗装の改良（オーバーレイ）工事が実施されているが、本橋の前後約 840m(392+447m)が含まれていない。本橋の取付道路工は、この 840m 区間を実施するものとし、計画高、舗装構成等は、DANIDA の設計を使用する。舗装は、加熱アスファルト仕上げとする。

(ヒルゴンザレス橋)

本橋の取付道路工は、橋梁の路面高が高くなることによる摺付け区間として橋梁の前後約 163m について実施する。舗装構成は、DANIDA の設計を準用する。舗装は、加熱アスファルト仕上げとする。

(リオネグロ橋)

本橋は、既設橋の下流側に建設されるため、そのアプローチ道路として 351m+411m=762m を建設する。国道 24 号線は、IDB 等の資金により既に舗装の改良工事の設計が済んでいる。アプローチ道路の舗装構成は、この設計を準用するものとする。舗装は、常温アスファルト仕上げとする。

(4) 特殊技能者の派遣

ニカラグア国内では、過去の無償資金協力の橋梁工事で本プロジェクトと同じ形式を経験し、配筋・コンクリート打設・養生等コンクリート橋に対するある程度の技術は移転されたものと思われるが、技術を習得した技能工の数は少ない。桁製作・PC工・桁架設等の特殊技術については、まだレベルが低いものと考えざるを得ない。よって、これらの工種の着手時には日本から当該工事技能者を短期派遣し、技術指導を含めて、遺漏なき施工を期することとする。

4-1-2 施工上の留意事項

(1) 降雨・河川水位への配慮

当国の雨期は 5 月から 10 月であり、雨期と乾期は非常に明瞭に分かれていることは降雨量のデータから読みとれる。([参考資料-A]参照) 一般的に雨期の初期と末期には降雨量が多く、時には集中豪雨的な降り方をする。こ

の様などき、建設サイトの河川水位は上昇し、自然堤防天端に達することがある。

工程計画では、河川内作業を乾期内に終了するよう特段の配慮をしたが、上部工工事であっても上記の降雨、河川水位の状況は建設作業に多大な影響を与える。特に、桁製作や横組工（横桁・間詰床版）では、コンクリート打設中に降雨があっても中断せずに作業を完了できるように、十分な準備や対策が必要である。

(2) 現地調達セメントの使用

現地調達するセメントを使用したコンクリートの場合、所要強度に必要なセメント量は、日本におけるセメント量に比べより多くを必要とする。多量のセメントを使用した場合、クリープ・乾燥収縮、さらに硬化時の発熱を大きくし、乾燥収縮クラックが発生するおそれがあることから、十分注意する必要がある。

(3) 養生について

養生は、乾燥・急激な温度変化等の有害な影響を受けないために行うものであり、湿潤状態を保つことが原則である。コンクリート橋（桁・床版）は、一般に部材寸法が小さく、外気温や風による温度変化の影響を受け易い。当国の平均気温は 25℃以上もあり、日中の気温が高いときにコンクリートを打設することから、温度上昇を抑えるような養生方法について十分考慮する必要がある。

4-1-3 施工区分

本プロジェクトの施工に関して、ニカラグア側が実質的に実施すべき部分はない。オチョモゴ橋での仮橋の材料の提供、及びオチョモゴ橋とヒルゴンザレス橋の架け替え橋梁が完成した後の、それらの迂回路（仮橋を含む）の撤去のみがニカラグア側の負担となる。

日本の無償資金協力の対象となるのは、3-2、(4) に記したように以下の表 4-2 に示す項目及び範囲となる。

表 4-2 無償資金協力の対象事項

事項	オチョモゴ橋	ヒルゴンザレス橋	リオネグロ橋
架け替え橋梁の建設 (橋梁中央のSta.)	2径間PC-T桁橋 橋長30x2=60m、幅員10.4m (Sta. 81+222.5)	単径間PC-T桁橋 橋長36m、幅員9.7m (Sta. 98+060.0)	4径間PC-T桁橋 橋長30x4=120m、幅員10.4m (Sta. 197+652.0)
迂回路の建設	仮橋架設を含む	仮橋等を含む	——
橋脚・橋台防護工の建設	橋脚及び橋台を対象	橋台を対象	橋台のみを対象
浸食防護工の建設	河岸を対象	——	アプローチ道路法面を対象
橋両側の既存道路の舗装改良	391.9+446.9=838.8m (Sta. 80+800-81+191.9、 Sta. 81+253.1-81+700) 舗装幅員(含路肩)=8.4m	81.4+81.4=162.8m (Sta. 97+960.0-98+041.4 Sta. 98+078.6-98+160.0) 舗装幅員(含路肩)=8.4m	——
アプローチ道路の建設	——	——	351.4+411.4=762.8m (Sta. 197+240.0-197+591.4、 Sta. 197+712.6-198+124.0) 舗装幅員(含路肩)=10m
既存橋梁の撤去	架け替え橋梁建設前	架け替え橋梁建設前	2橋及び中央の島部分 (架け替え橋梁建設後)

(詳細は、表3-4、3-5、3-6参照)

4-1-4 施工監理計画

(1) 施工管理の基本方針

現地に派遣される施工管理技術者は、主として以下の業務を実施する。

- ①工事計画・施工図の承認：施工業者より提出される工事計画・施工図・工程表が契約図書・仕様書等に適合しているかを審査し、承認をする。
- ②工程管理：施工業者より工事の進捗状況の報告を受け、工期内に工事が完了するよう必要な指示を与える。
- ③品質管理：現場において工事材料および施工の品質が、契約図書・仕様書等に適合しているかを検査し、承認をする。
- ④出来形検査：完成断面・平面形状等を検査し、出来形が管理基準を満足しているか検査するとともに数量の確認をする。
- ⑤証明書の発行：施工業者への支払い・工事の完了・瑕疵担保期間の終了にあたって、必要な証明書を発行する。
- ⑥その他：安全管理上、労務管理上等でMCTとの協議が必要となった場合、その協議の場の準備、協議内容の調整を行う。

(2) 施工管理体制

施工管理に携わる日本人技術者の配置・体制は、工事内容および工期を勘案して以下ように計画する。但し、オチョモゴ、ヒルゴンザレス橋とリオネグロ橋の距離が約 300km 離れていること、工事が同時に進行することから、現地に常駐する橋梁技術者は 2 名配置することとする。

①総括

総括は、工事の立ち上がる着工時と完成時の 2 回のスポット派遣とする。

②主任橋梁技師

主任橋梁技師（2 名）は、工期全期間にわたり現地に常駐し、下部工を含む工事全体の監督指導と上記の施工監理業務全般を行う。

③橋梁技師（上部工）

橋梁技師は、上部工施工期間中現地に派遣され、主任橋梁技師のもとで主に橋梁上部工架設工事に関わる施工監理を行う。

④道路技師

道路技師は、本プロジェクトの施工区分に含まれる取り付け道路の施工期間中スポット派遣され、道路土工および舗装工事の監督指導を行う。

4-1-5 資機材調達計画

(1) 資材調達

①セメント・骨材・生コンクリート

ニカラグア国で唯一のセメントメーカー（CANAL 社）が米国の基準 ASTM C-150 等による品質管理のもとで普通ポルトランドセメントを生産している。品質は今までに実施された無償資金協力案件（PC 橋等）で実証されており問題はない。年間生産量は最大 350,000t/年に達し、本プロジェクトに必要な量の調達に十分な生産量がある。

粗骨材はマナグア～マサヤ間のベラクルスで、細骨材がマナグア市内のモスタテペで調達可能であり、オチョモゴ橋とヒルゴンザレス橋に使用する。ベラクルスの粗骨材は火成火山岩の玄武岩を砕石にしたもので火山地帯特有のポーラスな骨材が若干混在している。リオネグロ橋に使用する骨材は、マナグア周辺より運搬する（運搬距離＝約 250km）と輸送費が高価になることから、隣国ホンデュラスの Choloma 市（運搬距離＝約 50km）で生産されている骨材を使用することとする。

生コンクリートはマナグア市で PROINCO 社が供給しているが、ミキサー車が 10 台しかなく建設サイトへの遠距離輸送が不可能である。本プロジェクトでは、現場事務所敷地内にコンクリートプラントを設置し、必要な

コンクリートのすべてを供給するものとする。

②鉄筋

鉄筋は、ニカラグア国内で製造していない。市場に出回っている鉄筋は、近隣諸国からの輸入品である。しかしながら、これらのほとんど全てが無規格品であって品質は保証されていない。本工事には設計計算に対応した規格品の使用が不可欠である。従って、鉄筋の購入は、規格品を生産し、その品質を証明するミルシート等の添付及び確認が可能な工場を有する日本または第3国からとする。

③鋼板および形鋼とその製作

鋼板および形鋼は、ニカラグア国内で生産されておらず、すべてブラジルやベネズエラ等からの輸入に頼っている。また、これら鋼材の加工、製作をする会社があるが、最も重要な溶接の検査が実施されておらず品質管理上問題がある。

仮設に多用される鋼矢板、H形鋼等も国内で生産されておらず、日本または第3国より輸入することとする。

④PC鋼線

PC桁橋に必要となるPC鋼線、鋼棒および定着金具はニカラグア国内で生産しておらず、設計で仮定したPC鋼材を使用するため日本より調達する。

⑤アスファルト舗装材

アスファルト舗装材は、ベラクルスのECONES-III社とグラナダのECODIN社がアスファルト混合プラントを所有し、常温および加熱アスファルト合材を供給している。2社の最大生産量は25m³/hrの能力があり、本計画の調達には十分である。

主要建設資材の調達方法を表4-3にまとめた。

表 4-3 建設資材等の調達

資 材	調 達 区 分			摘 要
	ニカラグア	日 本	第三国	
普通セメント	○			国内生産品使用
粗骨材	○		○*	国内生産品使用
細骨材	○		○*	国内生産品使用
合板型枠材	○			国内生産品使用
鋼製型枠		○		品質確保・安定供給
異形鉄筋(~D19)			○	品質確保・価格
〃 (~D25)			○	品質確保・価格
コンクリート混和材		○		品質確保・安定供給
PC鋼線		○		品質確保・安定供給
PC定着具		○		品質確保・安定供給
伸縮継手		○		品質確保・安定供給
沓 (ゴム系 ct)		○		品質確保・安定供給
木材	○			国内生産品使用

注) *印はリオネグロ橋に使用する骨材で、ホンジュラス国 Cholteca 市近郊より調達する。

(2) 工事用建設機械

一般に道路関係の建設機械の現地調達は可能であり、現地調達とする方が経済的に有利である。一方、現地調達が困難な特殊機械は、搬入時期が確実な日本からの調達とする。

建設機械等の調達状況を以下の表に示す。

表 4-4 建設機械調達

名 称	仕 様	調 達 区 分		摘 要
		ニカラグア	日 本	
ブルドーザー	15 t	○		
ブルドーザー	21t	○		
バックホー	0.6 m ³	○		
タイヤローラー	10 t	○		
ロードローラー	10 t	○		
振動ローラー	8-10 t	○		
タンパーランマー	60-100 kg		○	
ダンプトラック	11 t	○		
トラック	10 t	○		
アスファルトフィニッシャー	4.5m		○	
散水車	7.5-8.0 k t	○		
コンクリートパイプレイター	0.53 kw		○	
溶接機	300 A	○		
トラッククレーン	20 t	○		
トラッククレーン	45 t		○	
クローラークレーン	40 t		○	
油圧ブレーカー	1300kg		○	
トラックミキサー	4.5 m ³		○	
クラムシェル	0.6 m ³		○	
コンクリートポンプ車	55-60 m ³ /h		○	
コンクリートプラント	45 m ³ /h		○	
ブレーカー	20 kg		○	
ピックハンマー			○	
クレーン付トラック	4t		○	
架設桁設備			○	
桁吊り装置			○	
横取り設備	40,50t		○	
水中ポンプ	2"・6"		○	
コンプレッサー	5 m ³ /min		○	
ジェネレーター	25kva-150kva		○	
パイプロハンマー	3.7 kw		○	
ウォータージェット	325l/min		○	

(3) 搬入ルート

日本から建設現場までの輸送ルートは以下の通りとする。

- 1) 横浜港～ニカラグア国コリント港 (海上輸送)
- 2) ニカラグア国コリント港～架橋現場 (現地陸上輸送)

日本 (横浜港) からニカラグア国コリント港間は約30日を要す。

一方、トラックおよびトレーラ輸送となる港からの陸上輸送距離は、オチャ

モゴ橋とヒルゴンザレス橋のサイトまでは 190 km (両橋の中間地点)、リオネグロ橋の現場までは 70 km である。

(4) 労務調達

1990 年以降、現地技術者および技能工は、小規模橋梁 (鋼橋) 建設や橋梁の補修・補強工事の経験をしている。また、日本の無償資金協力で建設された橋梁工事に従事した技術者や技能工も増えている。したがって、本プロジェクトの PCT 桁の製作・PC 工・架設を除けば現地採用の技能工で工事施工は可能であろう。経験豊富な技能工はマナグアやその近郊で雇用する必要があるが、一般労務者は、比較的現場近辺からの雇用が容易である。

4-1-6 実施工程

(1) 工期の設定

本プロジェクトが実施に移された場合、「A 国債案件」となることを想定し、3 橋分の実施設計と、それらの本体工事とに分ける計画とする。

(2) 工期工程表

工事工程表を表 4-5 に示す。

4-1-7 相手国側負担事項

本計画に関するニカラグア国側の負担事項は、以下の通りである。

- ① 本プロジェクトの実施設計及び施工に必要な情報とデータの提供
- ② 本プロジェクトの実施に必要な用地及び建設工事のための仮設用地の取得または提供
- ③ 工事期間中の工事サイトまでの道路の維持・補修等
- ④ 本プロジェクトの実施に必要な銀行手数料の支払い
- ⑤ 本プロジェクトの実施に係わる日本の会社及び日本人に対してニカラグア国内で課せられる税金等の免除
- ⑥ 本プロジェクトの実施に必要な輸入機械・材料の速やかな通関及び国内輸送への支援
- ⑦ 本プロジェクトの実施に係わる日本人のニカラグアへの入国及び滞在の許可
- ⑧ 本プロジェクトの実施により建設された橋梁の適切で十分な保守
- ⑨ 日本の無償資金協力の範囲外で、本プロジェクトに関わる必要資金の調達
- ⑩ 現場事務所建設地までの電気の引き込み
- ⑪ オチョモゴ橋迂回路の仮橋材料の提供
- ⑫ オチョモゴ橋及びヒルゴンザレス橋の迂回路（仮橋を含む）の撤去
- ⑬ 仮設用地を含む工事用地の安全確認（地雷等が発見されたときの迅速な除去作業を含む）

4-2 概算事業費

4-2-1 概算事業費

本プロジェクトを日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、約 17.32 億円となり、先に記した日本とニカラグア国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算条件によれば、次の通りと見積もられる。

(1) 日本側負担経費

表 4-6 日本側負担経費

事業費区分	実施設計	建設・施工監理	合計
(1)建設費	0 億円	15.47 億円	15.47 億円
ア.直接工事費	0	7.91	7.91
イ.現場経費	0	3.24	3.24
ウ.共通仮設費等	0	4.32	4.32
(2)機材費	0 億円	0 億円	0 億円
(3)設計・管理費	0.46 億円	1.27 億円	1.73 億円
合計	0.46 億円	16.74 億円	17.20 億円

(2) ニカラグア国負担経費

1)土地取得費	482,850 コルドバ (約 620.0 万円)
2)土地借り上げ費	74,800 コルドバ (約 96.0 万円)
3)送電線移設費	69,800 コルドバ (約 89.6 万円)
4)電気引き込み費	<u>283,082 コルドバ (約 363.5 万円)</u>
5) 総計	910,532 コルドバ (約 1,169.1 万円)

(3) 積算条件

1)積算時点	平成9年 11月
2)為替交換レート	1US\$ = 119.00 円 1コルドバ = 12.84 円
3)施工期間	A国債案件として実施されるものとし、実施設計及び工事に要する期間は、施工工程表(表 2-5)に示した通り。

4-2-2 維持・管理計画

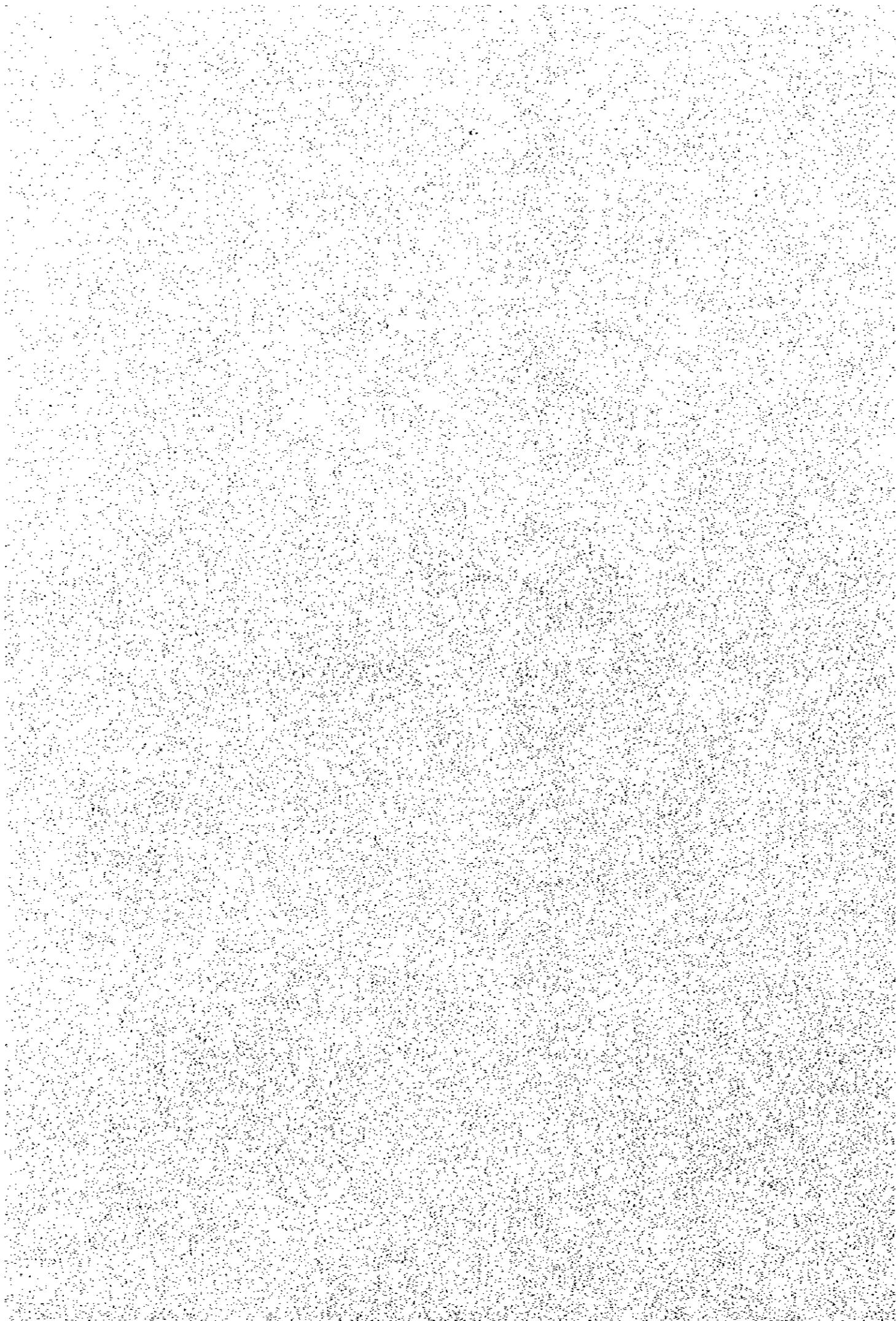
本橋梁はコンクリート橋で計画されたため、以下のような定期的な維持作業以外の大規模な維持管理を必要としないメンテナンスフリーと考えて良い。

- ①伸縮継ぎ手(L=47.4m) ⇒約 20 年毎に交換
- ②門型標識柱(2 基) ⇒約 7-8 年ごとの塗装
- ③集水管・集水樹 ⇒半年毎に清掃

これらの他には、舗装、杵周り、伸縮継ぎ手及び橋体の目視点検を、1回/年は行うことが必要である。

上記の維持・管理は、MCT の道路総局道路維持部が担当する。また、これに要する費用を各年に平均化すると、61,000 コルドバ/年と見積もられたが、この額は、道路維持部の通常の予算規模に対して微少（約 0.4%）である。また、最も高額な維持作業である「①伸縮継手の交換」時には、約 1.1 百万コルドバを要するが、これをすべて単年度の予算から支出したとしても、それは道路維持局の年間予算の 8% 以下である。従って、本計画実施後の維持管理について、資金面から問題の生ずることはないと考えてよい。

第5章 プロジェクトの評価と提言



第5章 プロジェクトの評価と提言

5-1 妥当性にかかわる実証、検証及び裨益効果

(1) 妥当性の実証、検証

調査対象橋梁は全て、これまでの日本政府の無資金協力による橋梁架け替え案件と同様、パンアメリカンハイウェイ上に位置し、その重要性については既に検証されていると言える。

このパンアメリカンハイウェイの現在の整備水準は、その役割に見合うレベルに達しておらず、就中、老朽化と損傷の著しい橋梁の速やかな改善（架け替え等）の必要性が指摘されていた。これは、落橋等により通行不能となった場合、それに変わる代替道路がないこと、一般に橋梁箇所での（通行可能とする為の）緊急対策には相当の期間を要すること、の2点からその影響（被害）が甚大なものとなるであろうとの認識がもたれている。

本プロジェクトの対象である3橋梁は、上記のように改善の必要性が指摘されたいくつかの橋の中から、技術的・資金的にニカラグアでは独自の対応が出来ないとの判断から選定された、相対的に大型の橋梁である。これら対象既存橋梁の現状を個別に見るならば、（第2章、2-4-3、及び巻頭写真参照）

－オチョモゴ橋は、老朽化・維持管理作業の不足・過載荷重（設計荷重を越える交通車両）を原因とする構造体の著しい損傷に加えて、南側橋台付近で洗掘・崩壊が頻発しており、橋本体が危険な状況に陥っている。

－ヒルゴンザレス及びリオネグロ橋は、過載荷重と不適切な橋梁構造形式が相まって、その損傷は既に極限に達している。

と集約できる。

このような様々な状況から、本プロジェクトは、ニカラグアの多くの国民の生活・民生に直接的に寄与するものであり、政府の国家開発政策にも合致し、且つ、既存橋梁の架け替えという内容から、それによって周辺環境を悪化させる要因を含まず、高い緊急性・必要性・重要性と相俟って、日本の無償資金協力によって実施することが妥当な案件であると判断できる。

(2) 本プロジェクトの実施による裨益効果

本プロジェクト実施の効果を列挙し、その各々の裨益の範囲を定量的に概略推計した結果は、表5-1の通りである。

表 5-1 裨益効果とその範囲

期待される効果	オチョモゴ橋	ヒルゴンザレス橋	リオネグロ橋	合計
1 国内・国際輸送を担う最重要道路で、少なくとも本プロジェクトの対象橋梁地点での危険が回避され、安全・安定した輸送が保証される。	裨益人口 マカパ地域:1,149千人 ヌル地域 : 678 計 1,827千人	同左、計 1,827千人	マカパ地域:1,149千人 マカパ : 706 計 1,855千人	裨益人口 合計: 2,633千人
2 十分な幅員と走行性を持った橋梁となることにより、歩行者・通行車輛の交通事故を格段に減少させる。	裨益者数 通行車輛=2,058台/日 自転車 = 200 歩行者 = 203人/日 (直接裨益人口=302千人)		通行車輛=1,221台/日 自転車 = 154 歩行者 = 122人/日 (直接裨益人口 =345千人)	裨益者数 通行車輛= 約3,300台/日 直接裨益人口 =約650千人

注1) 項目1: 裨益人口の合計値は、重複があるため各橋梁の合計値とは一致しない。

注2) 項目2: i) 「通行車輛」は、1993年の実交通量。「自転車・歩行者」は、1997年の実測値。

ii) 「直接裨益人口」は、自転車または徒歩により橋梁を利用する可能性のある人口。

なお、本プロジェクトの実施により付帯的に生ずる効果として、今後必要とされる橋梁の維持・補修費が、軽減される。即ち、既存橋梁の維持・補修費は、実績データ不足で推計は不可能であるが、架け替え後の橋梁は、メンテナンスフリーなコンクリート橋であるので、建設以降の約10年間は、巡回検査と清掃以外の費用を必要としない。

5-2 技術協力・他ドナーとの連携

5-2-1 技術協力

本プロジェクトの実施機関である MCT は、橋梁の建設・維持・補修に必要なの技術者・人員を擁しており、これまでの類似の無償資金協力案件の実施実績から、本プロジェクトの実施に関わる専門家派遣等の技術協力は必要としない。

MCT は、本プロジェクトのカウンターパートの日本での研修の実施を望んでいる。より良い維持管理・補修のため可能な限りこの要請に応えることが望ましい。

5-2-2 他ドナーとの連携

- (1) 対象3橋梁の内のオチョモゴ橋とヒルゴンザレス橋のあるナンダイメーペニヤスブランカス区間は、現在、デンマークの資金で舗装改良工事が進められている。この工事は、1997年8月時点で75-80%進捗しており、1998年2月には全てが終了の予定である。
- (2) リオネグロ橋のあるCA-3路線では、レオン側からチナンデガまでの舗装改良工事の実施が世銀の資金を得て決定しているものの、チナンデガ-リオネグロ-グアサウレの区間の道路改良は、未だ資金的目途が立っていない。しかしながら、この区間の重要性と優先度の高いことはしばしば公表されており、米州開発銀行の資金を得られそうだという確実性の高い見通しもあって、近い将来に改良事業が実施される可能性は高い。
- (3) 上記(1)の区間では架け替え橋梁が完成したときから、又、(2)の区間ではその道路改良の実現後、本プロジェクトとこれら道路改良事業の結果が相俟って、相乗的効果を発揮するものと期待できる。
- (4) 上記(1)の区間では、本プロジェクト(オチョモゴ橋及びヒルゴンザレス橋)が日本の無償資金協力で実施された場合、その工事着工時にはデンマーク資金による舗装改良工事は終わっており、この両工事が互いに競合や連携等、具体的な関連が生ずることはない。

リオネグロ橋の場合も、この区間の道路改良が実現するとしても今後の資金手当から着工までに要する期間を予測すると、橋梁架け替え工事と同時期に道路改良工事を実施することになることは無いと考えてよい。即ち、リオネグロ橋の架け替え実施でも、工事期間中の他のドナーとの具体的連携はない。

5-3 課題

本プロジェクトの実施は、前述のように多大な効果が期待されると同時に、広くニカラグア国民の生活の向上に寄与するものであることから、本プロジェクトを無償資金協力で実施することの妥当性は、十分に確認された。さらに、本プロジェクトの運営・管理についても、これに対するニカラグア側体制は人員・資金ともに問題ないと考えられた。しかしながら、本プロジェクトを、効率的・効果的に実施するために、以下の諸点に十分に配慮すること、または、それらを確実に実施することが重要である。

(1) 本プロジェクトの効率的な実施の為の課題

- 1) 工事着工後の早い時期に、工事のための立ち入り範囲を確定し、その範囲内には地雷のないこと、安全性が確保されていることを前提とする。
- 2) 雨期・乾期の作業効率の違いの大きさに留意し、着工時期を計画より遅れることのないようにする。工事期間中の工程管理を厳密に実施する。
- 3) リオネグロ橋については、既存橋梁の撤去を雨期到来前に必ず終了する。
- 4) 本プロジェクトの工事实施のためのニカラグアの技術者・技能者の確保についてMCTは、他の公共事業との調整を計る等の措置をとる。

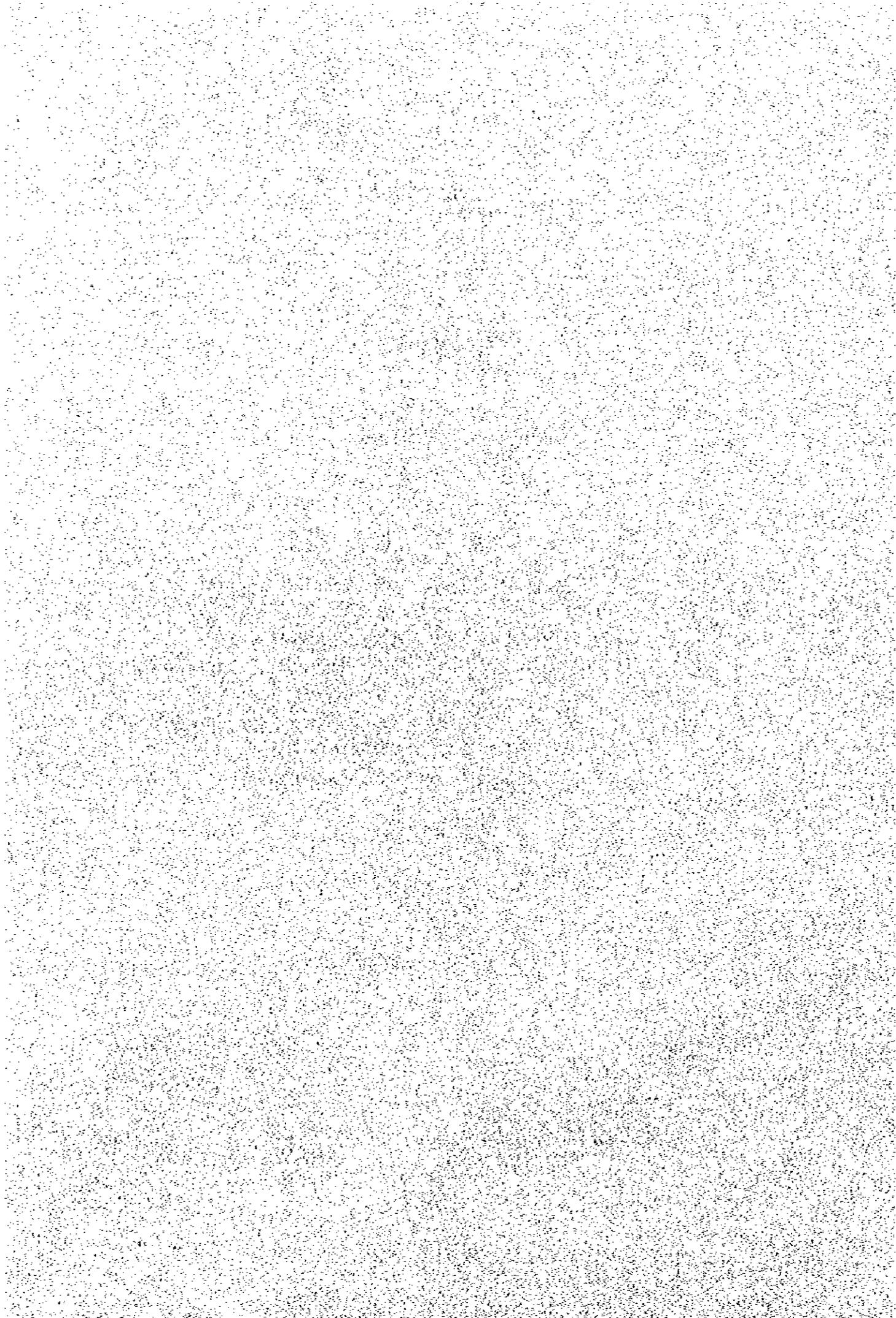
(2) 本計画の実施効果をより高めるための施策

- 1) 主要幹線道路（特にパンアメリカンハイウェイ）の未改良区間、及び、同路線上の他の橋梁の改良を行う。

上記の(1) 1) に記した安全の再確認作業で地雷が発見された場合、ニカラグア側において撤去・解決されることとなるが、これに関わる全ての作業は、その作業実施者・作業方法・実施工程及び本プロジェクト実施への影響等を MCT、コンサルタント、建設会社の協議のもとに事前に明らかにし、それらを直ちに JICA 及び日本大使館に連絡・通知するものとする。

[資 料]

- 1 調査団員氏名、所属
- 2 調査日程
- 3 相手国関係者リスト
- 4 当該国の社会・経済事情
- 5 収集資料リスト
- 6 リオネグロ橋周辺地域の安全
に関する書簡
- 7 基本設計図



資料 1

調査団員氏名

(現地調査団)

氏名	担当	所属
佐々木 豊	調査団長(総括)	国際協力事業団 北陸支部長
今井 達也	計画管理	同上無償資金協力調査部調査第二課
立川 孝	業務主任/道路交通計画	セントラルコンサルタント(株)
五月女 正治	橋梁設計	同上
増子 学	水文・地質	同上
糸井 誠	施工計画・積算	同上
青砥 清一	通訳	同上

(D・B/D調査団)

氏名	担当	所属
藤田 誠司	調査団長	外務省、経済協力局、無償資金協力課
立川 孝	業務主任/道路交通計画	セントラルコンサルタント(株)
五月女 正治	橋梁設計	同上

資料 2

調査日程

(現地調査時)

日順	月日	曜日	内 容	宿 泊 地
1	6/28	土	調査団日本発	Mexico City
2	29	日	調査団 Managua 着	Managua
3	30	月	JICA 駐在員事務所・大使館・対外協力省表敬訪問 建設運輸省表敬及び Ic/R 説明：再委託契約交渉	同上
4	7/1	火	建設運輸省協議、セパコ・アスマテラス橋視察：再委託契約 交渉	同上
5	2	水	財セパコ橋現場調査、セパコ・イバ間橋梁視察	同上
6	3	木	セパコ・セパコ橋現場調査：再委託契約交渉	同上
7	4	金	建設運輸省協議：地質調査契約・調査開始	同上
8	5	土	収集資料分析	同上
9	6	日	ミニッツ案作成：再委託業務現場での指示・確認	同上
10	7	月	建設運輸省にてミニッツ案協議：質問書回答への質 疑、情報資料収集、	同上
11	8	火	ミニッツ署名：橋梁構造検討、水文データ収集	同上
12	9	水	BID 事務所訪問・協議・情報収集：測量契約、地質調 査中間検査(財セパコ)、橋梁構造検討	同上
13	10	木	官団員大使館・JICA 駐在員事務所報告、官団員帰国： 測量現場作業開始	Mex. City, M anagua
14	11	金	地質調査中間検査(財セパコ)、橋梁構造検討、地雷撤去 申請	同上
15	12	土	橋梁構造検討、水文解析	同上

16	13	日	予備設計、資料整理	同上
17	14	月	地質調査立会い (マヨコ等)、測量立会	同上
18	15	火	マヨコ迂回路調査、水文解析、積算資料収集・整理 MCTに地雷撤去促進依頼	同上
19	16	水	水文解析、橋梁予備設計・比較設計	同上
20	17	木	積算資料収集、水文解析、橋梁予備設計・比較設計	同上
21	18	金	水文解析、橋梁予備設計・比較設計	同上
22	19	土	同上、財初橋梁比較検討	同上
23	20	日	同上、収集資料のまとめ	同上
24	21	月	MCTとの確認事項の整理、交通調査実施、現地調査 結果概要作成、防護工等付帯施設検討	同上
25	22	火	MCTとの確認事項の整理、橋梁予備設計、現地調査 結果概要作成、収集資料のまとめ	同上
26	23	水	再委託業務の検査・まとめ、現地調査結果概要作成 地雷撤去作業の促進依頼	同上
27	24	木	再委託業務の検査・まとめ、現地調査結果概要作成	同上
28	25	金	再委託先(測量)とのSchdl打合せ、JICA駐在員事務所・大使館報告、MCT最終協議	同上
29	26	土	現地調査結果概要作成、測量成果一部・地質調査結果 の検収と照査	同上
30	27	日	現地調査結果概要作成、測量成果・地質調査結果の照 査	同上
31	28	月	MCT最終報告・挨拶、調査団帰国	Miami
32	29	火	移動	
33	30	水	調査団日本着	

注) Ic/R: インベシヨルボ-ト、 BID: 米州開発銀行

(D・B/D時)

日順	月日	曜日	内 容	宿 泊 地
1	9/14	日	調査団日本発	New York
2	15	月	調査団 Managua 着	Managua
3	16	火	JICA 駐在員事務所・大使館表敬訪問 マヨコ・ビル・コンプレックス、及びラスパス橋視察	同上
4	17	水	対外協力省表敬、建設運輸省表敬及び協議 (D・B/D)	同上
5	18	木	財初橋現場調査、ネバ-イバ間橋梁視察、建設運 輸省協議 (D・B/D 及びミツ案)	同上
6	19	金	建設運輸省協議及びミツ署名、大使館・JICA 駐在員 事務所報告	同上
7	20	土	調査団帰国	Mexico City
8	21	日	移動	
9	22	月	調査団日本着	

相手国関係者リスト

(通信・公共事業・運輸省(MCT))

1	Ing. Edgard Quintana R.	建設・運輸省大臣
2	Ing. Carlos Morice M.	同省副大臣
3	Ing. Pablo Hurtado V.	同省副大臣
4	Ing. Adolfo Lacayo	大臣技術顧問
5	Dr. Armando Vallecillo R.	大臣法律顧問
6	Ing. Edgard Bohorquez O.	同省官房長
7	Ing. Weimar Alvarado	道路総局長
8	Ing. Rafael Urbina M.	計画総局長
9	Lic. Sodelba Muñoz	調達・管理総局長
10	Lic. Juliana Jimenez	同省環境室々長
11	Lic. Lastenia Torres	計画総局総務部長
12	Lic. Regina L. Caldera P.	同省広報部長
13	Ing. Joaquin Guevara	計画総局計画部
14	Lic. Nelda Hernandez	同上
15	Ing. Carlos Terccro	道路総局建設部
16	Sta. Martha Morales	計画・管理総局

(対外協力省(MCE))

1	Lic. David Robello	対外協力省大臣
2	Lic. Isolda Frixione M.	二国間事項総局長
3	Lic. Ricardo Boza	調達総局長
4	Lic. Auxiliadora Vindel R.	二国間事項総局アジア・アフリカ部
5	Lic. Alejandro Maltez Montier	対日協力コンサルタント
6	Sr. Minoru Arimoto	JICA 専門家

(米州開発銀行 Managua 事務所)

1	Ing. Eduardo Soto	同事務所、セクター専門家
---	-------------------	--------------

資料 4

当該国の社会・経済事情

国名	ニカラグア共和国
	Republic of Nicaragua

1997.11 1/2

一般指標	
政体	共和制
元首	Pres. Violeta CHAMORRO
独立年月日	1824年9月15日
人種(部族)構成	メスティゾ69%、白人系17%、黒人系9%
言語・公用語	スペイン語
宗教	ローマカトリック95%、プロテスタント5%
国連加盟	1945年10月
世銀加盟	1946年03月
IMF加盟	1964年07月
面積	129.49千Km ²
人口	4,206.400千人(1995年)
首都	マナグア
主要都市名	レオン、マサヤ、マカカ
経済活動可人口	2,000千人(1995年)
義務教育年数	6年間(1996年)
初等教育就学率	79.0%(1994年)
初等教育終了率	%()年
識字率	65.3%(1994年)
人口密度	34.97人/Km ² (1995年)
人口増加率	2.6%(1995年)
平均寿命	平均64.54 男61.67 女67.53
5歳児未満死亡率	60/1000(1995年)
カロリー供給量	2,296.0 cal/日/人(1992年)

経済指標	
通貨単位	コバルトオロ
為替(1US\$)	1US\$=9.09 ()
会計年度	1月~12月
国家予算	(1996年)
歳入	434.7百万ドル
歳出	594.3百万ドル
国際収支	-1,202.00百万ドル(1995年)
ODA受取額	662.00百万ドル(1995年)
国内総生産(GDP)	1,911.00百万ドル(1995年)
一人当たりGNP	380.0百万ドル(1995年)
GDP産業別構成	農業 33.0%(1995年)
	鉱工業 20.0%(1995年)
	サービス業 46.0%(1995年)
産業別雇用	農業 28.0%(1990年)
	鉱工業 26.0%(1990年)
	サービス業 46.0%(1990年)
経済成長率	1.1%(1995年)
貿易量	(1996年)
輸入	635.0百万ドル
輸出	1,120.0百万ドル
輸入カバー率	1.2月(1995年)
主要輸出品目	コーヒー、砂糖、棉花、バナナ、魚(1995年)
主要輸入品目	石油、食品、化学製品、機械(1995年)
日本への輸出	6.4百万ドル(1996年)
日本からの輸入	42.3百万ドル(1996年)
外貨準備総額	318.6百万ドル(1997年6月)
対外債務残高	282.0百万ドル(1995年)
対外債務返済率	38.7%(1995年)
インフレ率	20.2%(1993年)
国家開発計画	

気象(1953~1964年平均)		場所: Managua											(標高 56 m)
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均/計
最高気温	31.0	32.0	34.0	34.0	34.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.0	31.8℃
最低気温	20.0	21.0	22.0	23.0	23.0	23.0	22.0	22.0	22.0	22.0	21.0	20.0	21.8℃
平均気温	26.1	26.8	28.0	28.8	28.6	27.1	26.8	27.2	27.0	26.3	26.5	26.5	27.1℃
降水量	5.0	1.0	5.0	5.0	76.0	296.0	134.0	130.0	182.0	243.0	59.0	5.0	1,141.0mm
雨期乾期	乾	乾	乾	乾	乾	雨	雨	雨	雨	雨	雨	乾	

*1 CIA World Fact Book 1996-1997

*2 States Members of United Nations

*3 International Financial Statistics Yearbook 1996

*4 World Development Report 1997

*5 UNESCO Statistical Yearbook 1996

*6 Status and Trends 1997

*7 Human Development Report 1997

*8 International Financial Statistics September 1997

*9 International Financial Statistics Yearbook 1997

*10 Global Development Finance 1997

*11 世界の国一覽表 1997年版

*12 最新世界各國要覽 97年版

*13 The Times Book World Weather Guide, Update Edition

*14 理科年表, 国立天文台(1996)

国名	ニカラグア共和国	*1
	Republic of Nicaragua	

1997.11 2/2

*15

項目	年度	1992	1993	1994	1995
技術協力		2,699.97	2,892.93	3,087.67	2,796.65
無償資金協力		2,194.95	2,244.22	2,456.48	3,256.28
有償資金協力		5,852.05	3,939.97	4,352.21	3,878.11
総額		10,746.97	9,077.12	9,896.36	9,931.04

*15

項目	年度	1992	1993	1994	1995
技術協力		4.13	6.50	9.48	8.24
無償資金協力		11.64	37.45	25.31	43.64
有償資金協力		38.29	0.00	19.90	0.00
総額		54.06	43.95	54.69	51.88

*16

	贈与 (1)	有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1)+(2)=(3)	その他政府資金 及び 民間資金 (4)	経済協力総額 (3)+(4)
二国間援助 (主要供与国)	484.20	6.40	490.60		490.60
1. ドイツ	160.20	14.40	174.60		174.60
2. 日本	51.90	0.00	51.90		51.90
3. オランダ	53.00	-4.10	48.90		48.90
4. スペイン	31.80	2.50	34.30		34.30
多国間援助 (主要援助機関)	67.30	103.40	170.70		170.70
1. IDB					
2. CEC					
その他					
合計	551.50	109.80	661.30		661.30

*17

技術	関係各省庁・機関→対外協力庁・外務省
無償	
協力隊	

*15 Japan's ODA Annual Report 1996

*16 Geographical Distribution of Financial Flows to Aid Recipients 1991-1995

*17 国別協力情報(JICA)

資料 5

収集資料リスト

収集資料リスト

平成9年8月5日 作成

主査部長	文書管理課長	主管課長	情報管理課長	図書資料課長

地域	中南米	調査国	第2次主要国道補修採択概算計画	調査の種類		基本設計調査	作成部署		無償資金協力調査部 調査第二課				
				調査の種別	調査の種別		作成部署	調査第二課					
国名	ニカラグア国	等名称	現地調査期間	平成9年6月28日～平成9年7月30日	担当者	氏名	氏名	氏名	氏名				
番号	資料の名称	形態	版型	ページ数	フォーマットの別	部数	取集先名称又は発行機関	寄附・購入(価格)の別	取集区分	利用表示	利用所属氏名	納入予定日	納入欄
1	INDICADORES ECONOMICOS ABRIL, 1997	Booklet	A4	67	COPY	1	ニカラグア中央銀行	寄附					
2	GUIA DE PRECIOS (ABRIL/MAYO/97)	File	A4	10	COPY	1	MCT	寄附					
3	CENSOS NACIONALES 1995	Booklet	A4	46	COPY	1	MCT	寄附					
4	EMPRESA CONSTRUCTORA TRES	File	A4	6	COPY	1	MCT	寄附					
5	MINISTERIO DE CONSTRUCCION Y TRANSPORTE	Booklet	A4		COPY	1	MCT	寄附					
6	INFORME DE EVALUACION INICIAL PREPARADO POR EL PERSONAL PROYECTO DE MANTENIMIENTO Y REHABILITACION VIAL	Booklet	A4	64	COPY	1	MCT	寄附					
7	BENCH MARK LIST	File	A4	2	COPY	1	MCT	寄附					
8	REHABILITATION OF NANDAIME - PENAS BLANCAS ROAD	File	A4	3	COPY	1	MCT	寄附					
9	INFORM ANUAL	Booklet	B5	212	ORIGINAL	1	ニカラグア中央銀行	寄附					
10	ニカラグア国港灣の国際貨物取扱量 (1996,1997)	File	A4	2	COPY	1	MCT	寄附					
11	LA GACETA	Booklet	A4	24	COPY	1	MCT	寄附					
12	PRECIOS UNITARIOS POR ETAPAS DE CONSTRUCCION	File	A4	4	COPY	1	MCT	寄附					
13	ABISO TIPO DE CAMBIO OFICIAL	File	A4	13	COPY	1	ニカラグア中央銀行	寄附					
14	ANUARIO 1995 PESOS Y DIMENSIONES CONTEOS DE TRANSITO	Booklet	A4	112	COPY	1	MCT	寄附					
15	ANUARIO ESTADISTICO 1996 PESOS Y DIMENSIONES	Booklet	A4	110	COPY	1	MCT	寄附					
16	種別建設	Booklet	A4	1	ORIGINAL	1	MCT	寄附					
17	CODIGO DEL TRABAJO DE LA REPUBLICA DE NICARAGUA	Booklet	A5	204	ORIGINAL	1	方勝堂	購入					

国際協力事業団

図書資料課提出用

収集資料リスト

平成9年8月5日 作成

番号	資料の名称	形態	版型	ページ数	オリジナル コピーの別	部数	収集先名称又は発行機関	寄贈・購入 (原籍)の別	取扱区分	利用 表示	利用 所属氏名	納入予定日	納入 場所
17	運輸セクターの組織図	File	A4	1	ORIGINAL	1	MCT	寄贈					
18	外国ドナーからの運輸セクターへの投資総額(5年間)	File	A4	1	COPY	1	MCT	寄贈					
19	外国ドナーからのプロジェクトリスト(運輸セクター)	File	A4	2	COPY	1	MCT	寄贈					
20	95, 96, 97 運輸セクターの投資実績プロジェクトリスト	File	A4	12	COPY	1	MCT	寄贈					
21	BID 4500, 7500万ドル(REMENVIAL)	File	A4	2	COPY	1	MCT	寄贈					
	BID 4500, 7500万ドル(REMECAR) プロジェクトリスト												
22	過積載に対する法律	File	A4	5	COPY	1	MCT	寄贈					
23	世界ファイナンスによるイサバ、レオン、チナンダガカ方面の評価レポート	Booklet	A4	30	ORIGINAL	1	MCT	寄贈					
24	世銀プロジェクト内の構築リスト	File	A4	1	COPY	1	MCT	寄贈					

収集資料提供先

国際協力事業団

資料 6

安全保障に関する書簡

- 6-1 MCT、計画総局長ラファエル・ウルピナ氏より、日本国佐々木大使宛に、国防大臣からのリオネグロ地区の地雷除去終了証明を送付し、付近の安全が確認されたことを報告する書簡。
- 6-2 上記書簡に添付された国防大臣よりMCT大臣宛の、地雷除去終了証明書送付の書簡。
- 6-3 上記書簡に添付された地雷除去部隊より発出された地雷除去終了証明書。
- 6-4 上記証明書に添付された調査地区の地図。

**MINISTERIO DE CONSTRUCCION Y TRANSPORTE
DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION**

Managua,
15 de Noviembre de 1997

Señor Embajador
HASARU ITO
Embajada del Japón
Su Despacho

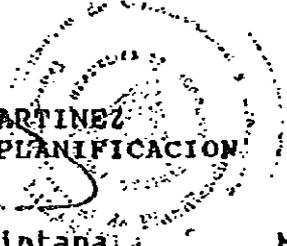
Honorable Señor Embajador :

Con instrucciones del Sr. Ministro de Construcción y Transporte, Ingeniero Edgar D. Quintana, estoy remitiendo a Usted, Acta de Certificación e Informe emitido por el Ministerio de Defensa de Nicaragua, sobre el desminado del Puente Río Negro, ubicado sobre la carretera Chinandega-Guasaule.

Este Informe es conforme lo solicitado por JICA para asegurar el financiamiento de este proyecto.

Sin más a que hacer referencia, le saludamos con muestras de nuestra más alta consideración y estima.


ING. RAFAEL URBINA MARTINEZ
DIRECTOR GENERAL DE PLANIFICACION



cc: Ing. Edgar D. Quintana
Ing. Pablo Hurtado
Ing. Carlos Morice
Señor Satoshi Uematsu

Señor Minoru Arimoto

Ministro-MCT
Viceministro
Viceministro
Segundo Secretario y Agregado
de Cooperación.
JICA-MCE



GOBIERNO DE NICARAGUA
MINISTERIO DE DEFENSA

*Copia
a Ing. Quintana*

Managua, 14 de Noviembre de 1997

Ingeniero
Edgard Quintana Romero
Ministro de Construcción y Transporte
Su Despacho.-

Estimado Ingeniero Quintana :

De acuerdo con nuestro compromiso institucional referente al envío a Usted por parte del Ministerio de Defensa, del Acta de Certificación de Desminado en el Puente Río Negro, Km. 197.5 de la carretera Chinandega - Guasaule, emitida por el Ejército de Nicaragua, antes del 15 de Noviembre del año en curso, me permito hacer llegar al Honorable Señor Ministro, el documento solicitado.

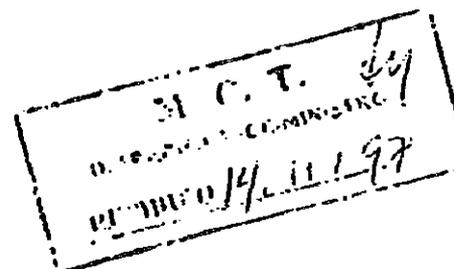
Sin más a que referirme, aprovecho la ocasión para saludarle muy atentamente.

Jaime Cuadra
Ing. Jaime Cuadra Somarriva
Ministro



Cc:
Dr. José Adán Guerra P. - Viceministro Defensa
Ing. Pablo Hurtado Vrijl - Viceministro Construcción y Transporte
Ing. Carlos Morales - Viceministro de Construcción y Transporte
Coronel Cesar Delgado - Jefe de Op. y Planes. Ejército de Nicaragua
Archivo.

Hayden
14.11.97





Ejército de Nicaragua
Estado Mayor General

ACTA DE CERTIFICACIÓN

Dirección de Operaciones y Planes

CERTIFICACIÓN

La Sección de Ingeniería Militar de la Dirección de Operaciones y Planes, cumpliendo con las ordenes del Alto Mando del Ejército de Nicaragua, en el marco del Plan Nacional de Desminado, ejecutó operaciones y labores de desminado, partiendo de la realización de una exploración minuciosa que se apoyó en la recopilación de datos basados en la información de pobladores y documentos de registros e inventarios (Formulario de Campo de Mina) que posee el Ejército de Nicaragua los que indican la ubicación de los grupos de minas, y de acuerdo a los resultados de las operaciones de desminado realizadas en el área de los apoyos extremos (estribos) y el área circundante del Puente sobre el Río Negro, **CERTIFICA** que *no existen artefactos explosivos* en dichas áreas.

- **Objetivo desminado** : El Puente sobre el Río Negro.
- **Ubicación** : Kilómetro 198 de la carretera Panamericana (Managua - El Guasaule.
Carta topográfica Somotillo 2855-III coordenadas 3912-7 escala 1:50,000.
- **Fecha** : Desde el 21 de Junio al 13 de Noviembre de 1997.
- **Unidad participante** : Frente de Operaciones No.1 de la Unidad Especial de Desminado
(En composición de cuatro Pelotones de Zapadores.)
- **Jefe de la misión** : Capitán José A. Castellón Castillo.
- **Oficiales participantes:** Capitán Eddy Tamariz Zavala.
Capitán Cristóbal Ríos Dávila.
Capitán José M. Raudez Sotelo.
Capitán Marvin Nuñez Mendieta.
Teniente Francisco González Pavón.
Teniente Luis Herrera García.
- **Método de trabajo** : Se emplearon los métodos y procedimientos regulados y establecidos en el Ejército de Nicaragua para el cumplimiento de operaciones de desminado.
 - Exploración, detección y barrido del terreno con detector APNSS-12
 - Destrucción de minas detectadas por el método explosivo.
- **Minas destruidas** : 132 MAP - PMN
16 MAP - PMD-6M
- **Area despejada** : Una extensión de 24.237 m² del terreno ubicado en el perímetro donde se encontró y destruyó un total de 148 minas anti-personales de presión.

- Cantidad de barridos: Cuatro (4)
- Medios Explosivos : 153.8 Kilogramos.
(Empleados) 371 Detonadores eléctricos.
 47 Encendedores pirotécnicos. (tiempo de retardo)
- Inspección : Se conformó Comisión Superior para certificar los alcances de las operaciones, compuesta por:
 Jefe de Sección de Ingeniería: Mayor Sergio Ugarte Arguello
 Jefe Unidad Especial de Desminado: Mayor Ricardo Torres Morales
 1er Oficial SIM Mayor Jorge Castro Medina
 Jefe Frente de Operaciones Capitán José A. Castellón Castillo
 Esta realizó inspección para recibir el objetivo con el 3er y 4to barrido.
- Conclusiones : Se ha asegurado con un alto índice de seguridad la rehabilitación de las áreas despejadas de minas para su utilización.
- Ejemplares : No.1 Ministerio de Defensa.
 No.2 Ministerio de Construcción y Transporte.
 No.3 Dirección de Operaciones y Planes.

Dado en la ciudad de Managua, a los catorce días del mes de Noviembre de 1997.

Jefe de Unidad Especial de Desminado
Ejército de Nicaragua
Mayor

Ricardo Torres Morales



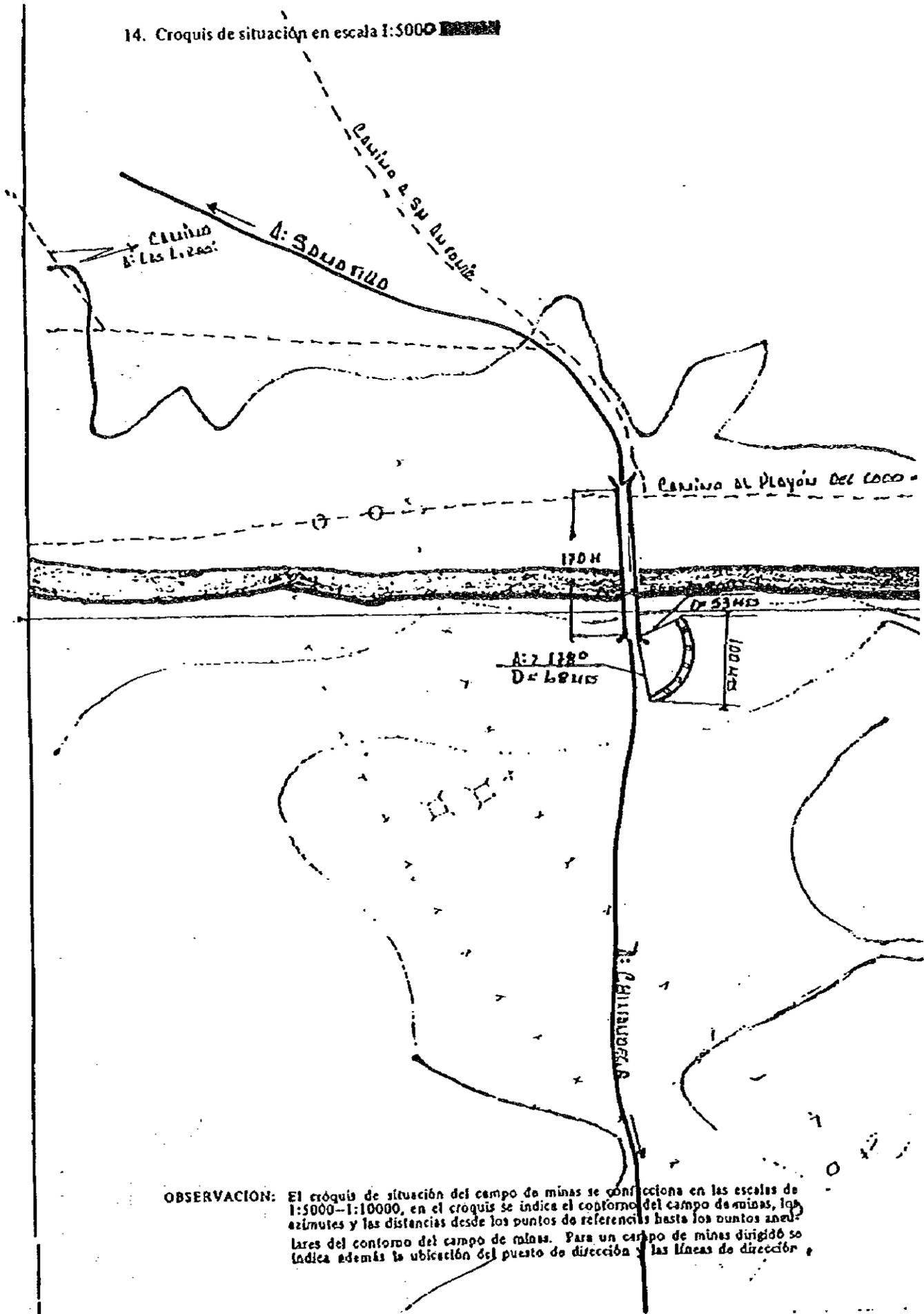
Jefe de Sección de Ingeniería Militar
Dirección de Operaciones y Planes
Mayor

Sergio Ugarte Arguello

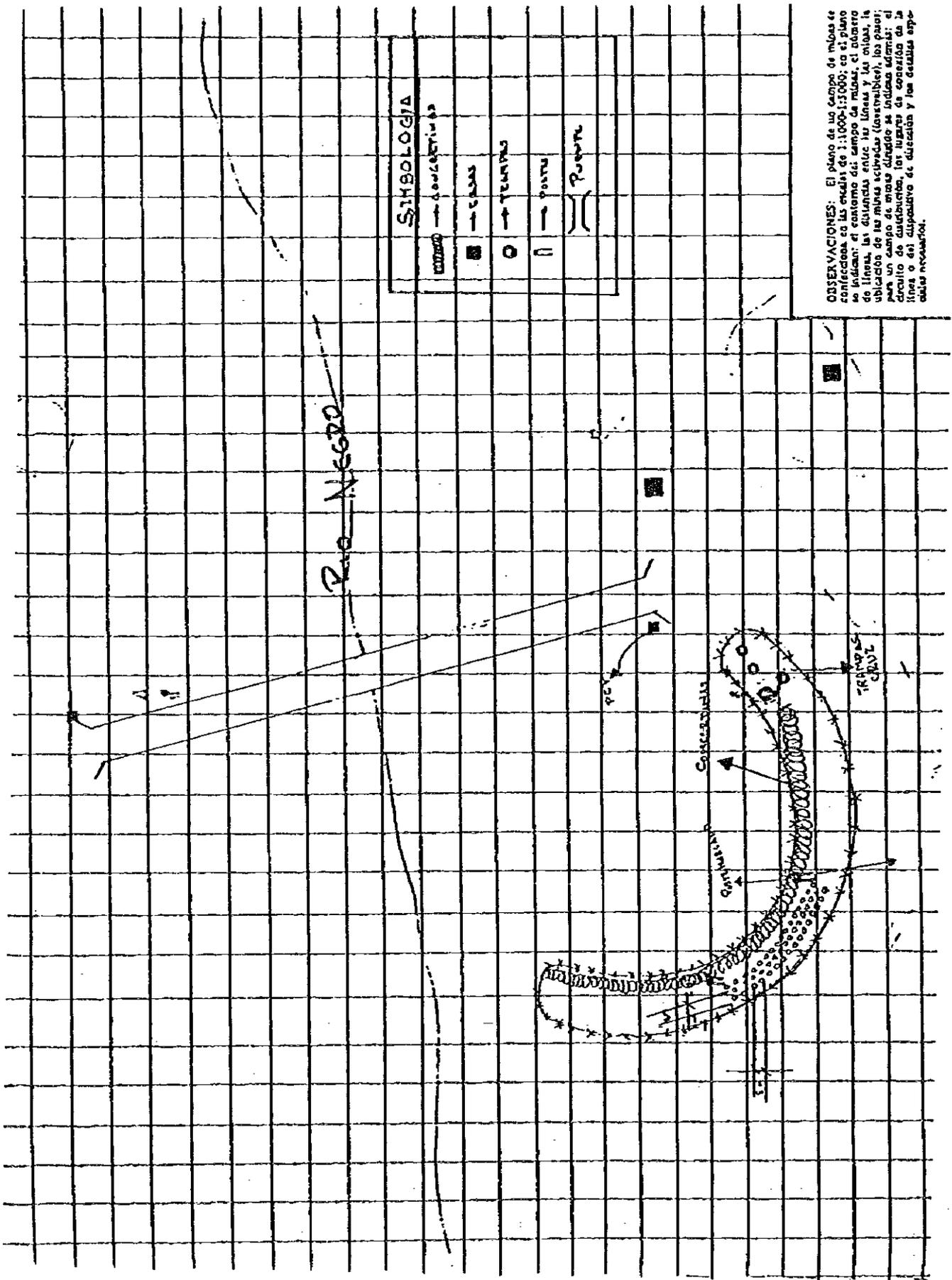


Dirección de Operaciones y Planes

14. Croquis de situación en escala 1:5000



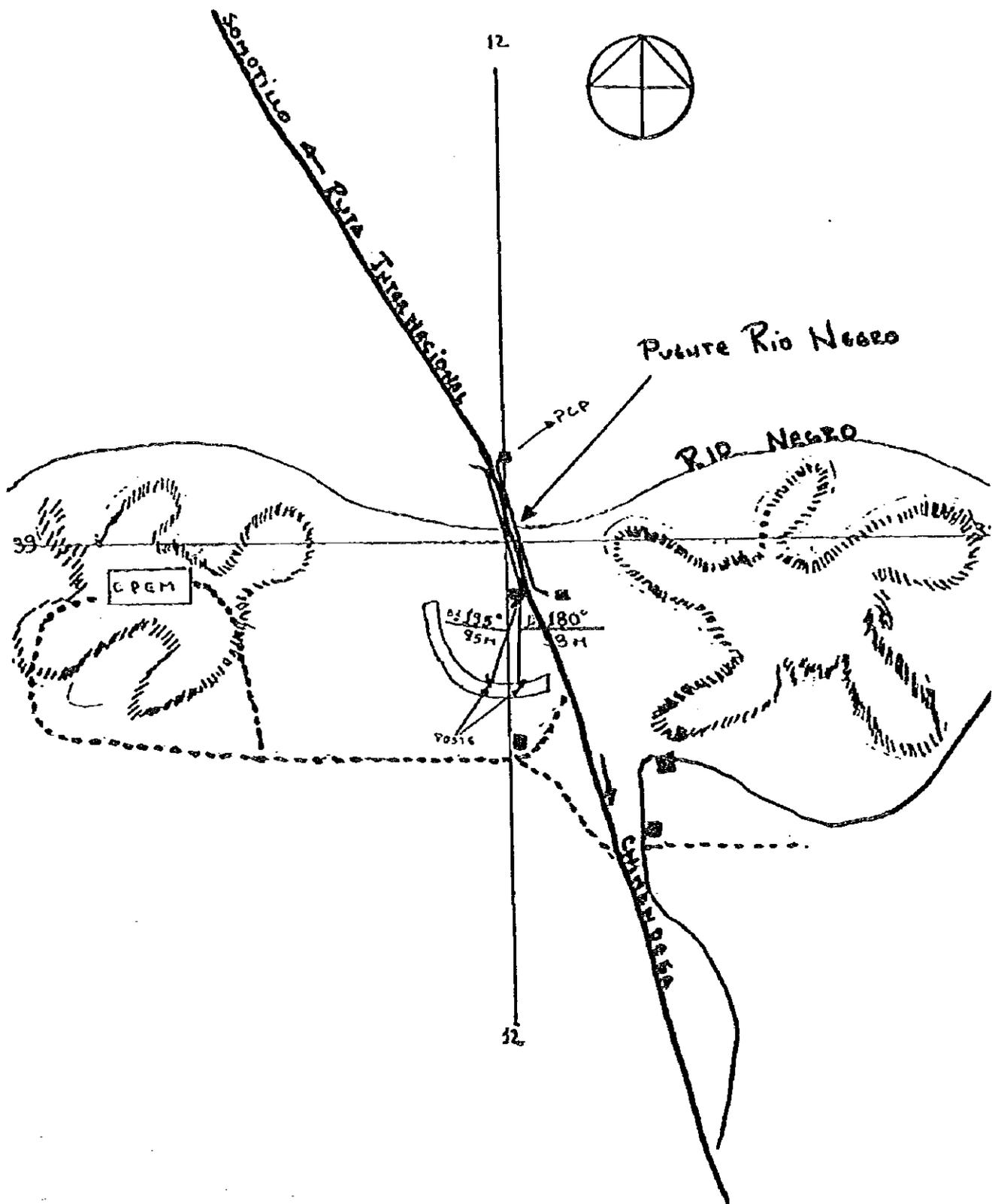
OBSERVACION: El croquis de situación del campo de minas se confecciona en las escalas de 1:5000-1:10000, en el croquis se indica el contorno del campo de minas, los azimutes y las distancias desde los puntos de referencias hasta los puntos anulares del contorno del campo de minas. Para un campo de minas dirigido se indica además la ubicación del puesto de dirección y las líneas de dirección.



SIMBOLOGIA

- CONCRETO → [Symbol: Dotted pattern]
- TIERRAS → [Symbol: Stippled pattern]
- TIEMPO → [Symbol: Horizontal lines]
- PUENTE → [Symbol: Two vertical lines]

OBSERVACIONES: El plano de un campo de mareas se confecciona en las escalas de 1:1000-1:1000; en el plano se indican: el contorno del campo de mareas y las líneas de "líneas" las distancias entre las líneas y las mareas, la ubicación de las mareas actuales (observables), los puentes, un campo de mareas (diferencia de mareas), el circuito de distribución, los lugares de separación de la línea o del dispositivo de distribución y los detalles especiales necesarios.



OBSERVACION: El croquis de situacion del campo de minas se confecciona en las escalas de 1:5000-1:10000, en el croquis se indica el contorno del campo de minas, los azimutes y las distancias desde los puntos de referencias hasta los puntos angulares del contorno del campo de minas. Para un campo de minas dirigido se indica ademas la ubicacion del puesto de direccion y las lineas de direccion.

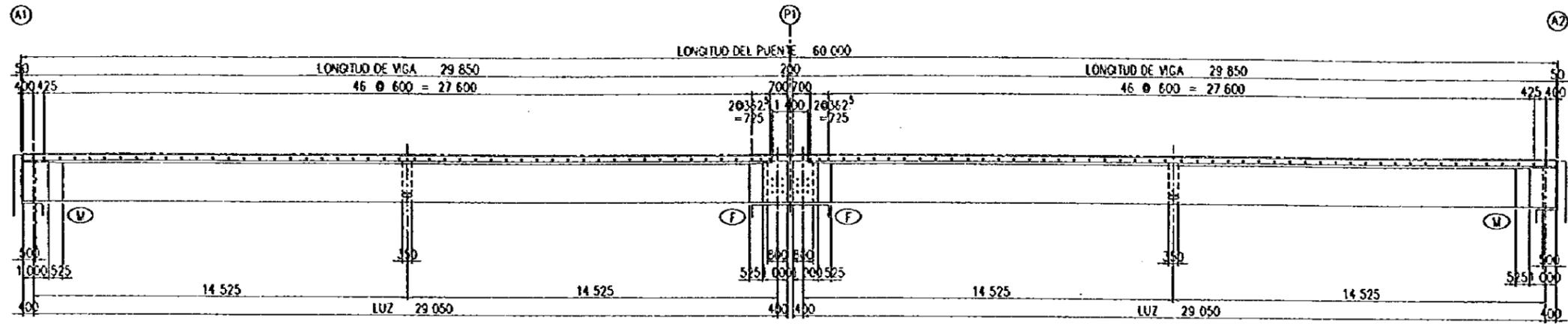
資料 7

基本設計図

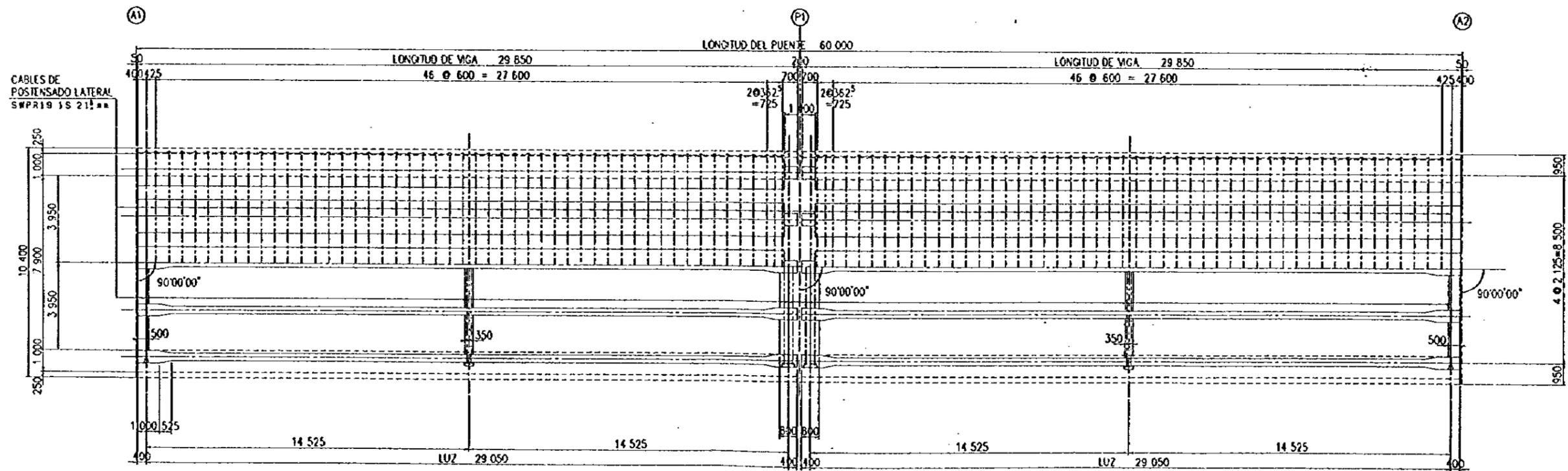
PLANOS ESTRUCTURALES DE LA SUPERESTRUCTURA (1/2)

(PUENTE OCHOMOGO)

VISTA LATERAL ESCALA = 1:100

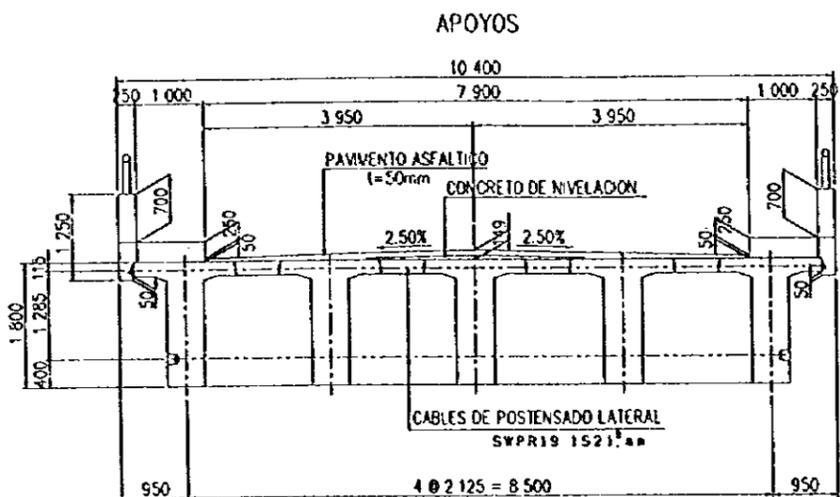


PLANTA ESCALA = 1:100

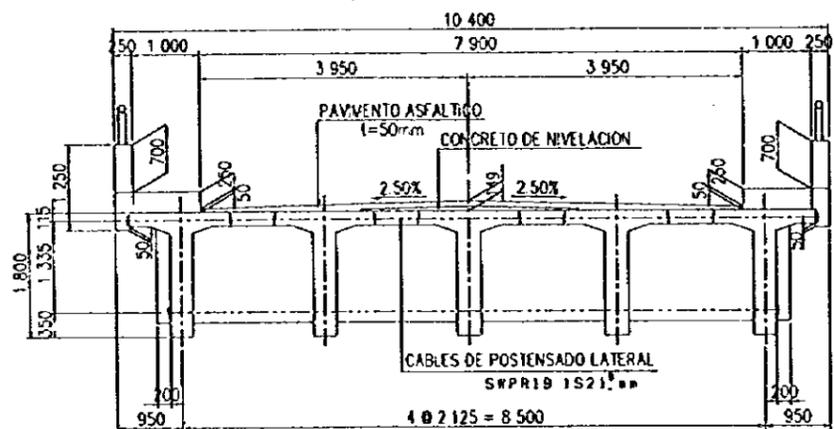


PLANOS ESTRUCTURALES DE LA SUPERESTRUCTURA (2/2) (PUENTE OCHOMOGO)

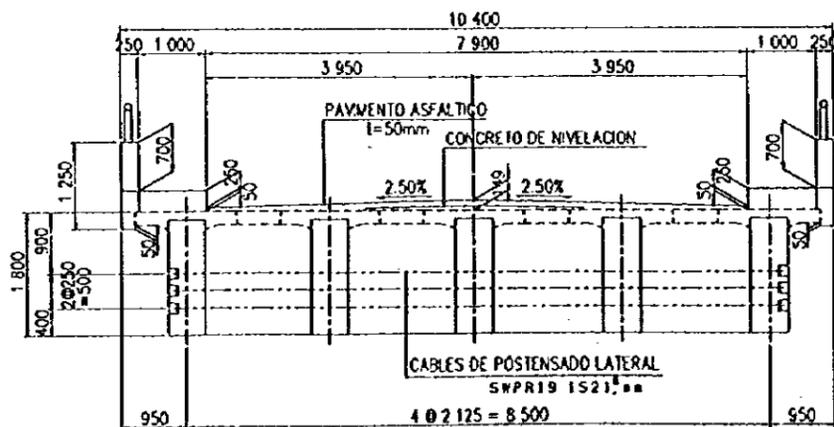
SECCION TRANSVERSAL ESCALA = 1:50



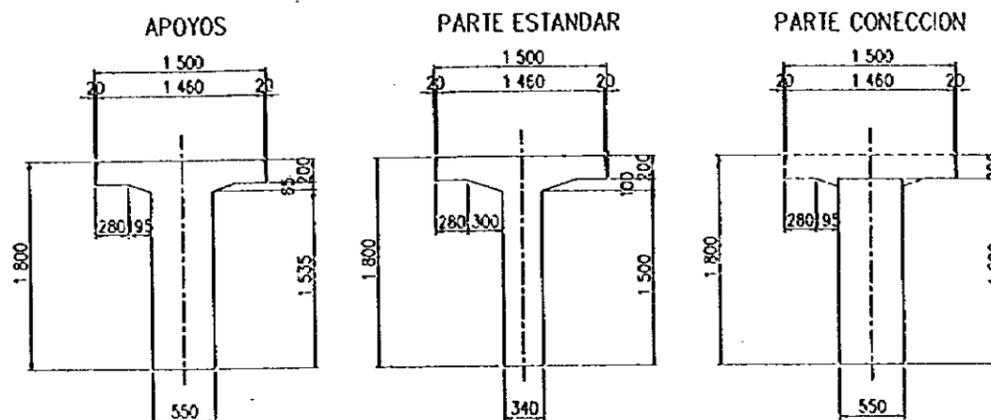
PARTE ESTANDAR



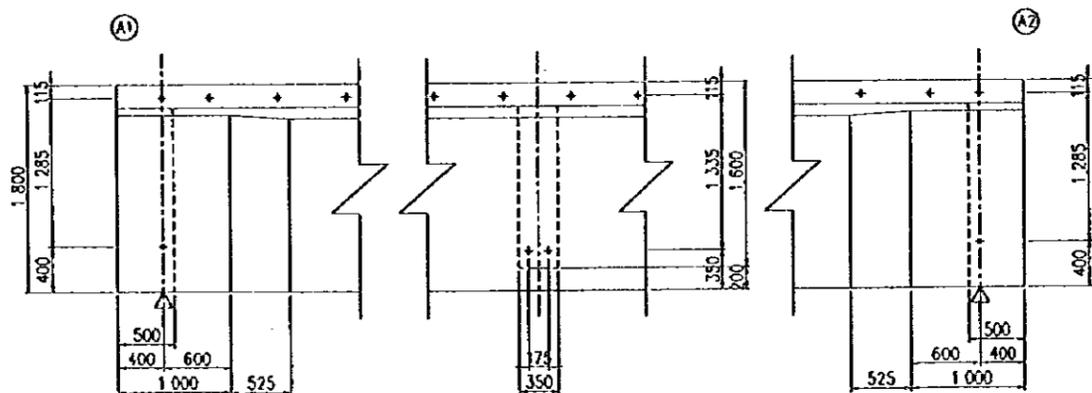
PARTE CONECCION



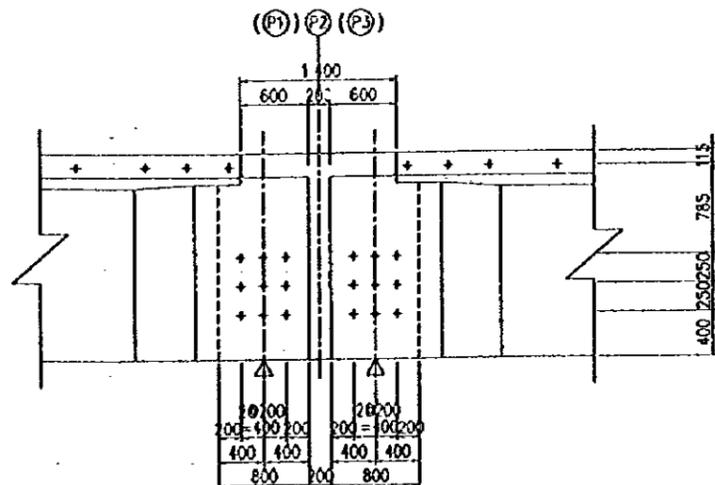
SECCION TRANSVERSAL DE VIGA PRINCIPAL ESCALA = 1:30



DETALLE DE LA DIAFRAGMA ESCALA = 1:30



DETALLE DEL CONECCION ESCALA = 1:30



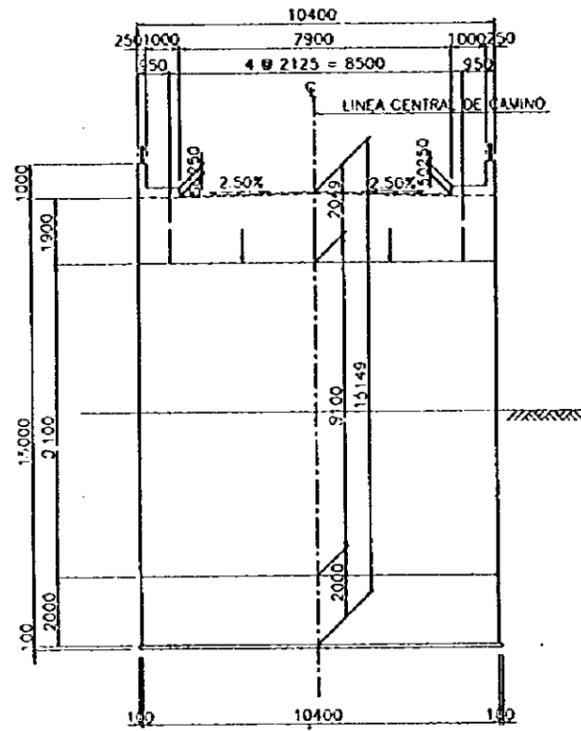
RESISTENCIA DE MATERIALES Y ESFUERZO ADMISIBLE

HORMIGON		MGA PRINCIPAL	CONCRETO SUTIAL
RESIS TENSIA NORMAL DE DISENO		350	300
DESPUES DEL POSTENSADO ESFUERZO ADMISBLE DE COMPRESION POR FLEXION		270	250
ESFUERZO ADMISBLE DE COMPRESION POR FLEXION	DESPUES DEL POSTENSADO	170	150
	CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISENO	125	110
ESFUERZO ADMISBLE DE TRACCION POR FLEXION	DESPUES DEL POSTENSADO	-13 ^s	0
	CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISENO	-13 ^s	0
ESFUERZO ADMISBLE POR CORTE	CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISENO	5.0	---
	CARGA A LA ROTURA	46 ^s	---
ESFUERZO ADMISBLE DE TENSION DIAGONAL		-9.0	---
CABLES DE POSTENSADO		VIGA PRINCIPAL SWPR18 12S12 ¹	LOSA SWPR18 1S21 ¹
RESIS TENSIA A LA TRACCION		190	185
RESIS TENSIA EN PUNTO CEDENTE		160	160
ESFUERZO ADMISBLE DE TRACCION	CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISENO	114	110
	DESPUES DEL POSTENSADO	133	129 ^s
	DURANTE EL PRETENSADO	144	144
ACERO DE REFUERZO		SD295	
REFUERZO ADMISBLE DE TRACCION	VIGA PRINCIPAL	1 800 kgf/mm ²	
	LOSA	1 400 kgf/mm ²	
	DIAFRAGMA	1 600 kgf/mm ²	
RESISTENCIA EN PUNTO CEDENTE		3 000 kgf/mm ²	

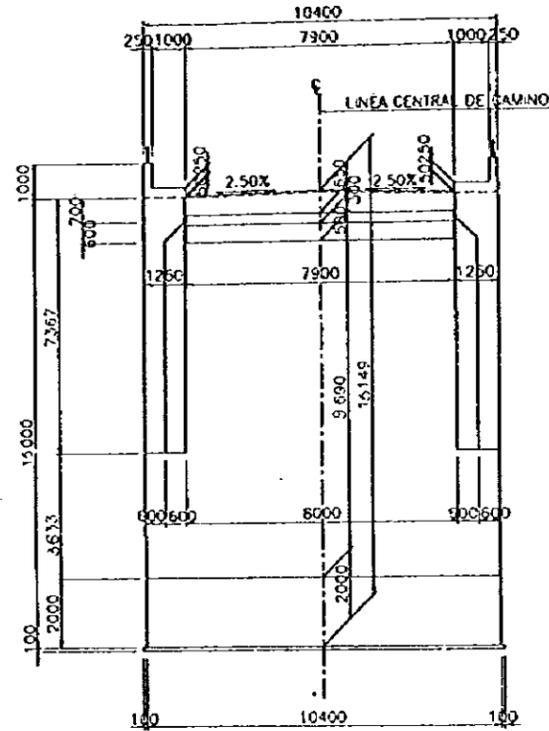
A1 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO (PUENTE OCHOMOGO)

ESCALA = 1 : 100

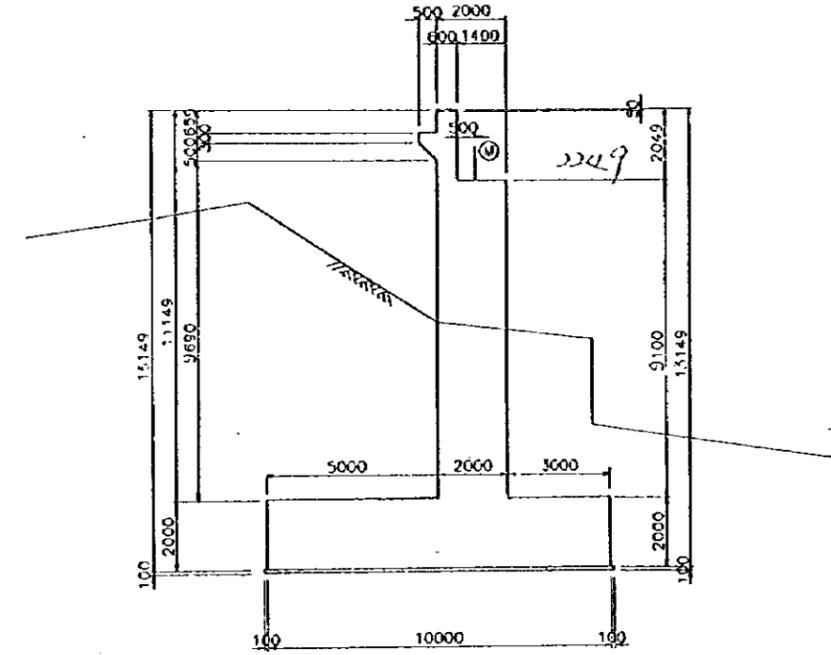
1-1



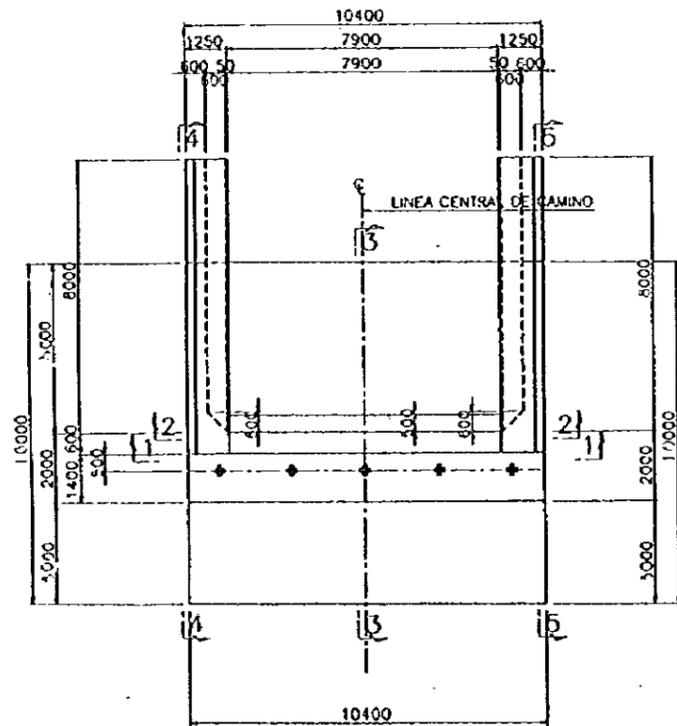
2-2



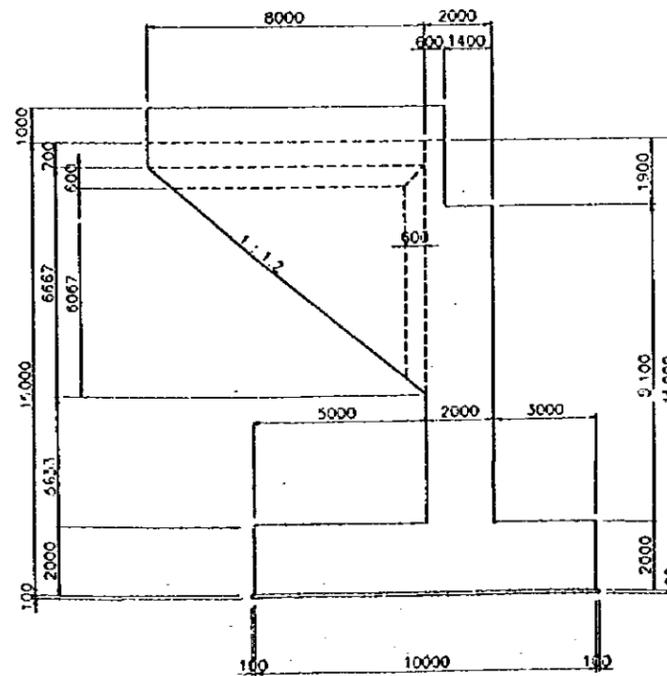
3-3



PLANTA

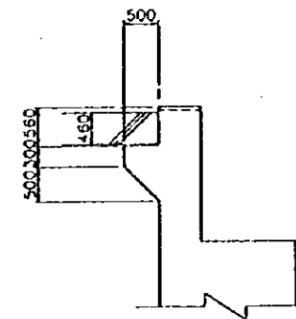


4-4 (5-5)



DETALLE

ESCALA = 1 : 50

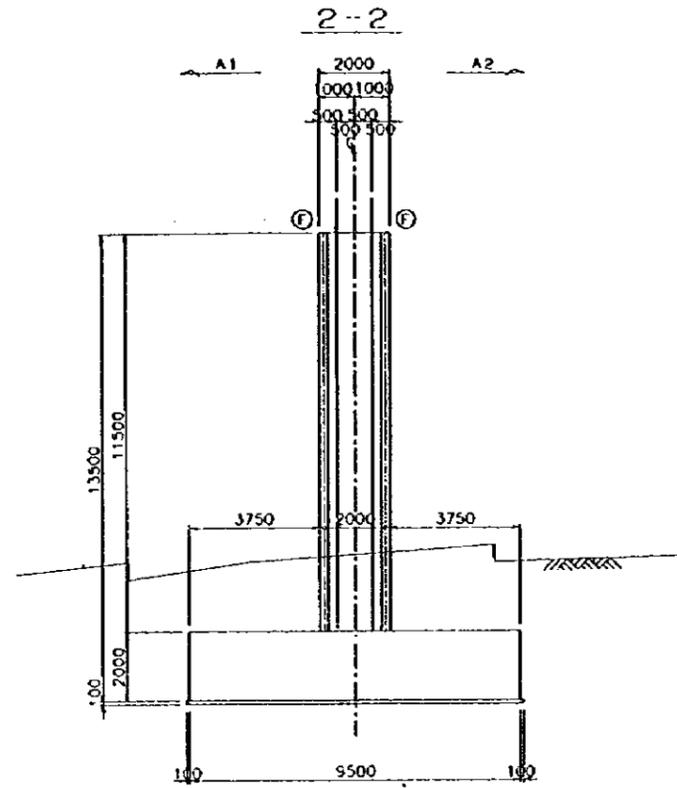
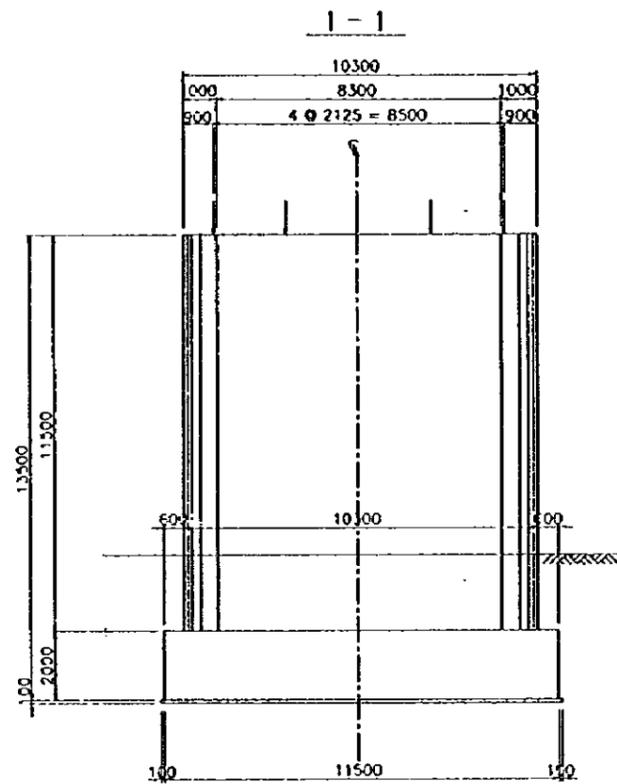


OA1-CON

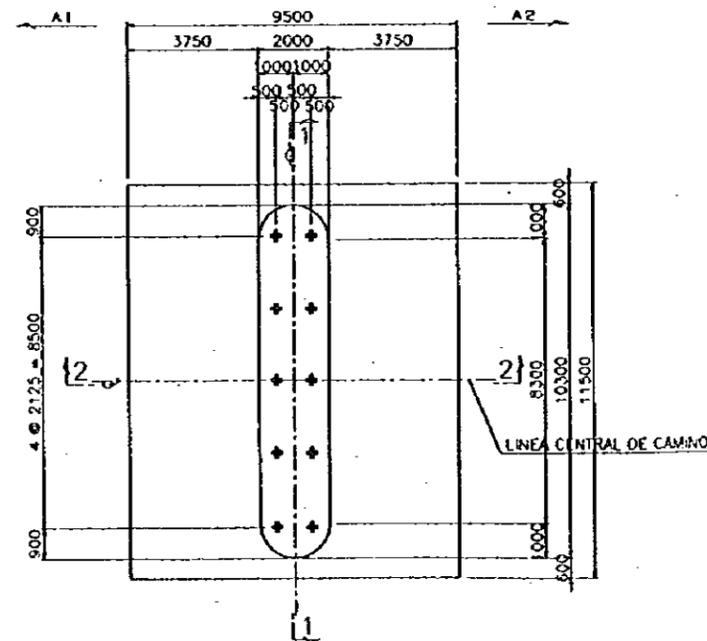
scale 1 : 100

P1 DISPOSICION GENERAL DE LA PILA (PUENTE OCHOMOGO)

ESCALA = 1 : 100



PLANTA

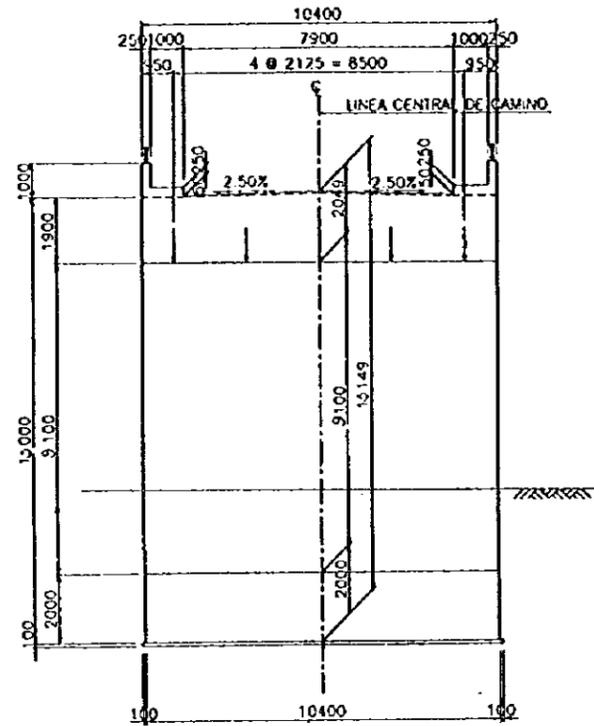


OP1-CON
scale 1 : 100

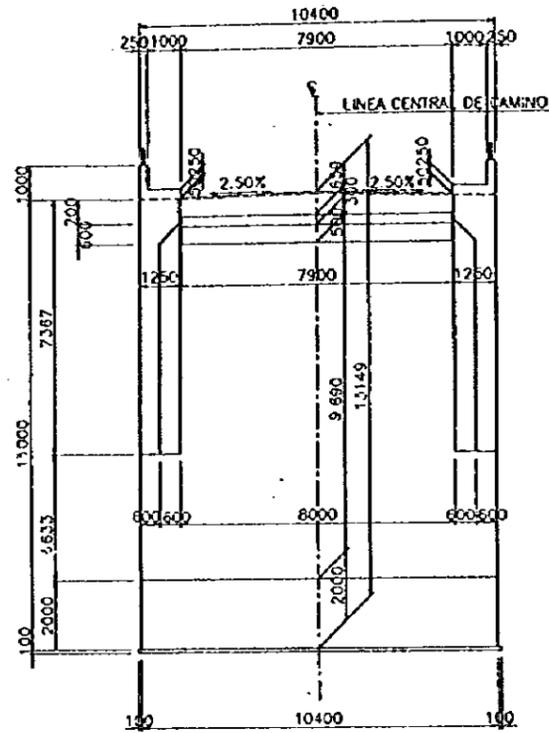
A2 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO (PUENTE OCHOMOGO)

ESCALA = 1 : 100

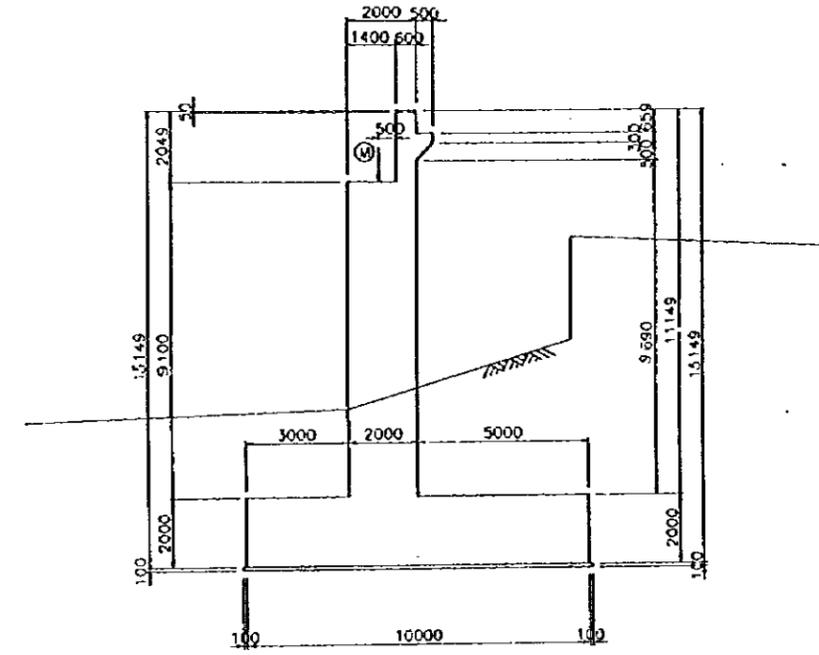
1-1



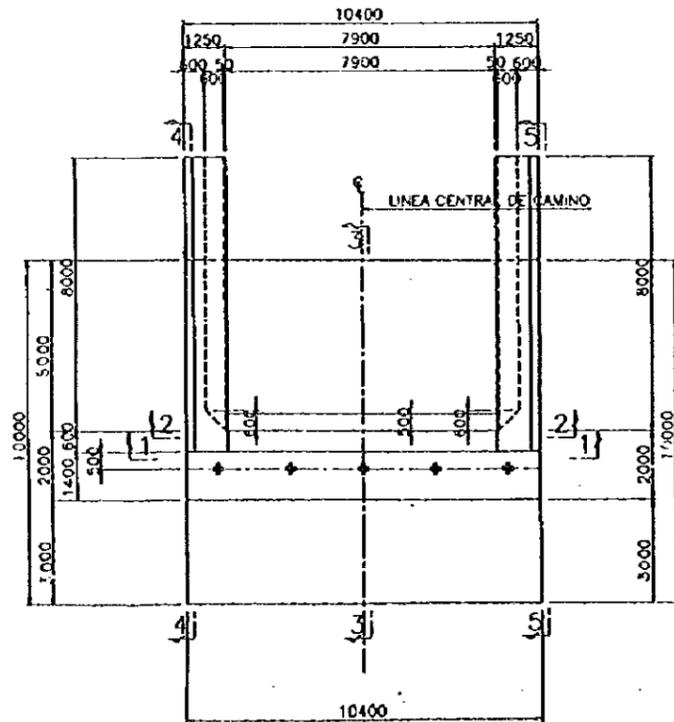
2-2



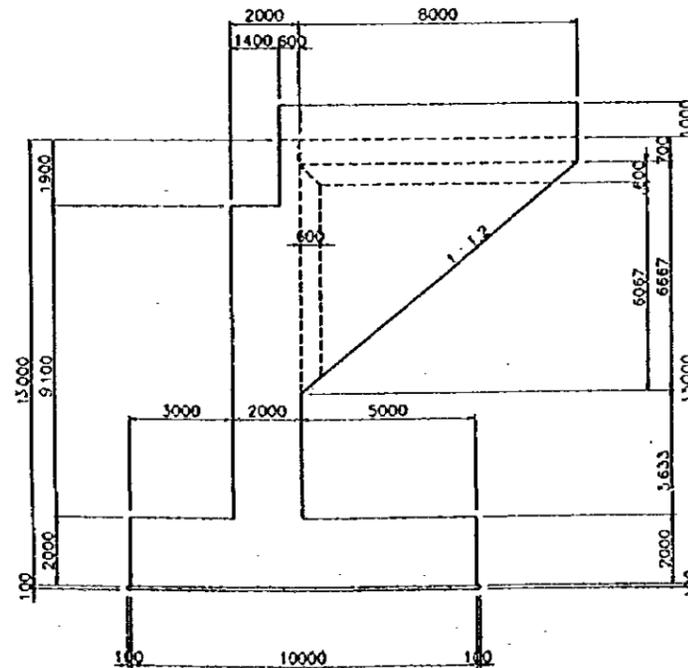
3-3



PLANTA

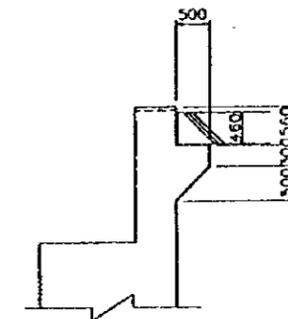


4-4 (5-5)



DETALLE

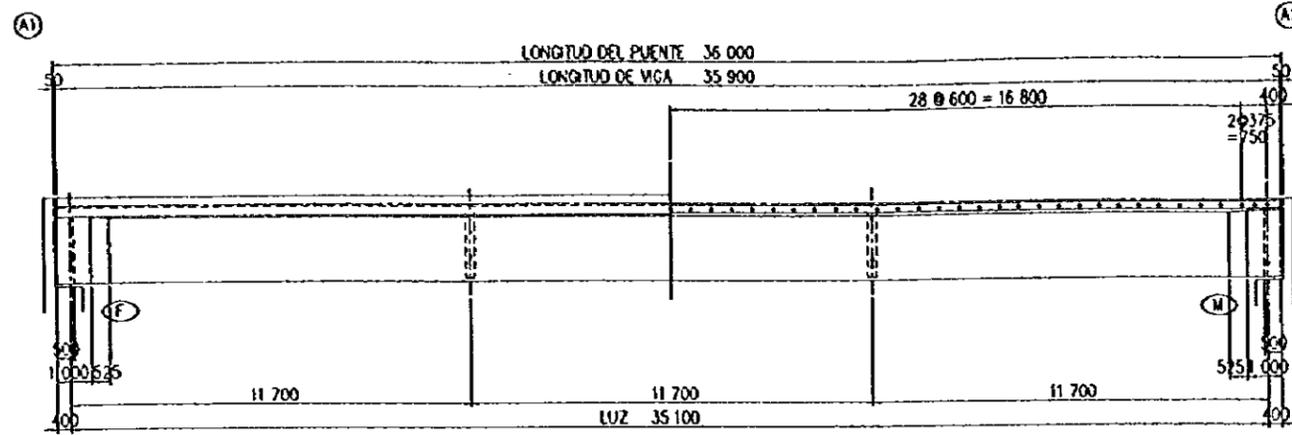
ESCALA = 1 : 50



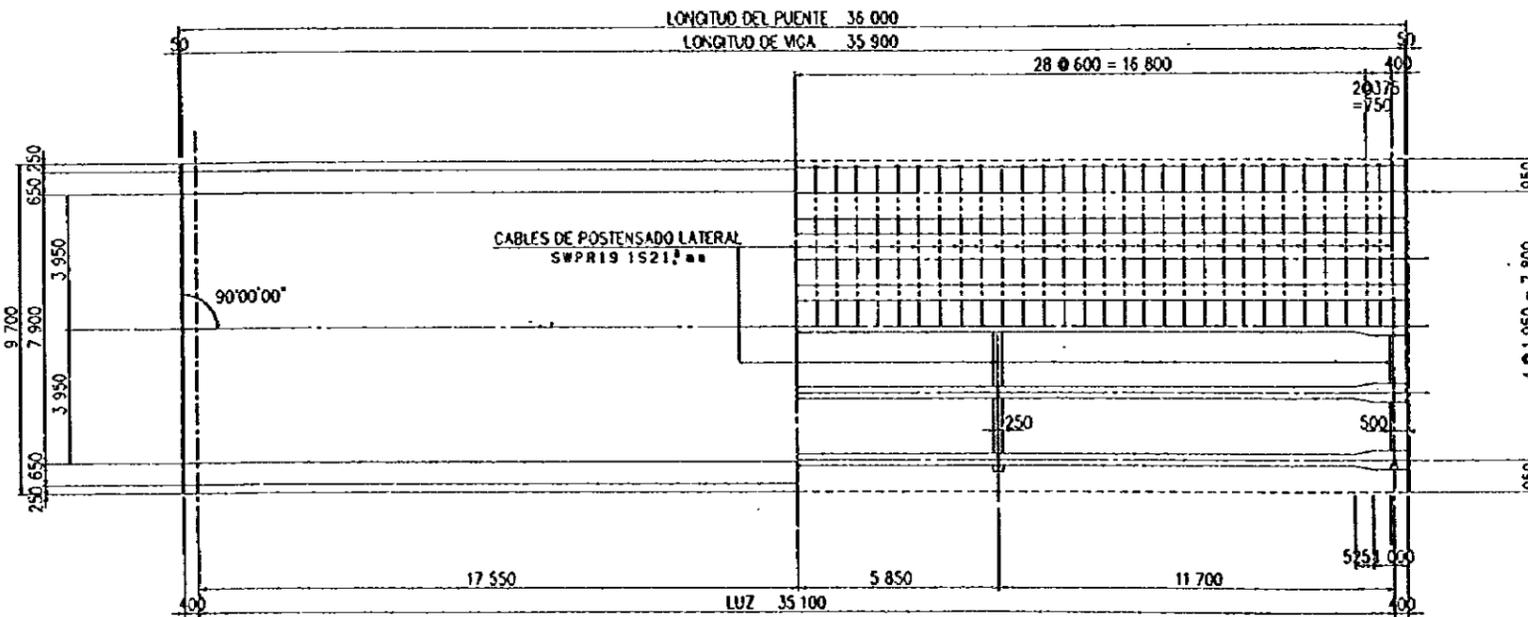
OA2-CON
scale 1 : 100

PLANOS ESTRUCTURALES DE LA SUPERESTRUCTURA (PUENTE GIL GONZAREZ)

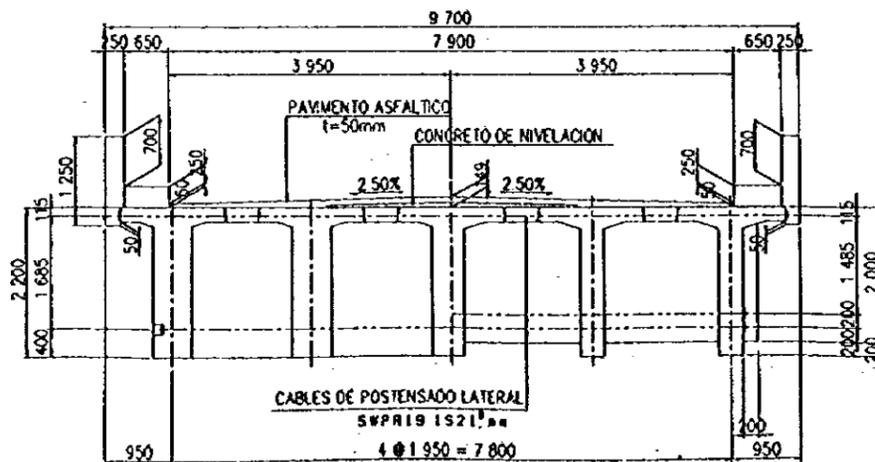
VISTA LATERAL ESCALA = 1:100



PLANTA ESCALA = 1:100

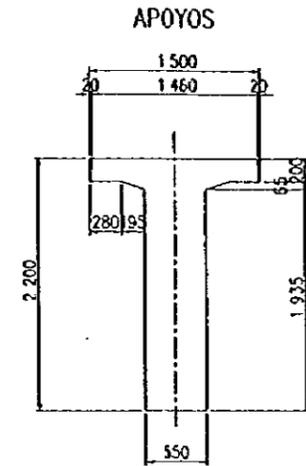


SECCION TRANSVERSAL ESCALA = 1:50

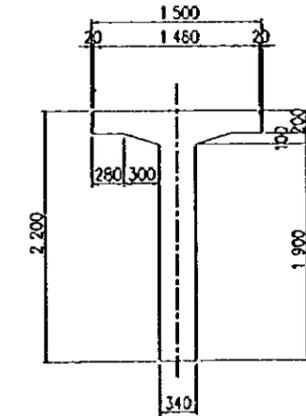


APOYOS PARTE ESTANDAR

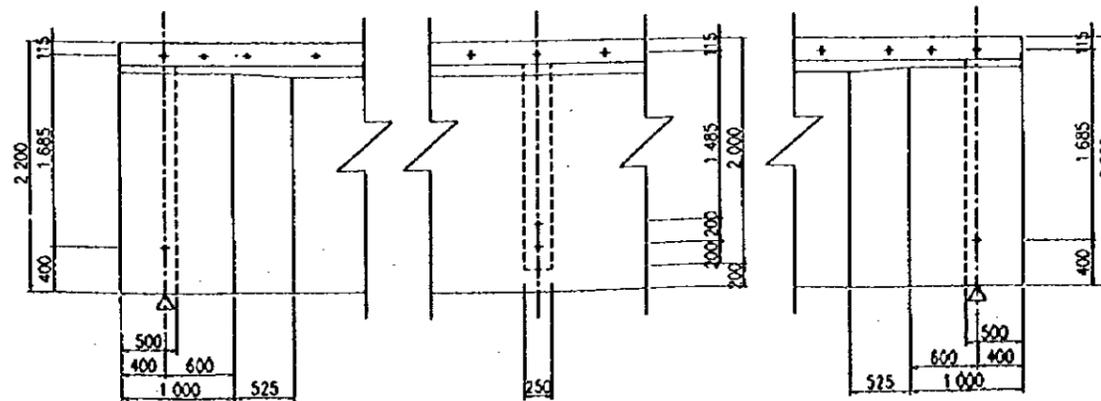
SECCION TRANSVERSAL
DE VIGA PRINCIPAL ESCALA = 1:30



PARTE ESTANDAR



DETALLE DE LA DIAFRAGMA ESCALA = 1:30

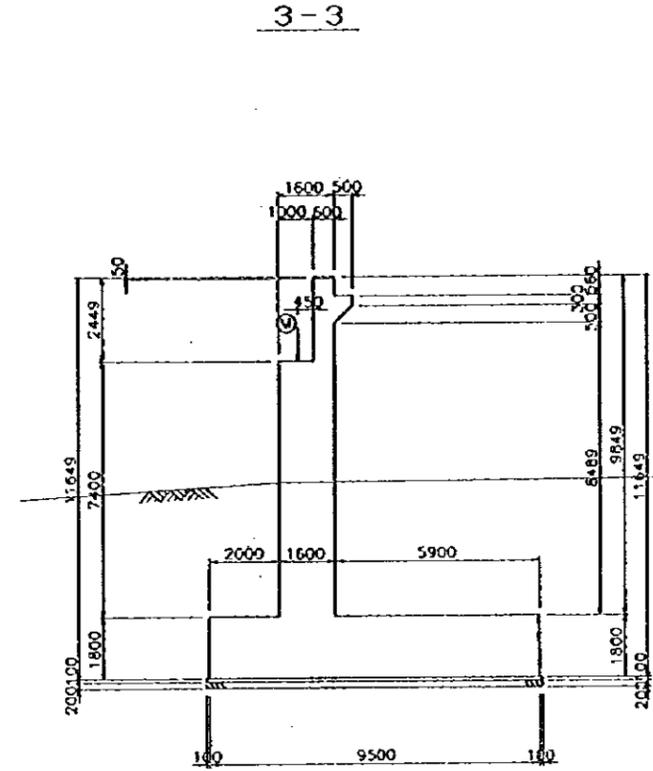
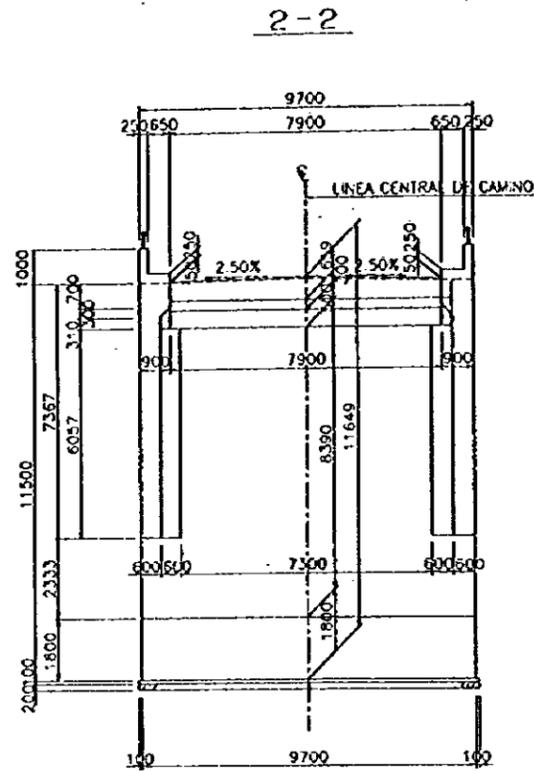
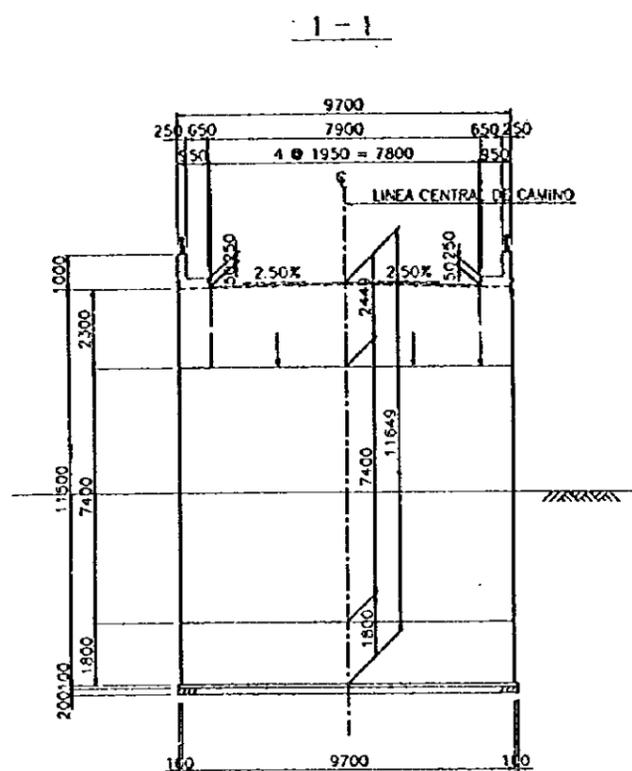


RESISTENCIA DE MATERIALES Y ESFUERZO ADMISIBLE

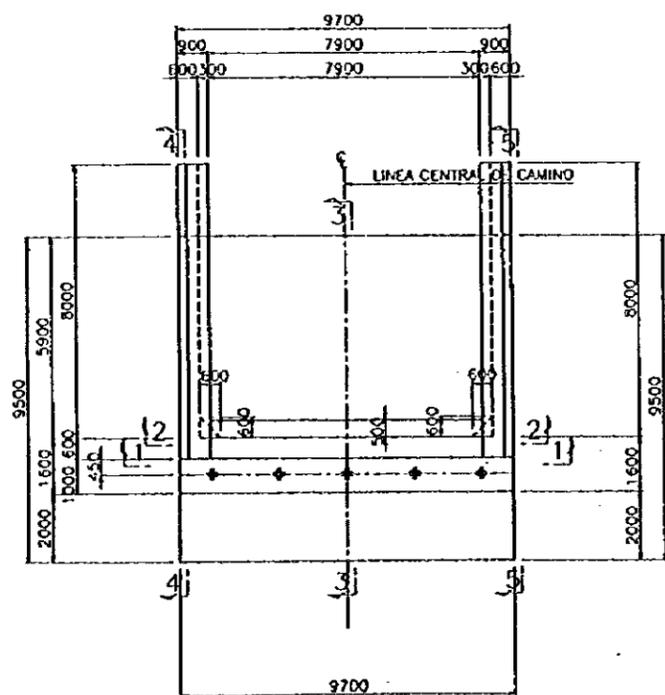
HORMIGON		VIGA PRINCIPAL	LOSA	DIAPHRAGMA
RESISTENCIA NORMAL DE DISEÑO		350	300	
DESPUES DEL POSTENSADO ESFUERZO ADMISIBLE DE COMPRESION POR FLEXION		270	250	
ESFUERZO ADMISIBLE DE COMPRESION POR FLEXION	DESPUES DEL POSTENSADO CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISEÑO	170	150	
	LA CARGA DE DISEÑO	125	110	
ESFUERZO ADMISIBLE DE TRACCION POR FLEXION	DESPUES DEL POSTENSADO CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISEÑO	-13 ^s	0	
	LA CARGA DE DISEÑO	-13 ^s	0	
ESFUERZO ADMISIBLE POR CORTE	DESPUES DEL POSTENSADO CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISEÑO	5.0	4.5	
	LA CARGA DE APLICA CARGA A LA ROTURA	46 ^s	40 ^o	
ESFUERZO ADMISIBLE DE TENSION DIAGONAL		9.0	8.0	
CABLES DE POSTENSADO		SWPR19 1521 ²	SWPR19 1521 ²	SWPR19 1521 ²
RESISTENCIA A LA TRACCION		190	185	185
RESISTENCIA EN PUNTO CEDENTE		160	160	160
ESFUERZO ADMISIBLE DE TRACCION	CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISEÑO	114	110	110
	DESPUES DEL POSTENSADO	133	130	130
	DURANTE EL PRETENSADO	144	144	144
ACERO DE REFUERZO		S0295		
REFUERZO ADMISIBLE DE TRACCION	VIGA PRINCIPAL	1 800 kg/mm ²		
	LOSA	1 400 kg/mm ²		
RESISTENCIA EN PUNTO CEDENTE		3 000 kg/mm ²		

A2 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO (PUENTE GIL GONZALEZ)

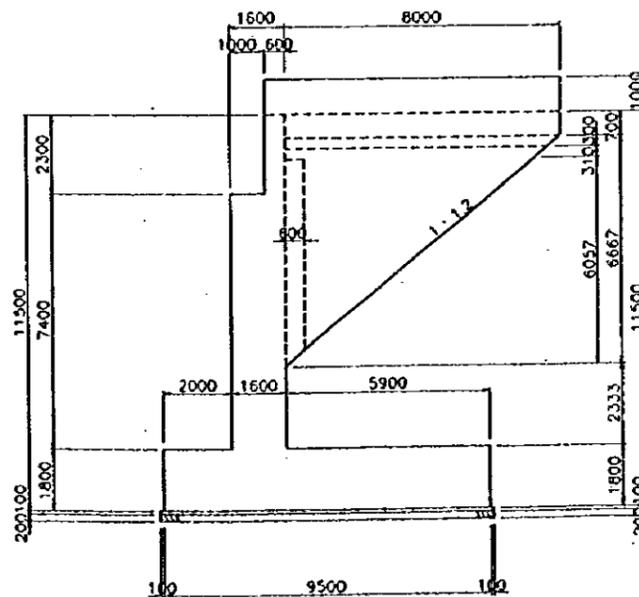
ESCALA = 1 : 100



PLANTA

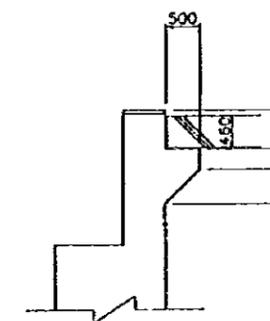


4-4 (5-5)



DETALLE

ESCALA = 1 : 50

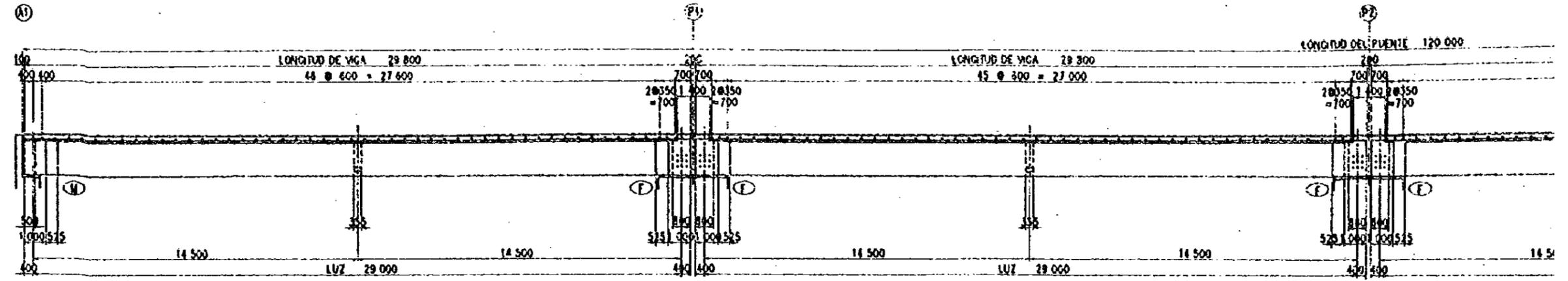


GA2-CON

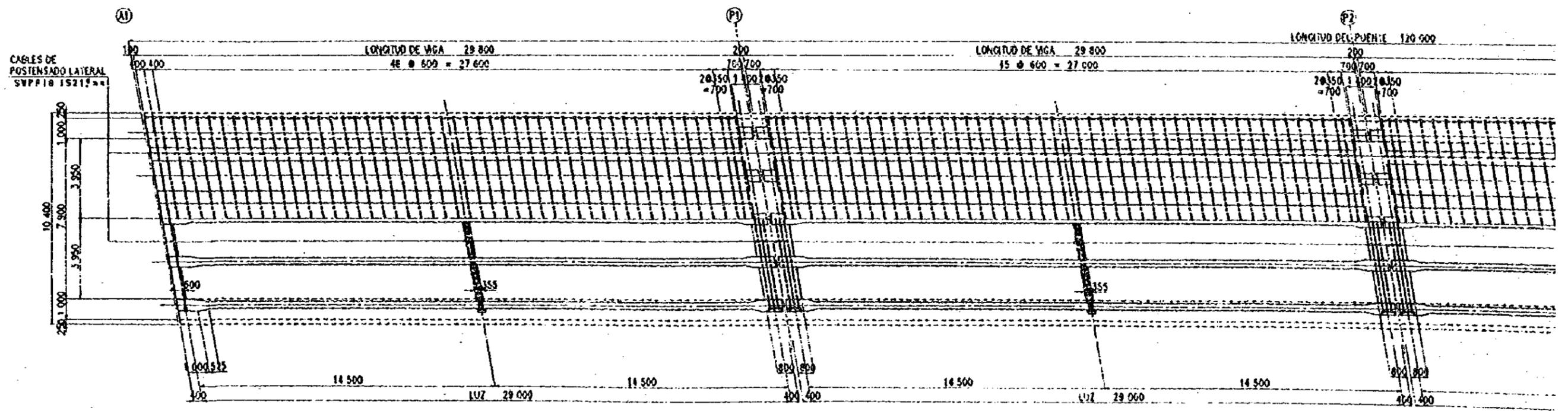
scale 1 : 100

PLANOS ESTRUCTURALES DE LA SUPEI (PUENTE RIO NEGRO)

VISTA LATERAL ESCALA = 1:100

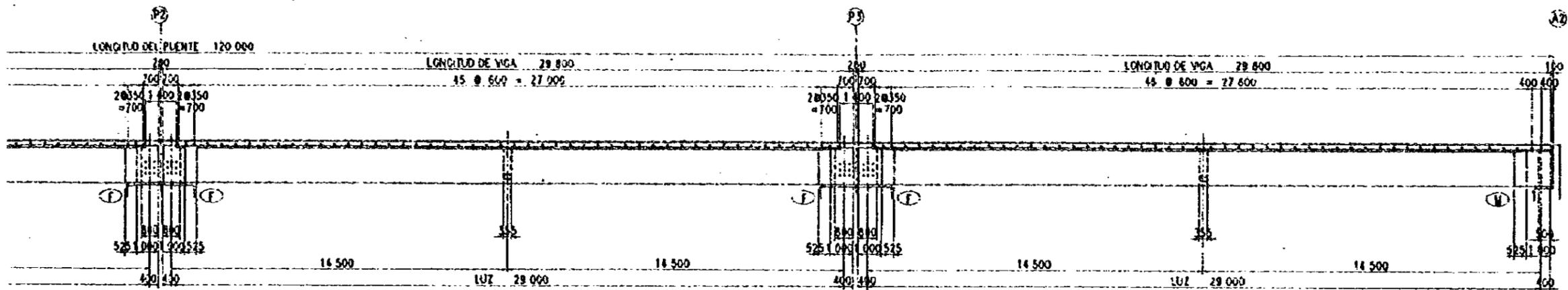


PLANTA ESCALA = 1:100

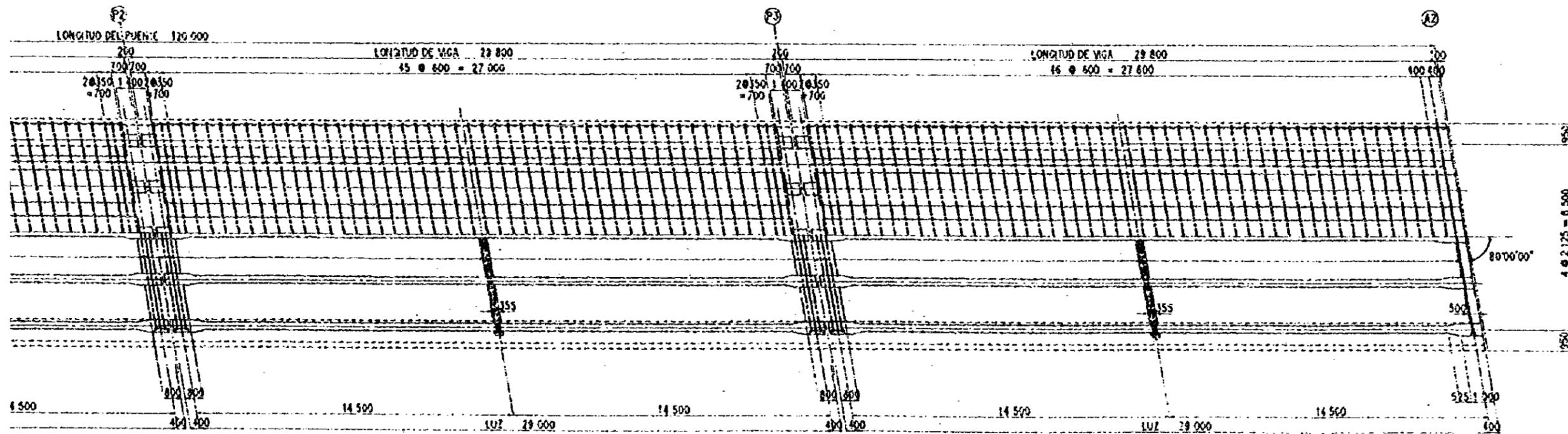


ESTRUCTURALES DE LA SUPERESTRUCTURA (1/2)
(PUENTE RIO NEGRO)

VISTA LATERAL ESCALA = 1:100

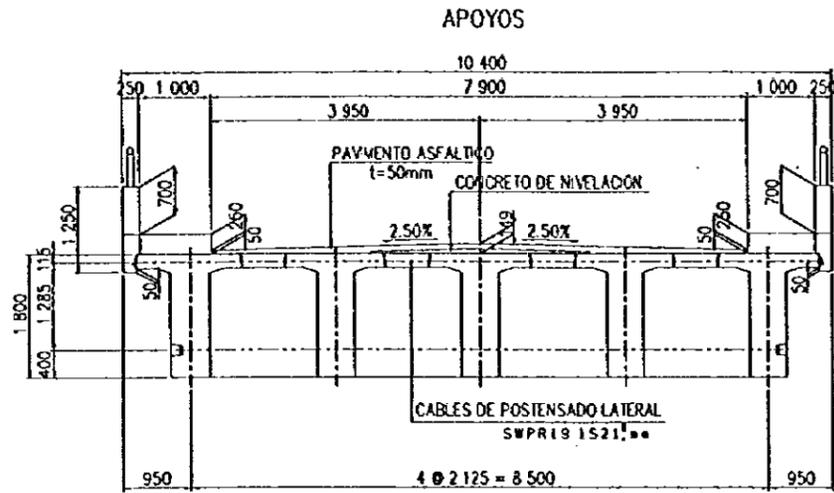


PLANTA ESCALA = 1:100

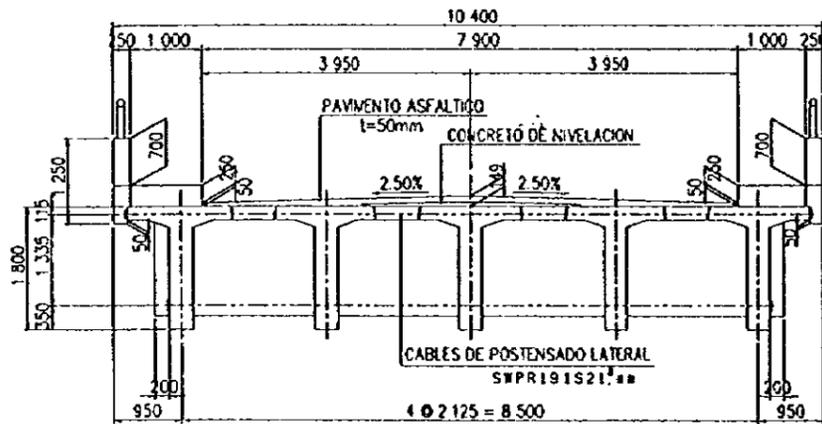


PLANOS ESTRUCTURALES DE LA SUPERESTRUCTURA (2/2) (PUENTE RIO NEGRO)

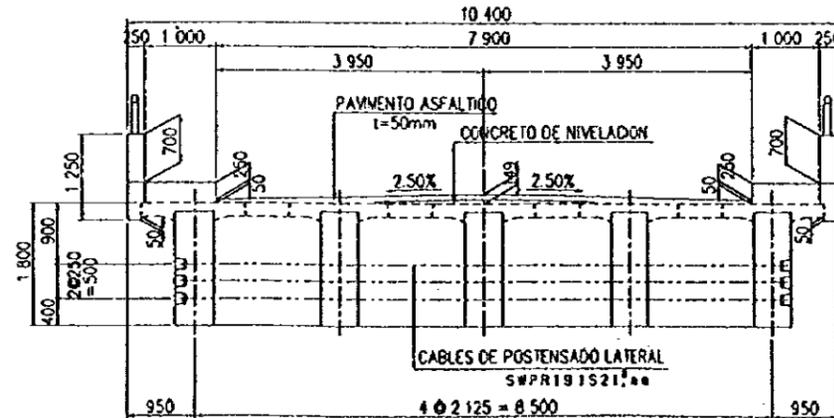
SECCION TRANSVERSAL ESCALA = 1:50



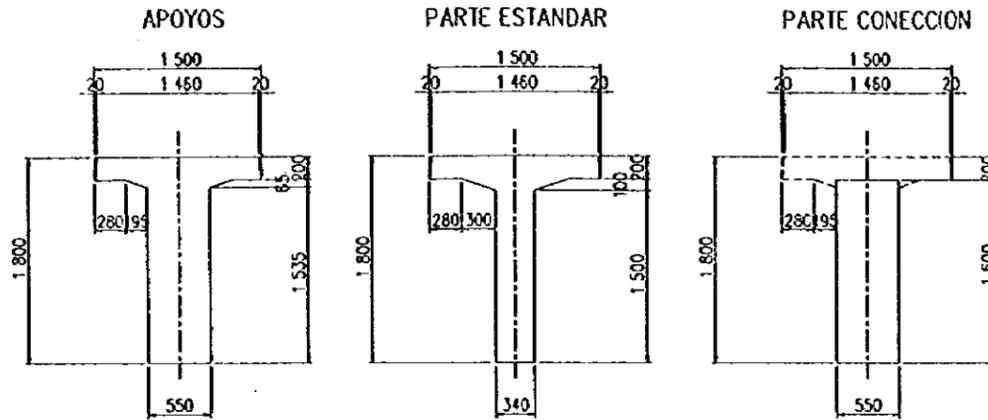
PARTE ESTANDAR



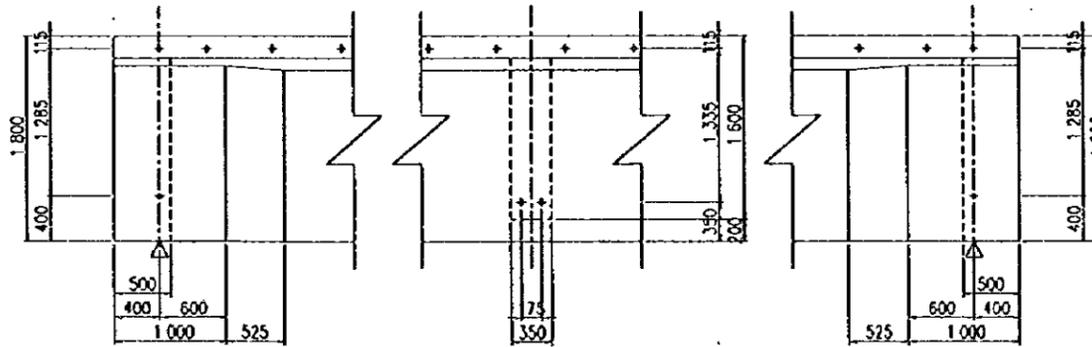
PARTE CONECCION



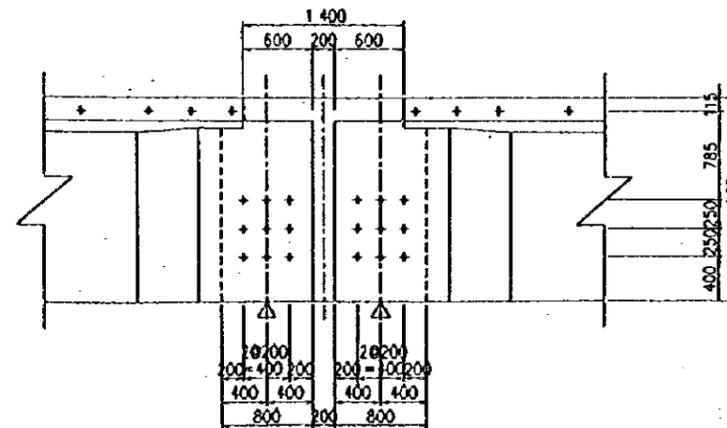
SECCION TRANSVERSAL DE VIGA PRINCIPAL ESCALA = 1:30



DETALLE DE LA DIAFRAGMA ESCALA = 1:30



DETALLE DEL CONECCION ESCALA = 1:30

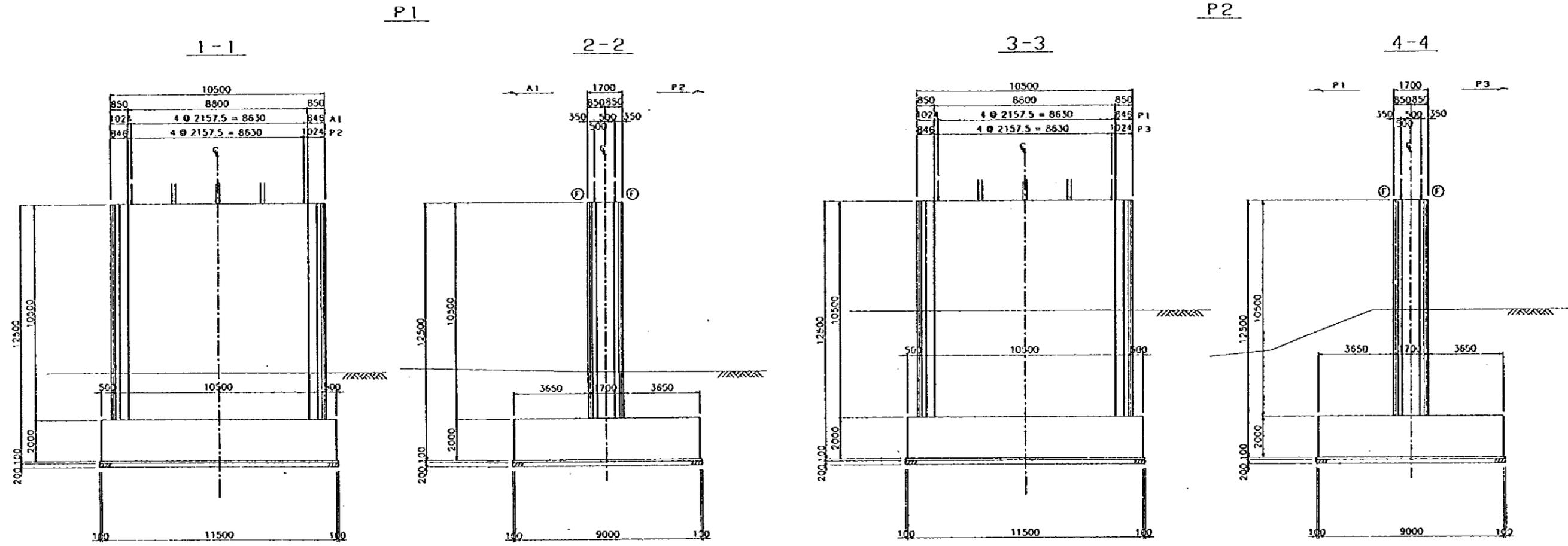


RESISTENCIA DE MATERIALES Y ESFUERZO ADMISIBLE

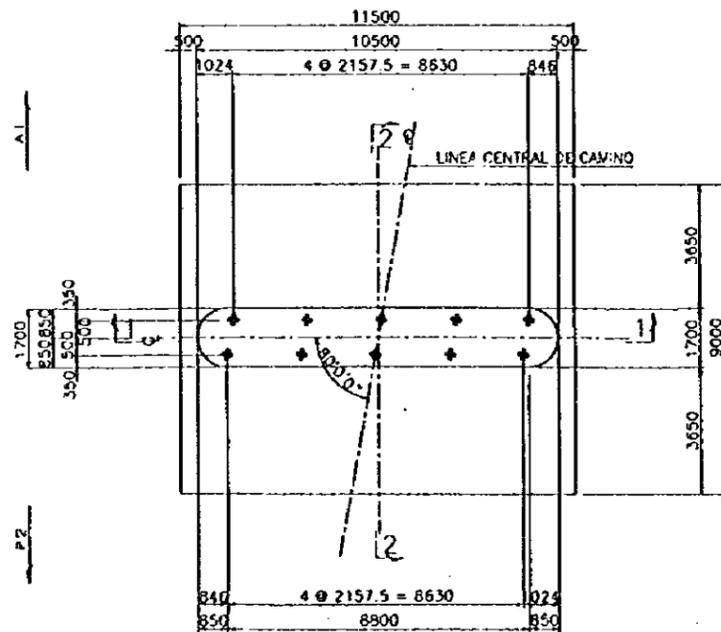
HORMIGON		VIGA PRINCIPAL	CONCRETO SUBAL
RESIS TENSA NORMAL DE DISEÑO		35.0	30.0
DESPUES DEL POSTENSADO ESFUERZO ADMISIBLE DE COMPRESION POR FLEXION		27.0	25.0
ESFUERZO ADMISIBLE DE COMPRESION POR FLEXION	DESPUES DEL POSTENSADO	17.0	15.0
	CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISEÑO	12.5	11.0
ESFUERZO ADMISIBLE DE TRACCION POR FLEXION	DESPUES DEL POSTENSADO	-13.5	0
	CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISEÑO	-13.5	0
ESFUERZO ADMISIBLE POR CORTE	DESPUES DEL POSTENSADO	5.0	---
	CUANDO DE APLICA LA CARGA A LA ROTURA	46.5	---
ESFUERZO ADMISIBLE DE TENSION DIAGONAL		-9.0	---
CABLES DE POSTENSADO			
		VIGA PRINCIPAL	LOSA
		SWPR18 1S21.2	SWPR18 1S21.2
		SWPR19 1S21.2	SWPR19 1S21.2
RESIS TENSA A LA TRACCION		19.0	18.5
RESIS TENSA EN PUNTO CEDENTE		16.0	16.0
ESFUERZO ADMISIBLE DE TRACCION	CUANDO DE APLICA LA CARGA DE DISEÑO	11.4	11.0
	DESPUES DEL POSTENSADO	13.3	12.9
	DURANTE EL PRETENSADO	14.4	14.4
ACERO DE REFUERZO		S0295	
REFUERZO ADMISIBLE DE TRACCION	VIGA PRINCIPAL	1.800 kg/mm ²	
	LOSA	1.400 kg/mm ²	
	DIAFRAGMA	1.600 kg/mm ²	
RESISTENCIA EN PUNTO CEDENTE		3.000 kg/mm ²	

P1,P2 DISPOSICION GENERAL DE LA PILA (PUENTE RIO NEGRO)

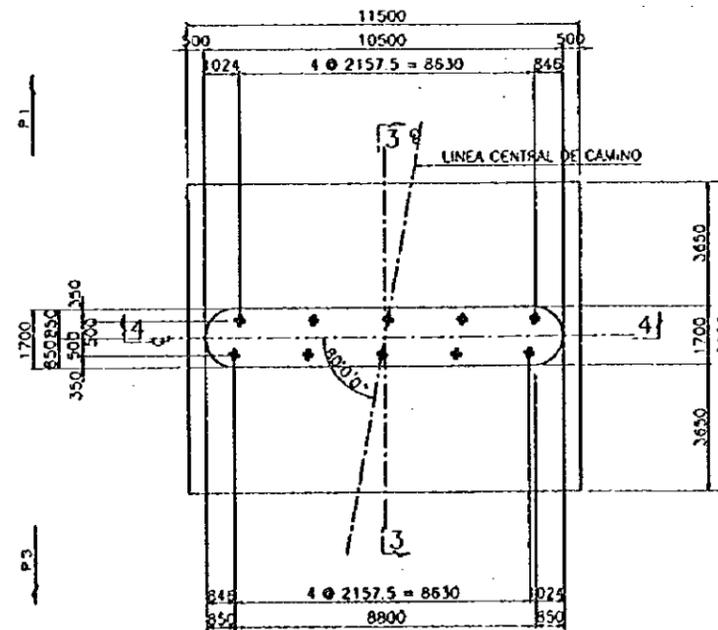
ESCALA = 1 : 100



PLANTA



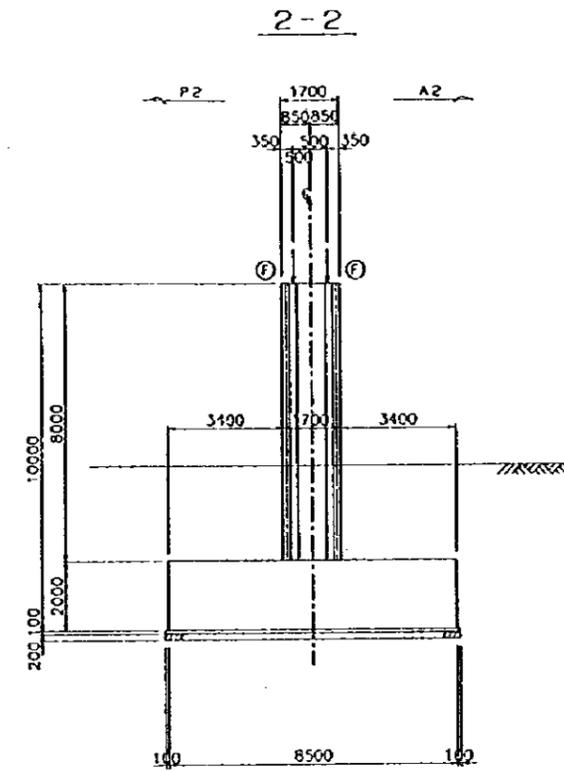
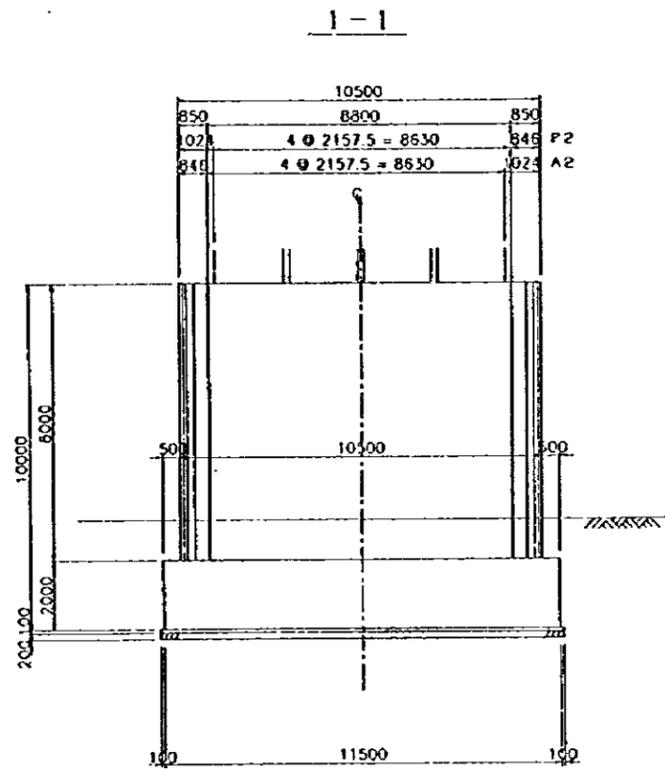
PLANTA



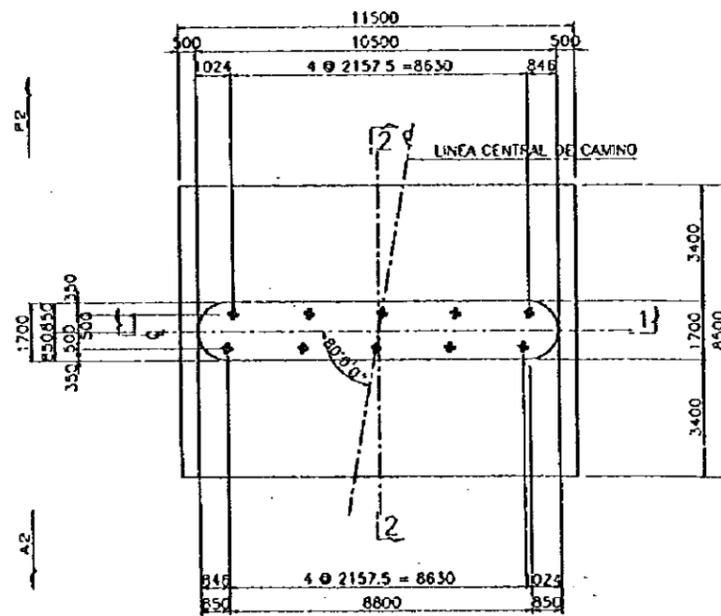
P1,2-CON
scale 1 : 100

P3 DISPOSICION GENERAL DE LA PILA (PUENTE RIO NEGRO)

ESCALA = 1 : 100



PLANTA

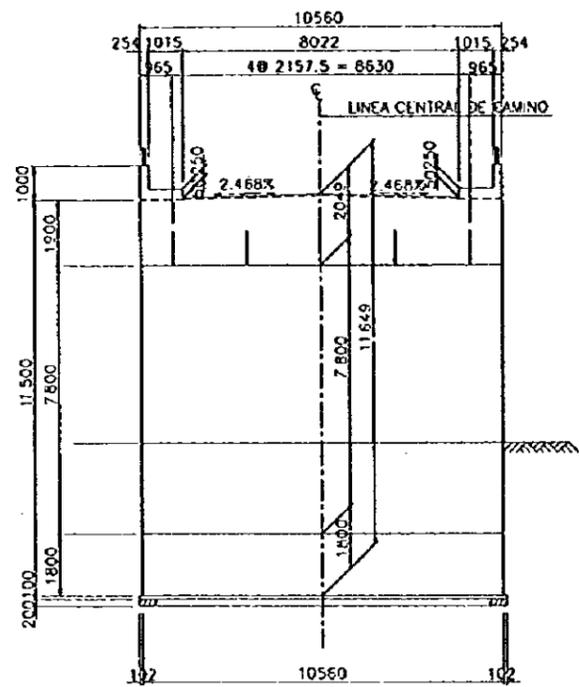


P3-CON
scale 1 : 100

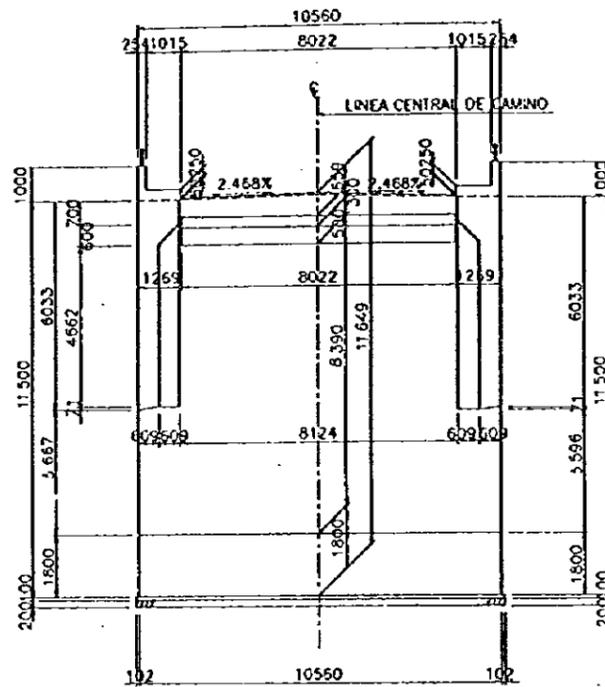
A2 DISPOSICION GENERAL DEL ESTRIBO (PUENTE RIO NEGRO)

ESCALA = 1 : 100

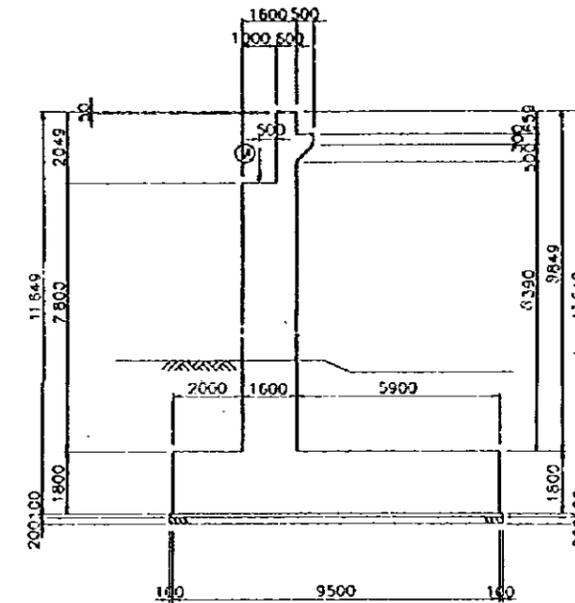
1-1



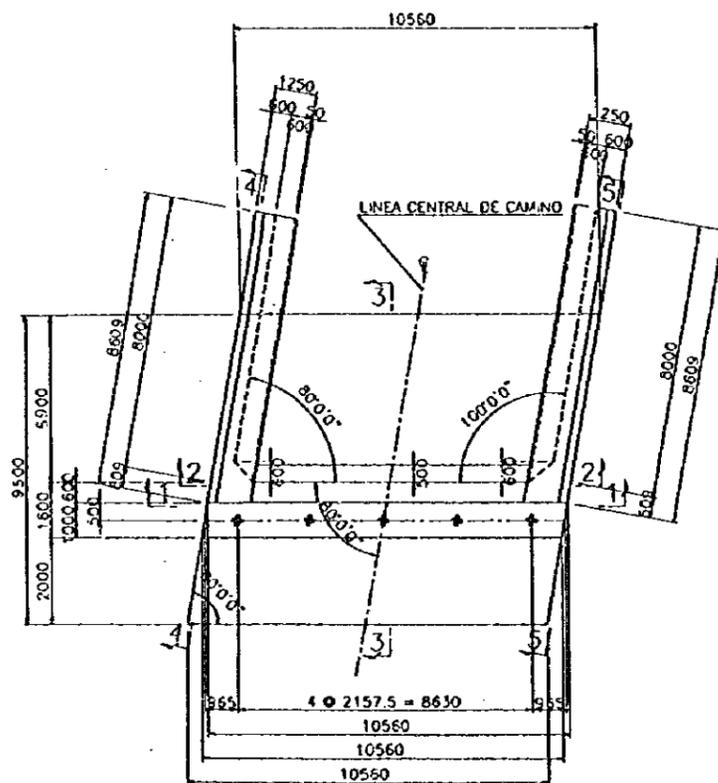
2-2



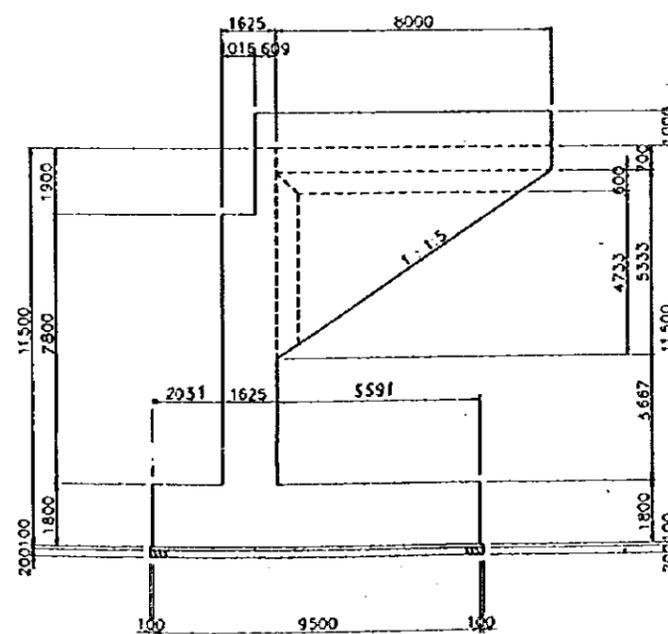
3-3



PLANTA

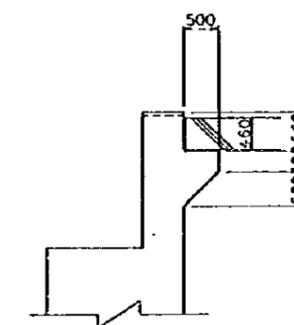


4-4 (5-5)



DETALLE

ESCALA = 1 : 50



RA2-CON

scale 1 : 100

参 考 資 料

- A 架橋サイトの気温・湿度・降雨量
- B 架橋地点での水文解析結果
- C ニカラグアの設計水平震度
(Reglamento Nacional de Construcción の抜粋)
- D 地質調査 (ボーリング) 結果
- E 交通量観測結果及び将来推定値
- F 車輻重量規制のシステムと対策
- G 車輻重量計測 (規制) データの分析
- H リオネグロ橋の橋長比較表

[参考資料-A]

架橋サイトの気温・湿度・降雨量

(1) 気温および湿度

気象データについては地理院(INETER)によって観測および記録の収集が行われているが、いずれの観測点のデータも欠落が多い。そこで、気温、湿度について各プロジェクトサイト近傍で比較的データの揃っている観測点を抽出し、最新の気温及び湿度を調査した。

表.A-1 月平均気温及び月平均湿度(1996年)

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
橋梁名	オチョモゴ												観測所:NANDAIME
気温(℃)	25.3	26.3	26.5	28.6	27.1	26.9	26.0	25.8	26.4	-	-	25.5	26.4
湿度(%)	75	71	69	66	83	84	85	77	-	-	77	78	77
橋梁名	ヒルゴンザレス												観測所:RIVAS
気温(℃)	25.7	26.3	26.8	28.4	26.7	26.9	26.6	26.5	26.8	26.1	25.9	26.0	26.6
湿度(%)	80	76	73	73	82	79	82	84	85	87	85	80	81
橋梁名	リオネグロ												観測所:CHINANDEGA
気温(℃)	26.0	26.8	27.2	28.6	27.3	27.2	27.2	26.5	26.2	25.8	25.5	26.4	26.7
湿度(%)	64	62	62	66	79	82	81	82	85	86	82	68	75

出

典:INETER(Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales)

(2) 降雨量

施工計画および橋梁基本設計の資料とするために、過去の降雨量データを収集した。プロジェクトの基本設計にあたっては、架橋位置における最高水位および最大流量が必要となることを考慮すると、収集した降雨量データは日単位で集計されており、またデータ年も10年以上に及ぶことから本調査における水文解析に十分なものと判断した。

表.A-2 水文資料(日降雨量)の入手状況

流域名	流域面積	観測地点	入手年
オチョモゴ流域	234.1km ²	NANDAIME	20年
ヒルゴンザレス流域	49.2km ²	RIVAS	10年
リオネグロ流域	813.2km ²	SUN JOSE de CUSMAPA	12年
		SUN JOAN de LIMAY	20年
		SOMOTILLO	14年

出典:INETER(Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales)

オチョモゴ流域およびヒルゴンザレス流域については流域面積が小さく、流域周辺の降雨の偏りが少ないと考えられることから1観測点を流域代表観測点とし、ヒル

ゴンザレス流域は流域内に観測点がないため最近傍の1観測点を選択した、リオネグロ流域については流域面積が大きい、流域内の3箇所の観測点を抽出し、統計処理を行った。

下記の表は入手した降雨量データより月別の平均、最大、最小降雨量をまとめたものである、いずれのサイトにおいても5月から10月までと、11月から4月までの半年が雨季、乾季と明確に分かれている。なかでも5月から6月、9月から10月にかけての月平均降雨量が200mmを越えており、この4ヶ月で年間の60%以上の降雨量がある。また、オチヨモゴおよびヒルゴンザレスのある南部地域とリオネグロのある北部地域との間には年間の降雨量に大きな差は認められない。

表.A-3 月別流域平均降雨

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	合計
橋梁名	オチヨモゴ ^{*1}												観測所:NANDAIME
平均(mm)	6.0	10.6	12.5	43.1	230.0	198.6	166.6	165.7	238.8	207.9	72.8	23.0	1375.5
最大(mm)	27.4	81.3	60.3	162.1	620.4	828.8	461.3	761.6	776.6	437.2	199.4	72.6	-
最小(mm)	0.6	0.0	0.0	0.0	81.4	38.1	51.5	39.5	116.0	49.3	6.5	0.1	-
橋梁名	ヒルゴンザレス ^{*2}												観測所:RIVAS
平均(mm)	9.1	4.1	5.2	8.6	165.3	209.0	142.9	185.2	268.6	157.8	74.0	21.6	1251.3
最大(mm)	19.7	18.7	24.2	41.1	464.0	353.8	187.0	468.8	348.1	396.8	166.4	53.7	-
最小(mm)	0.0	0.0	0.0	0.0	43.8	71.7	97.7	103.1	196.9	73.0	12.5	5.2	-
橋梁名	リオネグロ ^{*3}												観測所:SUN JOSE de CUSMAPA, SUN JOAN de LIMAY, SOMOUILLO
平均(mm)	16.2	17.7	39.1	82.2	274.4	205.5	93.5	139.1	248.8	232.1	52.4	17.2	1418.1
最大(mm)	72.5	45.7	138.0	176.7	662.6	421.0	387.7	658.8	540.9	595.0	215.1	56.5	-
最小(mm)	0.0	0.0	0.0	16.1	74.6	56.9	9.3	17.4	65.9	50.3	1.3	0.0	-

*1 観測期間:1985年~1995年、欠測:1992年~1993年(24ヶ月)

*2 観測期間:1989年~1995年、欠測:1983年~1985年、1989年(36ヶ月)

*3 観測期間:1985年~1995年、欠測:1991年1月~1992年7月(19ヶ月)

出典:INETER(Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales)

[参考資料-B]

架橋地点での水文解析結果

過去の降雨量を収集した上で確率降雨を決定し、河川断面特性から架橋地点における計画高水位および計画流量を算定した。

1. 確率降雨の算定

(1) 各流域の日最大降雨量

各流域の日最大降雨量データから架橋地点における確率降雨量を推計した。観測地点については、オチョモゴ流域およびヒルゴンザレス流域は流域面積が小さく、流域周辺の降雨の偏りが少ないと考えられることから1観測点を流域代表観測点とし、ヒルゴンザレス流域は流域内に観測点がないため最近傍の1観測点を選択した。リオネグロ流域については流域面積が大きいため、流域内の3箇所の観測点を抽出し、統計処理を行った。

表. B-1 各流域の日最大降雨量(mm/day)

架橋地点 観測年	オチョモゴ ^{*1}	ヒルゴンザレス ^{*2}	リオネグロ ^{*3}
1970	119.5	-	-
1971	120.2	-	-
1972	106.0	-	81.8
1973	96.1	-	70.8
1974	94.6	-	160.1
1975	243.7	-	79.4
1976	66.5	-	75.3
1977	78.6	-	92.4
1978	64.3	-	80.5
1979	117.3	-	-
1980	-	-	-
1981	98.9	-	165.2
1982	107.0	95.7	69.3
1983	80.0	-	79.9
1984	-	-	95.3
1985	127.0	-	112.8
1986	84.7	77.3	126.1
1987	64.5	55.2	80.7
1988	287.4	70.5	-
1989	192.4	-	9.9
1990	-	85.0	-
1991	103.9	115.4	-
1992	-	132.2	98.8
1993	-	82.3	149.0
1994	144.6	63.3	82.4
1995	90.5	138.3	128.4

出典: INETER (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales)

降雨観測所 *1: NADAIME

*2: RIVAS

*3: SUN JOSE DE CUSMAPA, SUN JOAN DE LIMAY, SOMOTILLO

(2) 確率降雨

表-1より対象流域の計画降雨量について簡易プロット方式で確率計算を行う。簡易プロット方式には、Gumbel・プロット、Hazen・プロット、Weibull・プロットなどの方法があるが、「経験的に分布を推定する場合に合理性があり、また同じ超過確率または非超過確率に対して分布の上側では大きめ(同様に分布の下側では小さめ)の水文量を与えるので、計画上の観点からは安全側である」(建設省砂防基準(案))ことから、Weibull・プロットを採用した。その結果を表.B-2に示す。

表.B-2 確率降雨量計算結果(mm/day)

超過確率年 (w)	オチョモゴ	ヒルゴンザレス	リオネグロ
2年	90	100	90
5年	110	130	130
10年	130	160	150
20年	150	180	170
50年	170	220	210
100年	190	240	230
200年	200	260	250

対象超過確率年を橋梁の一般的な耐用年数である50年として考え、オチョモゴにおける計画日降雨量は170mm/day、同様にヒルゴンザレスでは220mm/day、リオネグロでは210mm/dayとなる。

(3) 確率計算方法の説明

$$\text{Weibull・プロット} \quad p(x) = \frac{j}{N+1} \quad f(x) = \frac{i}{N+1}$$

$$y(x) = -\ln\{-\ln(1-p(x))\} \quad \text{or} \quad -\ln\{-\ln F(x)\}$$

ここに、

$p(x)$: 超過確率年

$f(x)$: 非超過確率年

j : 試料(水文量)の大きい方から数えた順位

i : 試料(水文量)小さい方から数えた順位

N : 試料数

年最大を対象とする場合、試料数は観測年数である。

$y(x)$: 極値変数

通常、確率値のプロットは片対数確率紙が使用されるが、極値変数を使用すると確率値(y軸)は通常目盛りのグラフにプロットできる。

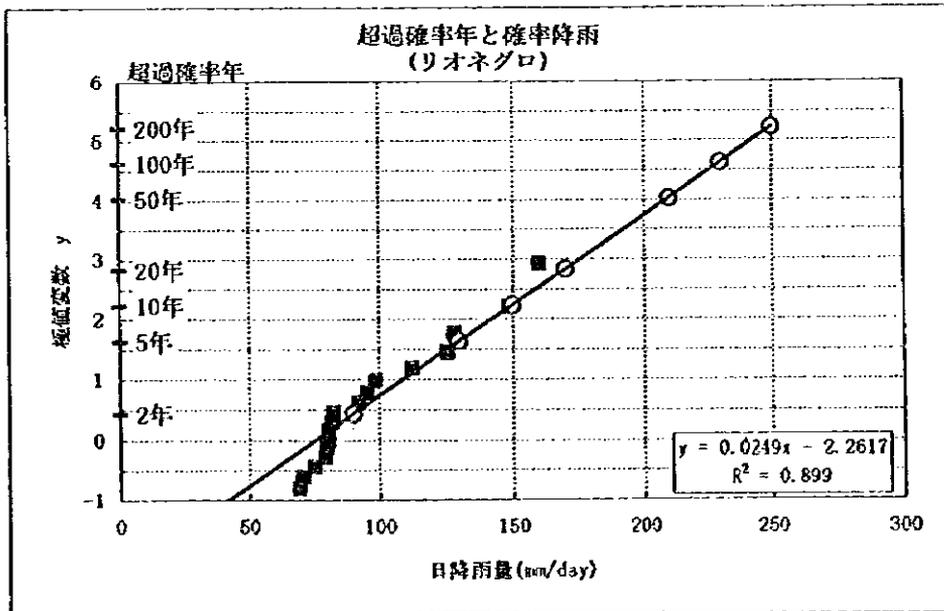
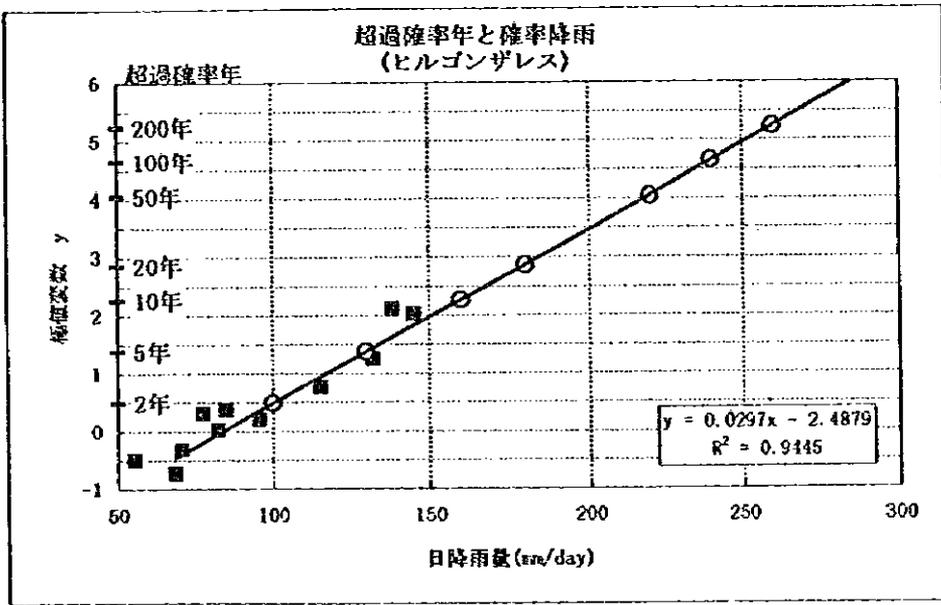
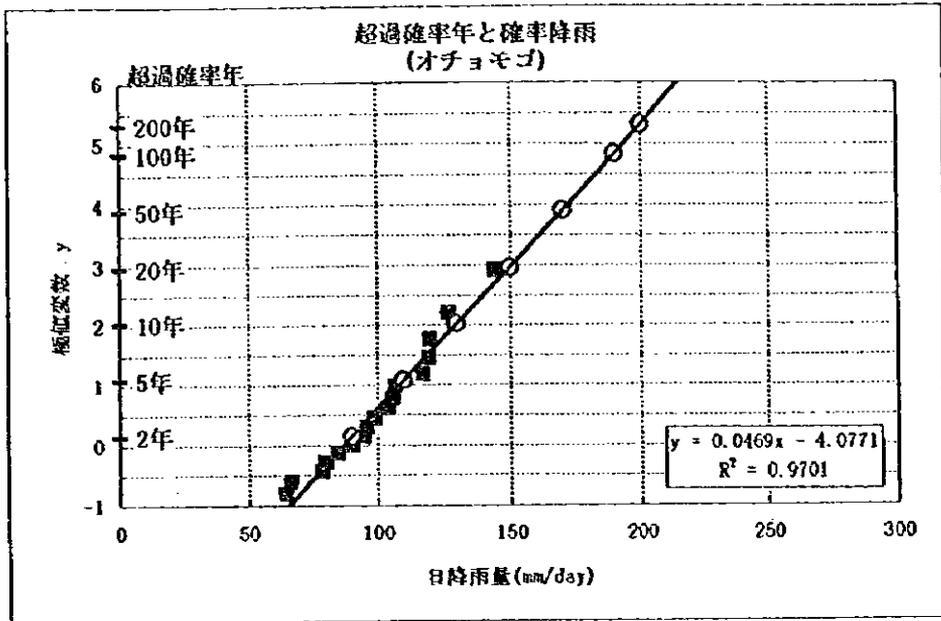


図.B-1 日降雨量の確率プロット(Weibul Plot)

2. 計画洪水流量の算定

各流域の流域諸元(面積、勾配、流出係数)を調査し、計画降雨に対する架橋地点の流出量を算定する。

(1) 流出計算手法

橋梁設計に関わる河川量の把握には架橋地点におけるピーク流量およびピーク高水位が第一義的に重要である。また、信頼できる実測の流量データが得られないため他の手法を採用することが困難であり、なおかつ流域の特性を十分に反映することが可能であることを考え合わせ、計画洪水流量の算定には合理式(式(1))を採用した。

$$Q = \frac{1}{3.6} \cdot f \cdot r \cdot A \quad \text{--- (1)}$$

Q : 計画洪水流量(m^3/s)

f : 流出係数

r : 洪水到達時間内の平均雨量強度(mm/h)

A : 流域面積(km^2)

① 流出係数 f

表.B-3 流域特性による流出係数

区 分	流出係数
密集市街地	0.9
一般市街地	0.8
畑、原野	0.6
水 田	0.7
山 地	0.7

出典：河川砂防技術基準(案)

②雨量強度の算定 r 【物部公式】

$$r = \frac{R_{24}}{24} \cdot \left(\frac{24}{t_f} \right)^{2/3} \quad \text{--- (2)}$$

r : 到達時間に対応する雨量強度(mm/h)

R_{24} : 24時間最大雨量(mm)

t_f : 洪水到達時間(h)

③洪水到達時間 t_f

1) 山地 【Rziha 公式】

$$t_i = \frac{l}{1000 \cdot w_i} \quad (3)$$

t_i : 洪水到達時間(h)

w_i : 洪水到達速度(km/h) $[=72 \cdot S^{0.6}]$

S: 流域勾配

2) 平地 【Kraven の値】

$$t_i = \frac{L}{W} (m/s) \quad (4)$$

L: 流路長(m)

W: 洪水到達速度(m/s)

表.B-4 流路勾配と洪水の到達速度(Kraven)

S	1/100 以上	1/100~1/200	1/200 以下
W	3.5 m/s	3.0 m/s	2.1 m/s

(2) 計画洪水流量

表.B-5 は各流域の諸元と計画降雨に対する架橋地点における流出量をまとめたものである。

表.B-5 流域諸元および計画降雨に対する流出量

	オチョモゴ	ヒルゴンザレス	リオネグロ
計画降雨(mm/day)	170	220	210
流域面積(km ²)	234.1	49.2	813.2
全流路長(m)	37,895	18,931	80,532 ^{*1}
流域勾配	1/368	1/280	1/244
洪水到達速度(m/s)	2.1	2.1	2.9(山地) 2.1(平地)
洪水到達時間(h)	5	2.5	11.4 ^{*2}
降雨強度(mm/h)	20	41	14
流出係数	0.65	0.7	0.7
流出量(m ³ /s)	845	392	2,214

*1 山地流域: 19,575km², 平地流域: 60,957km²

*2 山地: 1.85h, 平地: 9.55h

洪水到達時間についてはリオネグロ流域の流路勾配が山地と平地に明確に分かれているため、山地部では Rziha 公式 (式(3)) を平地部では Kraven の値 (表.B-4) を採用した。流出係数についてはヒルゴンザレスおよびリオネグロ流域が山地(0.7)、オチョモゴ流域については流域の一部が平地となっていることから、山地(0.7)と畑・原野(0.6)の加重平均から 0.65 を採用した。(表.B-3)

以上より架橋地点における計画洪水流量を表.B-6 のように設定した。

表.B-6 計画洪水流量

架橋地点	確率降雨 (mm/day)	計画洪水流量*1 (m ³ /s)
オチョモゴ	170	850(845)
ヒルゴンザレス	220	400(392)
リオネグロ	210	2,250(2,214)

*1 カッコ内は計算で得られた流出量

3. 河道断面諸元の算定

橋梁計画のために、2.で得られた計画洪水流量に対して、以下の要領で架橋地点における洪水時の河川水位、流速を算出した。

(1) 断面諸元算定手法

計算は等流を前提として運動量方程式(式(5))、マンニングの流速公式(式(6))を用いた繰り返し計算によって、断面積Aから流量Qおよびその時の径深Rに対応する水位を算出した。

①流量 — 【運動量方程式】

$$Q = A \cdot v \quad \text{----- (5)}$$

Q: 流量(m³/s)

A: 流下断面積(m²)

v: 流速(m/s)

②流速公式 — 【Manning公式】

$$v = \frac{1}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot I^{\frac{1}{2}} \quad \text{----- (6)}$$

v: 流水断面の平均流速(m/s)

n: Manningの粗度係数

R: 径深(m) [= A/P]

A: 流下断面(m²)

P: 潤辺長(m)

I: 河床勾配

③粗度係数 - 【Manningの粗度係数】

表.B-7 粗度係数nの値

水路の形式	最小値	標準値	最大値
D.天然流路			
D-1.流路			
a.平野の流路			
1.雑草なく、直線で満水位の場合、割れ目や深い淵がない。	0.025	0.030	0.033
2.同上、ただし石や雑草が多い。	0.030	0.035	0.040
3.雑草はないが、蛇行し、若干の淵や浅瀬がある。	0.033	0.040	0.045
4.同上、ただし若干の石や雑草がある。	0.035	0.045	0.050
5.同上、ただし低水位で、勾配や断面の効果が少ない。	0.040	0.048	0.055
6.4と同じであるが、さらに石が多い。	0.045	0.050	0.060
7.緩やかな流れの区間で雑草や深い淵がある。	0.050	0.070	0.080
8.雑草の密生した区間、深い淵あるいは下生草や立木の多い放水路。	0.075	0.100	0.150
b.山地流路で、水路内に植物なく、河岸は普通急勾配で、河岸沿いの樹木や灌木は高水位で水に浸かる。			
1.底面は砂利、玉石および若干の大玉石からなる。	0.030	0.040	0.050
2.底面は大玉石交りの玉石からなる。	0.040	0.050	0.070

出典：VENTE CHOW, Ph.D. 『OPEN-CHANNEL HYDRAULICS』

(2) 河道断面諸元

表.B-8は計画洪水流量に対する河道断面諸元をまとめたものである。

表.B-8 計画洪水流量に対する河道断面諸元

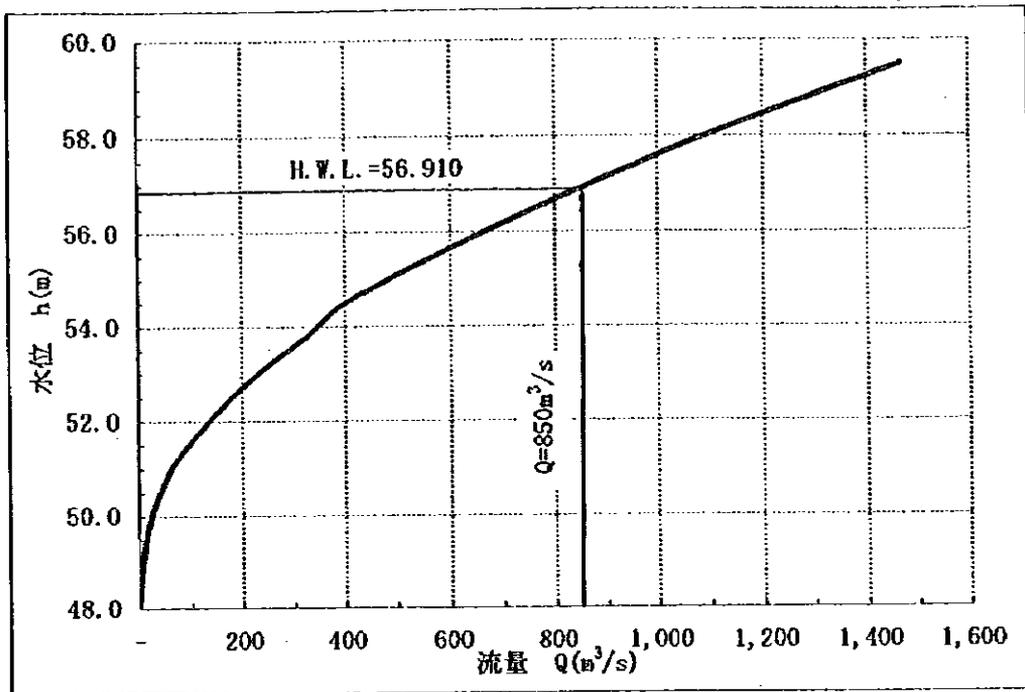
	オチョモゴ	ヒルゴンザレス	リオネグロ
計画流量(m ³ /s)	850	400	2,250
計画高水位	56.910	62.120	39.240
粗度係数	0.050	0.070	0.035
河道勾配	1/330	1/200	1/620
川幅(m)	55.2	34.0	112.9
水深(m)	8.72	5.98	7.14
流下断面積(m ²)	345.7	160.1	665.2
流速(m/s)	2.46	2.50	3.46

各流域の粗度係数については現地調査の結果より現河道状況および橋梁計画後の河道状況を鑑みて表.B-7より以下の値を採用した。

表.B-9 採用した粗度係数

	粗度係数	水路形式 (表-7参照)
オチョモゴ	0.050	D-1.a.6.
ヒルゴンザレス	0.070	D-1.a.7.
リオネグロ	0.035	D-1.a.2.

次ページ以降に等流計算で用いた各河川の断面と水位-流量と流量の関係を示す。



計画位置における水位—流量曲線(オチヨモゴ)

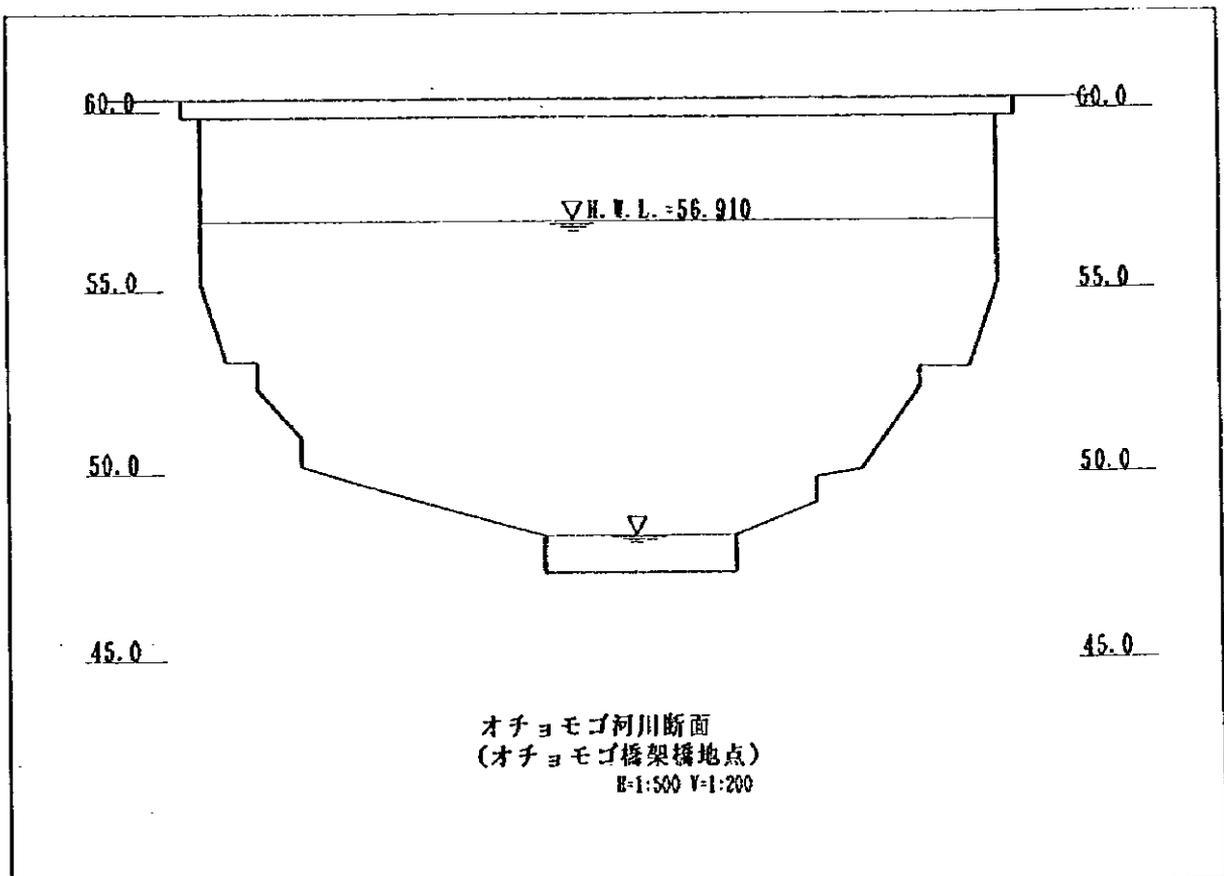
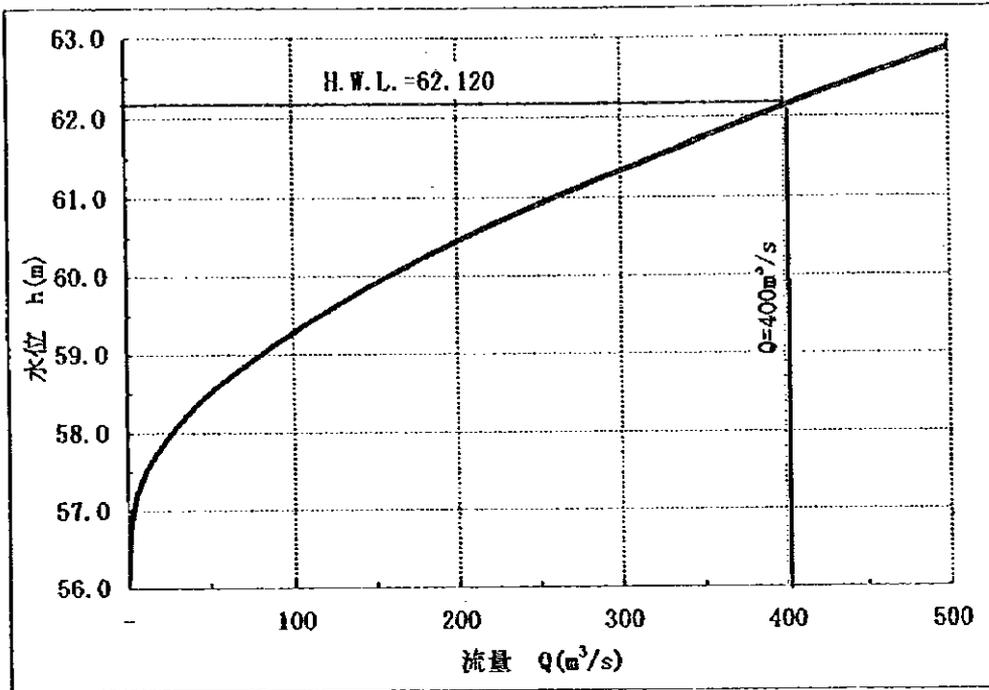
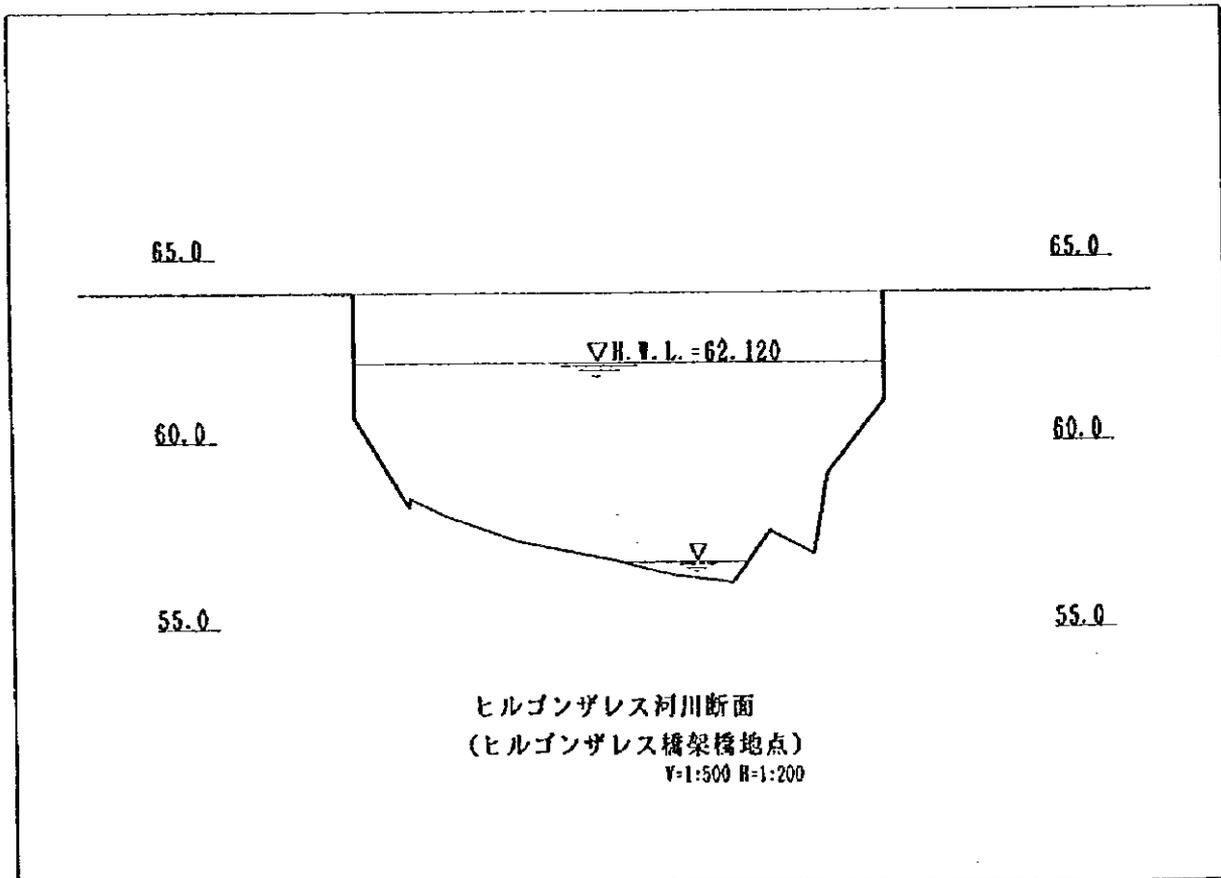


図. B-2 オチヨモゴ河川

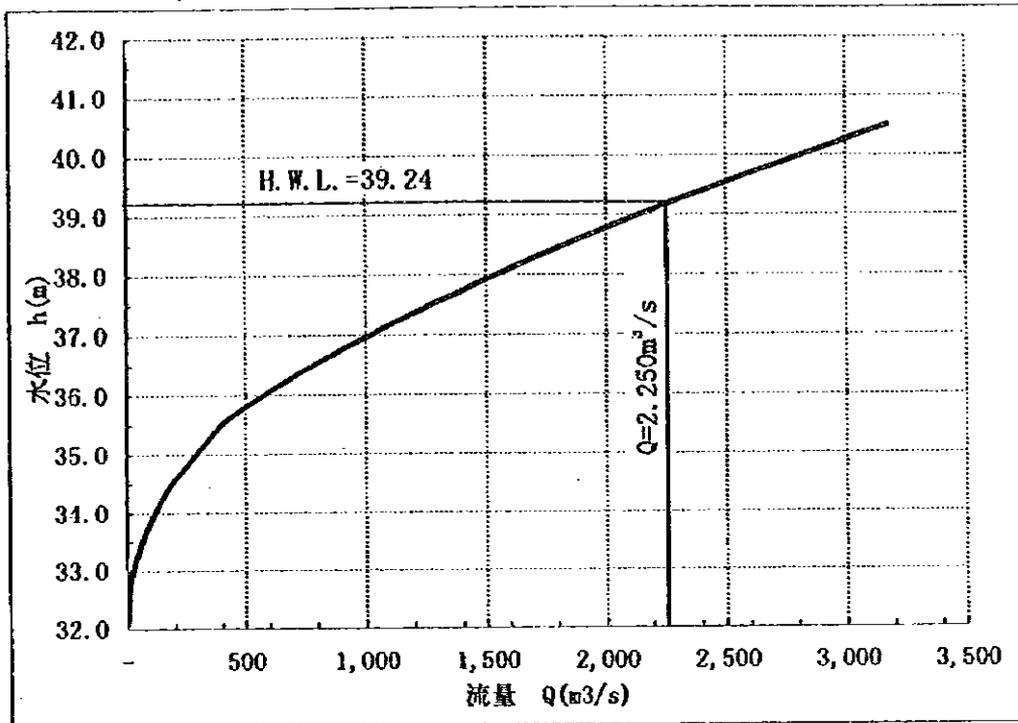


計画位置における水位—流量曲線(ヒルゴンザレス)



ヒルゴンザレス河川断面
(ヒルゴンザレス橋架橋地点)
 $V=1:500$ $H=1:200$

図。B-3 ヒルゴンザレス河川



計画位置における水位-流量曲線(リオネグロ)

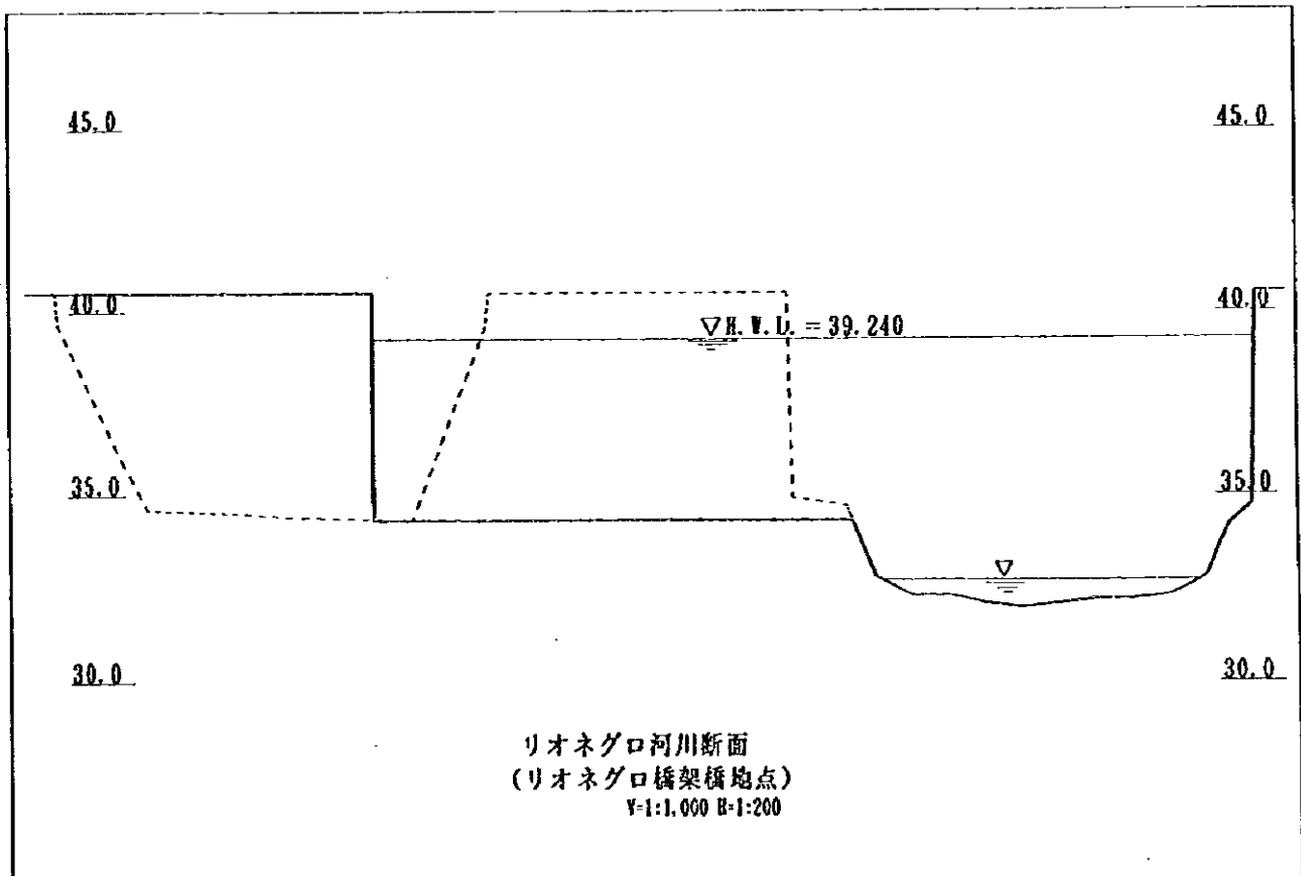


図. B-4 リオネグロ河川

[参考資料－C]

ニカラグアの設計水平震度
(Reglamento Nacional de Construcción の抜粋)

ニカラグアでは通常の震度法によって求められる地震荷重を構造物設計時に考慮することとして、その水平震度を定めている。

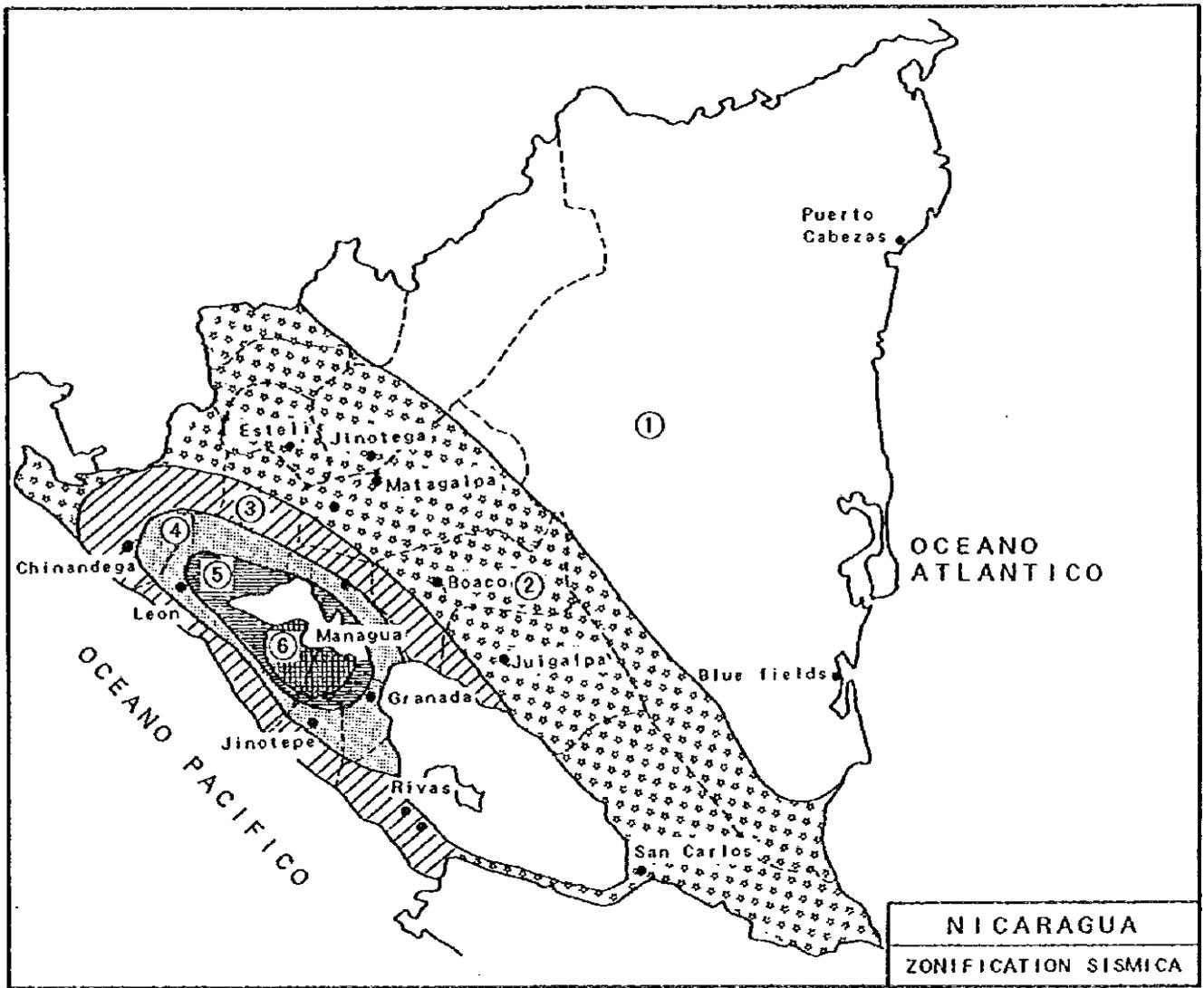
この水平震度は、

- 1) 地域（地域1から地域6まで分かれている。次図参照）
- 2) 構造物のタイプ（この基本は、本来、建物を対象としており、その構造によってタイプ1からタイプ7に分かれている。橋梁は、「タイプ3」として設計されている。）
- 3) 施工グレード（十分な施工監理のもとで信頼性の高い施工がなされた構造物をグレードAとし、B、Cまでの3段階に分けている。）
- 4) 構造物の重要度グループ（病院、公共建築物等重要度の高い建物をグループ1とし、グループ2、3までの3段階に分けている。

の四つの要素から決めるものとしている。

本プロジェクトでは、各橋梁の要素を下表のように設定した。

要素	オチョモゴ橋	ヒルゴンザレス橋	リオネグロ橋
地域	ZONA④	ZONA④	ZONA③
構造物のタイプ	TIPO 3	TIPO 3	TIPO 3
施工グレード	GRADO A	GRADO A	GRADO A
構造物の重要度	GRUPO 1	GRUPO 1	GRUPO 1



地震強度の地域区分

設計水平震度 (C) の値

TABLA 10
COEFICIENTES PARA LA OBTENCION
DE FUERZAS SISMICAS
EN ZONA 2
"C"

TIPO GRADO		GRUPOS		
		1	2	3
1	A	0.064	0.050	0.042
1	B	0.077	0.060	0.050
1	C	0.090	0.070	0.059
2	A	0.092	0.072	0.061
2	B	0.108	0.084	0.071
2	C	0.123	0.096	0.081
3	A	0.115	0.090	0.076
3	B	0.135	0.105	0.088
3	C	0.154	0.120	0.101
4	A	0.134	0.105	0.088
4	B	0.157	0.122	0.103
4	C	0.179	0.140	0.117
5	A	0.154	0.120	0.101
5	B	0.180	0.140	0.118
5	C	0.205	0.160	0.134
6	A	0.185	0.144	0.121
6	B	0.216	0.169	0.141
6	C	0.246	0.195	0.161
7	C	0.180	0.140	0.118

TABLA 11
COEFICIENTES PARA LA OBTENCION
DE FUERZAS SISMICAS
EN ZONA 3
"C"

TIPO GRADO		GRUPOS		
		1	2	3
1	A	0.122	0.097	0.086
1	B	0.146	0.116	0.103
1	C	0.171	0.135	0.120
2	A	0.176	0.139	0.123
2	B	0.205	0.162	0.144
2	C	0.235	0.185	0.165
3	A	0.220	0.174	0.154
3	B	0.256	0.203	0.180
3	C	0.293	0.232	0.206
4	A	0.256	0.203	0.180
4	B	0.300	0.237	0.210
4	C	0.342	0.271	0.241
5	A	0.293	0.232	0.206
5	B	0.342	0.271	0.240
5	C	0.391	0.309	0.275
6	A	0.353	0.280	0.245
6	B	0.412	0.325	0.286
6	C	0.470	0.372	0.327
7	C	0.342	0.270	0.240

TABLA 12
COEFICIENTES PARA LA OBTENCION
DE FUERZAS SISMICAS
EN ZONA 4
"C"

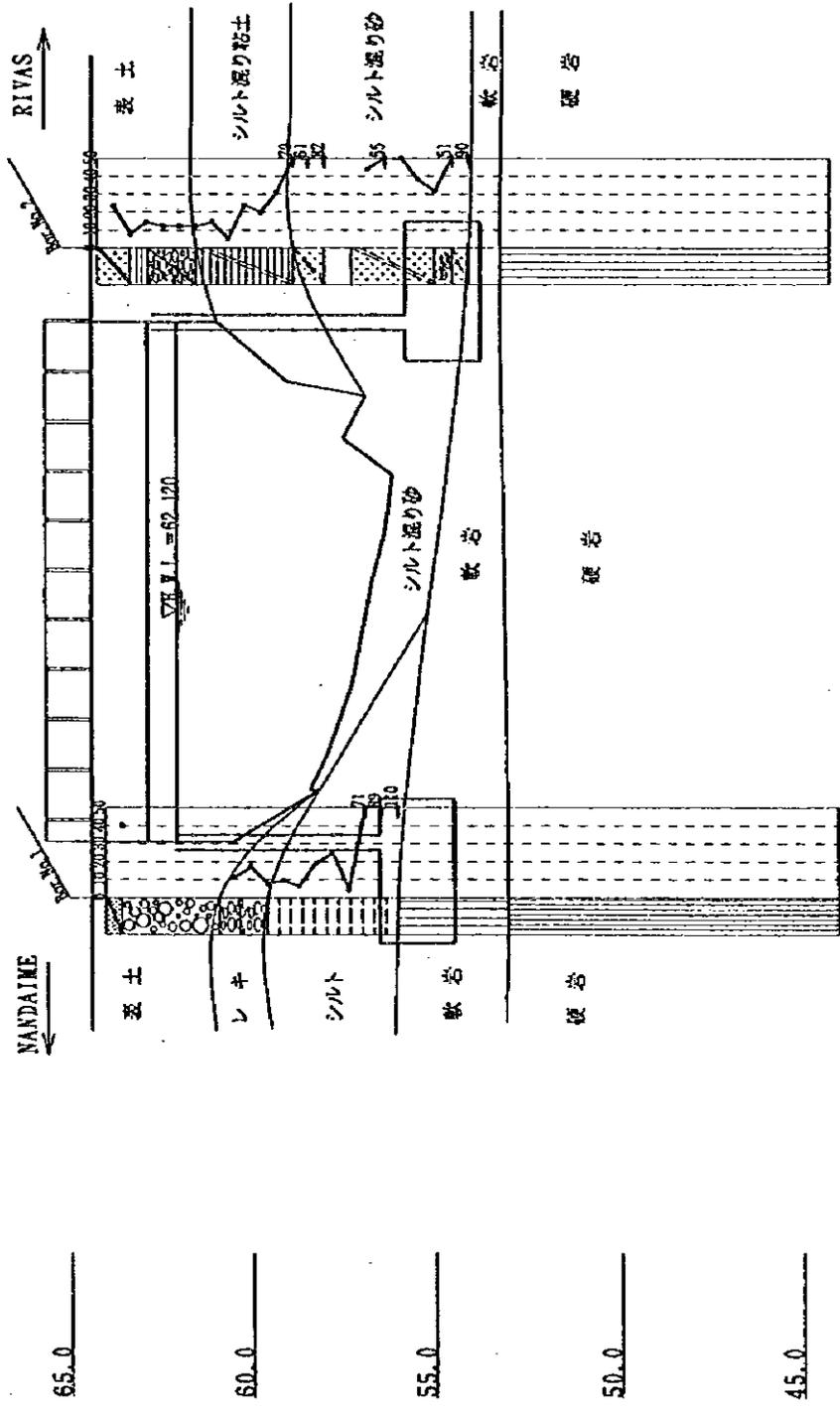
TIPO GRADO		GRUPOS		
		1	2	3
1	A	0.140	0.117	0.098
1	B	0.168	0.140	0.118
1	C	0.196	0.163	0.137
2	A	0.202	0.168	0.141
2	B	0.235	0.196	0.165
2	C	0.269	0.224	0.188
3	A	0.252	0.210	0.176
3	B	0.294	0.245	0.206
3	C	0.336	0.280	0.235
4	A	0.294	0.246	0.206
4	B	0.343	0.287	0.240
4	C	0.392	0.328	0.275
5	A	0.336	0.280	0.235
5	B	0.392	0.327	0.274
5	C	0.448	0.373	0.314
6	A	0.403	0.319	0.289
6	B	0.470	0.372	0.337
6	C	0.538	0.425	0.385
7	C	0.392	0.325	0.274

TABLA 13
COEFICIENTES PARA LA OBTENCION
DE FUERZAS SISMICAS
EN ZONA 5
"C"

TIPO GRADO		GRUPOS		
		1	2	3
1	A	0.157	0.124	0.110
1	B	0.190	0.149	0.132
1	C	0.220	0.173	0.153
2	A	0.226	0.178	0.158
2	B	0.263	0.208	0.185
2	C	0.301	0.237	0.210
3	A	0.282	0.223	0.197
3	B	0.329	0.260	0.231
3	C	0.376	0.297	0.253
4	A	0.329	0.261	0.231
4	B	0.384	0.304	0.269
4	C	0.439	0.348	0.308
5	A	0.376	0.297	0.263
5	B	0.439	0.347	0.307
5	C	0.502	0.395	0.351
6	A	0.453	0.356	0.316
6	B	0.529	0.415	0.369
6	C	0.604	0.475	0.421
7	C	0.440	0.346	0.306

[参考資料-D]

地質調査(ボーリング)結果



土質柱状図(ヒルゴンザレス)
 H=1:500 V=1:200

[参考資料-E]

交通量観測結果 (実施日:1997年7月21日 月曜日)
と将来推計値

オチヨモゴ橋

種類	軽車両	マイクロバス	トラック	セミトレー	車両合計	歩行者	自転車
時間	オートバイ	軽トラック	大型バス	トレー			
6:00-7:00	46	4	16	6	72	27	18
7:00-8:00	81	7	12	5	105	17	12
8:00-9:00	59	5	15	3	82	15	13
9:00-10:00	54	8	15	9	86	12	12
10:00-11:00	64	6	21	14	105	9	29
11:00-12:00	59	7	22	21	109	19	18
12:00-13:00	48	3	24	7	82	6	13
13:00-14:00	44	9	16	10	79	9	19
14:00-15:00	54	5	22	26	107	19	17
15:00-16:00	53	10	20	14	97	23	11
16:00-17:00	64	9	13	16	102	24	29
17:00-18:00	73	4	21	26	124	23	14
合計	699	77	217	157	1150	203	200

2010年推計値⇒ (4,344台/日)*

リオ・ネグロ橋

種類	軽車両	マイクロバス	トラック	セミトレー	車両合計	歩行者	自転車
時間	オートバイ	軽トラック	大型バス	トレー			
6:00-7:00	18	8	13	22	61	21	39
7:00-8:00	18	3	11	10	42	10	8
8:00-9:00	28	4	19	7	58	15	15
9:00-10:00	23	4	18	10	55	14	11
10:00-11:00	30	5	8	11	54	7	4
11:00-12:00	31	2	15	14	62	4	5
12:00-13:00	27	3	17	13	60	6	8
13:00-14:00	19	1	13	6	39	5	11
14:00-15:00	23	2	23	16	64	5	16
15:00-16:00	21	5	9	15	50	11	6
16:00-17:00	24	6	8	24	62	12	17
17:00-18:00	31	4	16	12	63	12	14
合計	293	47	170	160	670	122	154

2010年推計値⇒ (2,332台/日)*

注)*: 1993年実施の開発調査「全国道路整備計画調査」による2010年の推計値

[参考資料 - F]

車輛重量規制のシステムと対策

1. 車輛重量の取り締まり担当部局 :

建設・運輸省 (Ministerio de Construcción y Transporte)

道路総局 (Dirección General de Vialidad)

道路台帳・車輛規制・交通量調査部 (Departamento de Conteo Volumétrico, Pesos y Dimensiones e Inventario Vial)

2. 車輛重量取り締まり担当職員数と年間予算 :

1997 年 :

職員数 = 67 年間予算 = 1,015,000 C\$

3. 車輛重量取り締まりの為の機材・施設 :

(1) 車輛重量計測所 (定置)

	定置式計測所	計測実施日	計測時間帯	計測対象車輛
1	El Espino	毎日	税関開門時間に準ずる	全貨物車・両方向
2	Paso Caballos	同上	同上	同上
3	Chilamatillo	同上	8:00 - 23:00	同上
4	Mateare	同上	同上	同上
5	Sapoa	同上	税関開門時間に準ずる	同上
6	Lóvago	同上	8:00 - 23:00	同上
7	Sébaco	同上	同上	同上

注) 定置式計測所の位置は、次頁の地図に示されている。

(2) 可搬式計測具

一組の可搬式計測具が、Nejapa - Izapa 区間に配置され稼働している。

* 計測実施日と時間帯 : 月曜日 - 土曜日、 8:00 - 17:00

* 計測対象車輛 : 全貨物積載車輛、両方向。

4. 車輛重量規制の根拠 :

車輛タイプ別の最大積載重量、違反時の罰金制度等が、次の法令類によって決めら

れている。

*政令 No.8「中米道路交通条約の批准」(Decreto No.8 “Ratificación del Acuerdo
Centroamericano de Circulación por Carreteras”)

*省令 No.17/95 (Resolución Ministerial No. 17/95)

*省令 No.01/96 (Resolución Ministerial No. 01/96)

5. 取り締まり担当部局の機能強化計画：

建設・運輸省は、過載車輛のより厳格な取り締まりと罰則実行の為に担当部局の機能強化を目指している。

1997年中には、米州開発銀行(IDB)から受けている融資 No.957/SF(注:Multi-sectorial Loan として Disburse 中)の中から百万ドルを得て、可搬式計測器具を購入し、添付図に示された18箇所へ配置する計画である。

6. 過載車輛に対する対応：

(1) 罰金： $\{A + 250 \times (\text{過載分} - 2 \text{ T})\}$ CS

ここで、A = 500 CS (初犯時)
= 750 CS (再犯時)
= 1,000 CS (再々犯時)
= 1,500 CS (再々犯時以降)

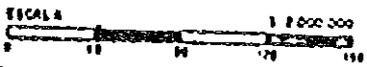
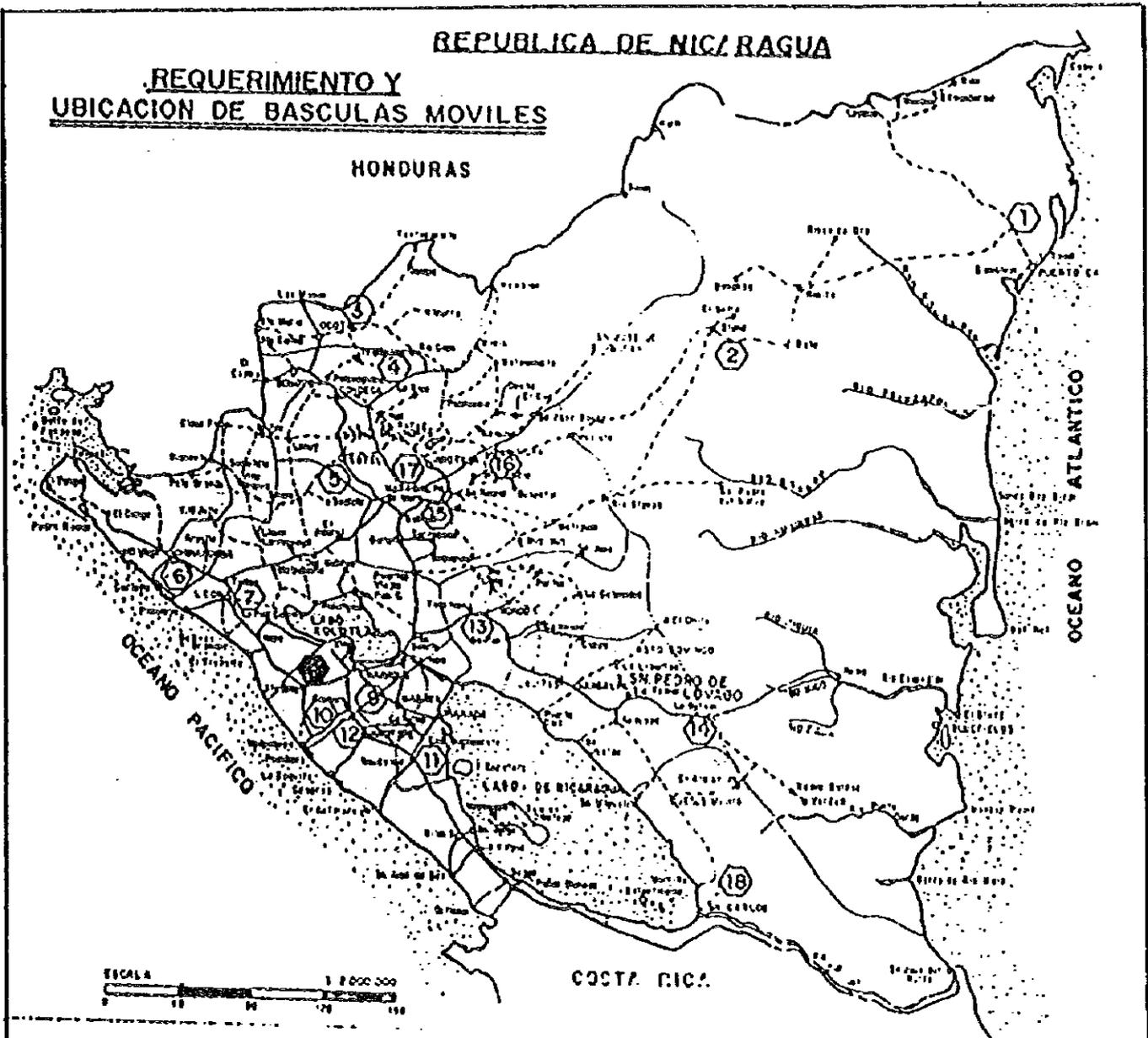
(2) その他：

*過載量の著しく多い車輛に対しては、計測所の取り締まり官は、罰金とは別に計測所に於いて過載分を降ろさせ、別の車輛を呼んで引き取らせるよう命じている。

*しかしながら、この行為は、必ずしも対象車輛全て、に対して実施されてはならず、実施するかしないかは、計測所の係官に全て任されているのが実状である。

REPUBLICA DE NICARAGUA

REQUERIMIENTO Y UBICACION DE BASCULAS MOVILES



- | Nº | MOVILES |
|----|----------------|
| ① | PUERTO CABEZAS |
| ② | SIUNA |
| ③ | SANTA CLARA |
| ④ | LOS LIRIOS |
| ⑤ | ESTELI |
| ⑥ | CHINANDEGA |
| ⑦ | LEON |
| ⑧ | NEJAPA-IZAPA |
| ⑨ | MANAGUA-MASAYA |

SE REALIZA CONTROL
SOLAMENTE EN ESTE
IRAMO

Km. 40
C. Viga
a red.

- | Nº | MOVILES |
|----|--------------------|
| ⑩ | SN. RAFAEL DEL SUR |
| ⑪ | NANDAIME |
| ⑫ | DIRIAMBA |
| ⑬ | BOACO |
| ⑭ | LA GATEADA |
| ⑮ | MATAGALPA |
| ⑯ | LA DALIA |
| ⑰ | JINOTEGA |
| ⑱ | SAN CARLOS |

可搬式計測器具配置予定箇所（18箇所）位置図

[参考資料-G]

車輛重量計測（規制）データの分析

1. 分析対象定置式計測所名：

- (1) Sápoo = ここでの被計測車輛の殆どは、「オチョモゴ」及び「ヒルゴンザレス」を通過する。
- (2) Paso Caballeros = コリント港への道路上に位置する。
- (3) Mateare = 国道 28 号線上。
= 計測所 (2)及び(3)は、「リオネグロ」に最も近い。

1996 年、MCT は、可搬式計測具を「ネハパーイサパ」区間に配置し、計測と規制を実施したが、そこでのデータは未だ集計されて居らず、分析の対象とはなり得なかった。

2. 分析対象データ：

上記計測所を通過した全ての貨物積載車輛の車輛重量計測値。1995 年、及び、1996 年の全日、24 時間の計測データ。

3. データ：

(1) 被計測車両数：

[1995]

計測所名	セミトレー(T3-S2)以下		セミトレー(T3-S2)及び より大型車		合計 車輛数	過載車輛 (規制値以上)	
	車輛数	%	車輛数	%		車輛数	%
Sapoo	736	4.1	17,280	95.9	18,016	1,749	9.7
Paso Caballo	479	6.5	6,927	93.5	7,406	143	1.9
Mateare	5,669	28.9	13,921	71.1	19,590	851	4.3

[1996]

計測所名	セミトレー(T3-S2)以下		セミトレー(T3-S2)及び より大型車		合計 車輛数	過載車輛 (規制値以上)	
	車輛数	%	車輛数	%		車輛数	%
Sapoo	1,026	4.5	21,894	95.5	22,920	2,187	9.5
Paso Caballo	1,676	10.5	14,331	89.5	16,007	650	4.1
Mateare	6,657	28.9	16,434	71.1	23,091	1,000	4.3

注) セミトレーとは、当国の車輛分類で(T3-S2)と呼ばれるもので、橋梁の設計活荷重に最も近く対応する車輛である。

(2) 過載車輛データ：

[1995]

計測所名	過載車輛		規制値に対する過載割合別車輛数						
	車輛数	%*	<10%	10-15%	(0-15%)	15-20%	20-30%	>30%	(15<)
			車輛数	車輛数	%***	車輛数	車輛数	車輛数	%***
Sapoo	1,749	9.7	1,098	234	76.2	160	135	122	23.8
Paso Caballo	143	1.9	118	12	90.9	4	2	7	9.1
Mateare	851	4.3	705	75	91.7	32	23	16	8.3

[1996]

計測所名	過載車輛		規制値に対する過載割合別車輛数						
			<10%		10-15%	(0-15%)	15-20%	20-30%	>30%
	車輛数	%*	車輛数	車輛数	%***	車輛数	車輛数	車輛数	%***
Sapoa	2,187	9.5	1,163	474	74.9	180	227	143	25.1
Paso Caballo	650	4.1	602	27	96.8	13	2	6	3.2
Mateare	1,000	4.3	789	144	93.3	46	11	10	6.7

- 注) * : 被計測車輛数に対する過載車輛数のパーセント。
 ** : パーセントの幅は、省令による車輛タイプ毎の最大積載量（規制値）に対する過載分重量の割合。
 *** : 過載車輛数に対する過載重量、15%以下、及び、15%以上の車輛数の割合。

4. 分析 :

(1) 分析の目的 :

(HS20-44 x 125%)を越える重量の車輛数の割合 (= A) を求めること。

(2) 仮定条件 :

- * 過載車輛数の割合は、各車輛タイプで同一と見なす。
- * セミトレーラ(T3-S2)より小型の車輛は、過載車輛であっても (HS20-44 x 125%)より重いことはないとする。
- * 分析は、車輛総重量のみを対象に行う。

(3) 分析結果 :

- * HS20-44 の総重量 = 32.6 Tf
 (HS20-44) x 125% = 40.8 Tf
- * (T3-S2)のニカラグアでの規制値 (最大積載量) = 35.3 Tf
 40.8 / 35.3 = 115 %
- * (T3-S2)及びそれより大型車で、規制値 35.3Tf の 15%以上の過載貨物を積載した車輛数の割合、即ち、= A

$$A = (T3-S2 \text{ 及びそれより大型の被計測車輛数}) / (\text{被計測車輛総数}) \times (\text{過載車輛数}) / (\text{被計測車輛総数}) \times (\text{規制値の 15\%以上の過載車輛数}) / (\text{過載車輛総数})$$

計測所名	1995		1996	
	計算 (%)	A=	計算 (%)	A=
Sapoa	95.9 x 9.7 x 23.8 =	2.2 %	95.5 x 9.5 x 25.1 =	2.3 %
Paso Caballo	93.5 x 1.9 x 9.1 =	0.2	89.5 x 4.1 x 3.2 =	0.1
Mateare	71.1 x 4.3 x 8.3 =	0.3	71.1 x 4.3 x 6.7 =	0.2

5. 結論 :

本調査の対象橋梁の位置する道路区間を、(HS20-44)の 125%以上の重量を持って走行する車輛数は微々たるものである。即ち、最もクリティカルな区間、オチョモゴ橋とヒルゴンザレス橋のある区間での (HS20-44)の 125%以上の重量の車輛数は、そこを走行する貨物積載車輛数の 2.5%以下である。リオネグロ橋のある区間でのそれは、0.5%以下である。

従って、本調査において橋梁設計の設計活荷重を (HS20-44)の 125%とすることは、十分妥当なものと考えられる。

6. 各種仕様書の定める設計活荷重の概略比較 (参考資料)

国	仕様書名	荷重名称	総重量 (Tf)	軸重(Tf)					備考
				1軸	2軸		3軸		
					2-1	2-2	3-1	3-2	
アメリカ	AASHTO	HS15-44	24.5	2.7	10.9	10.9	****	****	
		HS20-44	32.6	3.6	14.5	****	14.5	****	
日本	道路橋仕様書	B 荷重	25.0	5.0	10.0	10.0	****	****	トラック荷重
	道路公団仕様書	TF-43	43.0	6.0	13.0	****	12.0	12.0	現在、使用せず
ニカラガ		T3-S2	35.3	4.2	7.8	7.7	7.8	7.7	注) 参照
ホンデュラス			37.0	5.0	8.0	8.0	8.0	8.0	

	HS20-44 × 125%		40.8	4.5	18.1	****	18.1	****	
--	----------------	--	------	-----	------	------	------	------	--

- 注) 1. ニカラガにおける (T3-S2) に対する規制値は、AASHTO の(HS20-44)の (8.9)% 増となっている。
2. アメリカ以外の国の規制値と比較すると AASHTO の(HS20-44)の値は、かなり小さい値であると思われる。
3. ニカラガ政府は、1996年に (Guasaule - Chinandega - Izapa - Nejapa - Managua) の区間に限り(T3-S2)の総重量の規制値を 37.0Tf に緩和した。

[参考資料-H] リオネグロ橋橋長比較表

	L=100m	L=120m	L=140m
計画概要	<p>上部工：PC3径間連結T桁 下部工：逆T式橋台2基 壁式橋脚2基</p> <p>護床工：本橋長においては、橋脚上流側の局部的洗堀に加え、河川流速は河川砂防技術基準（案）の平均流速の最大値（4m/s）を越えており、橋梁下流側で広範囲な洗堀の発生が考えられる。 護床工は、橋脚周りに加え、低水路部の橋梁上下流45mの範囲にコンクリートブロックを配置するものとする。</p>	<p>上部工：PC4径間連結T桁 下部工：逆T式橋台2基 壁式橋脚3基</p> <p>護床工：橋脚上流側の局部的洗堀に橋え橋脚部の10m×20mの範囲にコンクリートブロックを配置するものとする。</p>	<p>上部工：PC4径間連結T桁 下部工：逆T式橋台2基 壁式橋脚3基</p> <p>護床工：橋脚上流側の局部的洗堀に橋え橋脚部の10m×20mの範囲にコンクリートブロックを配置するものとする。</p>
河川状況	<p>平均流速 4.58m/s 下流側洗堀深さ 1.75m</p>	<p>平均流速 3.46m/s 下流側洗堀深さ 0.77m</p>	<p>平均流速 3.27m/s 下流側洗堀深さ 0.30m</p>
経済性及び工期	<p>橋梁 573 百万円 護床工 64 百万円 合計 637 百万円 (1.04) 工期 17.5ヶ月</p>	<p>橋梁 606 百万円 護床工 7 百万円 合計 613 百万円 (1.00) 工期 17.5ヶ月</p>	<p>橋梁 640 百万円 護床工 7 百万円 合計 647 百万円 (1.06) 工期 18.0ヶ月</p>
評価	<p>・流速4m/sを越える河川計画はほとんど実例がなく、橋梁の安全性の面で不安が残る。</p>	<p>・河川計画が実績範囲内となり、橋梁計画上の問題は少ない。</p>	<p>・河川計画が実績範囲内となり、橋梁計画上の問題は少ない。 ・経済的に不利である。</p>
判定	△	○	△

JICA