

第 3 章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、緊急性の高い教育及び上水道に係わる公共施設の再建を実施し、被災前の公共サービス機能・能力の回復を計るものである。この中で協力対象候補事業は、地震により大きな被害を受けたイカ州において、教育施設としてチンチャ郡（2校）、ピスコ郡（2校）、イカ郡（1校）の小中学校の再建、ならびに給水施設として同州イカ郡イカ市マンサーニャ地区の給水タワー設備（高架水槽1基）の再建を実施する。

3-2 協力対象事業の基本方針

3-2-1 設計方針

3-2-1-1 基本方針

本計画の対象地域は地震被害の最も大きかったイカ州におけるチンチャ郡、ピスコ郡及びイカ郡とし、計画対象候補施設は「ペ」国側の優先順位の高い教育分野と給水分野に於ける小中学校・計5校及び給水タワー・1塔とする。

(1) 小中学校分野・計5校

普通教室、特別教室、管理諸室・計164教室、便所棟4棟 及び高架水槽2棟

表 3.2.1-1 教育分野（小中学校）の計画対象校

番号	要請番号	学校名	郡	主な整備内容
S1	1	ジョン エフ ケネディ John F. Kennedy	チンチャ	全校舎及び施設の全面建替え
S2	7	サン アントニオ パデュア San Antonio de Padua	チンチャ	使用中止校舎2棟と老朽仮設校舎4棟の建替え
S3	11	ホセ カルロス マリアテギ José Carlos Mariátegui	ピスコ	現在使用されていない全被災校舎・便所の建替え
S4	12	ホセ デ ラ トッレ ウガルテ José de la Torre Ugarte	ピスコ	受水槽、高架水槽を除く全校舎の建替え
S5	8	フリオ セサル テジヨ Julio César Tello	イカ	2階建て校舎4棟の建替え

(2) 給水施設・1塔

新マンサーニャ給水タワー（容量・1,500m³・イカ郡）

また以下の事項を協力計画策定の基本方針とする。

- 地震被災で損傷し「ペ」国側が、補修工事では復旧不可能であり建て直しを要すると判断した施設を協力対象とする。
- 被災前の機能・能力を復旧するために必要な施設規模とする。
- 今回発生した地震の大きさ（マグニチュード8・震度は5～6程度と想定される）を考慮

し震度 6.0 程度に耐えうる構造とする。

3-2-1-2 自然条件に対する方針

(1) 気象

計画対象地域の気象は、乾燥した亜熱帯気候であり、年間の平均気温は、21.1℃(2006 年)であり、月平均気温は、7月が最も低く 16.7℃、2月が最も高く 25.6℃である。年間を通じて大きな気温の差は無いと言える。降雨量は年間を通じて殆ど無く、2006 年では2月に 6.2mm、11月と 12月にそれぞれ 0.6mm、0.1mm で、年間降水量は 6.9mm であったが、夏季には「パラカス」と呼ばれる砂嵐が多く発生する。この様な気象条件に配慮して、設計に以下の方針を採用する。

- 屋根は断熱性を高めるため、鉄筋コンクリートスラブとするが、防水対策及びパラペット等は施工しない。
- 自然採光を確保する。
- 砂嵐により砂塵が室内へ吹き込む事を防止するため、窓のガラスは「嵌め殺し方式」を多く用いる。
- 砂塵により鉄製の建具はサビが多く発生するため、建具の材料は木製とする。

(2) 地震

「ペ」国は日本と同様に最大の自然災害要因が地震である。1970 年に死者約 7 万人を出す大地震が発生しているのを始め、マグニチュード 7～8 の地震が「ペ」国のほぼ全域に渡り頻発している事に鑑み、「ペ」国では地震設計規準が整備されている。全国が地震震度の発生分布に応じて 3 つにゾーンニングされ、地震強度や建物構造・形式及び地盤状態を考慮した規準となっている。今回の地震被害地域に於いても全施設が損壊した訳ではなく、中には全く被害を受けていない建物も見受けられることから、建築物崩壊の多くは、施工不良や老朽化が原因と言える。従って本計画に於ける地震設計は「ペ」国耐震基準 E.030 を採用するが、構造計画や細目において、我が国の耐震技術を考慮した設計を取り入れる方針とする。

表 3.2.1- 2 計画対象地の地震震度表

州	市・街	震度 (改訂メルカリ震度階)	日本で採用している 震度階	震源地からの 距離
イカ	チンチャ	7.5	中震～強震 (震度 5～6 程 度:250gal～400gal)	82km
イカ	ピスコ	7.5		77km
イカ	ピスコ	8.0(≠250gal)		71km
イカ	イカ	7.0		127km

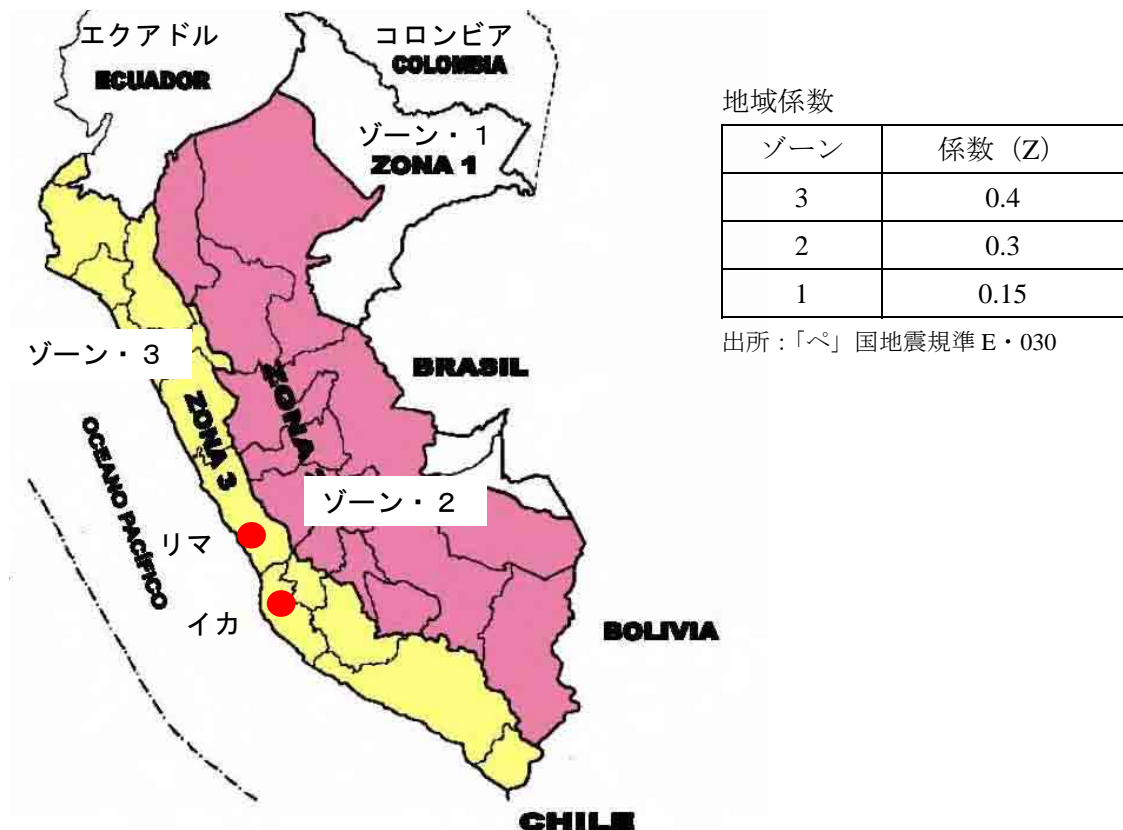
出所：土木学会・日本地震工学会

震度 6.0 では、家屋の倒壊が 30%程度で、山崩れが発生し、地割れが生じる。



出所：土木学会・日本地震工学会

図 3.2.1- 1 「ペ」国地震発生分布図



出所：「ペ」国地震規準 E・030

図 3.2.1- 2 「ペ」国地震帯図（震度分布図）

(3) 地質

本計画地の地質状況は 2-2-2 自然条件に述べる通りであるが、概してチンチャ地域及びピスコ地域では地表面下、約 3m 程度の深さに、またイカ地域は同様に地表面下、約 5m 程度の深さに比較的固結した砂層もしくは礫混じり砂層が有り地盤状況は良い。本計画のうち、小中学校は最大 3 階建てであり、また、計画地周辺に点在する既設の給水タワーも杭基礎は採用していないことなどから、基本的に直接基礎方式を採用するが、地盤条件調査を実施し、調査結果に基づき、適切で経済的な設計及び施工方法の策定を行う。

3-2-1-3 社会経済条件に対する方針

本計画対象地のチンチャ・ピスコ・イカ 3 郡はイカ州総人口の約 85%の人口を占めており、人口密度が高い地域が含まれており、被害も大きく、児童はムシロで囲っただけの仮設校舎で授業を受けている状況である。また、「ペ」国の 1 人当りの GDP は 2,610 ドル（2005 年世銀）とされているが失業率も 8.5%と高く、計画対象地の住民の生活レベルは高くなく、被災者の生活環境改善には相当な時間を要すると考えられる。学校施設においても被災前は住民の寄付により不足教室棟等が建設されていたが、建設技術も耐震構造への知識が無いため脆弱な建物となり、被害を大きくしている傾向が有る。この様な社会的背景を考慮し、自然災害時における住民の安全な避難場所としても機能するよう耐震性・耐火性の有る建物を計画することを実施する方針とする。また、建設業界の経済成長率は 9%前後の高い成長率を示しておりインフレ率もガソリン等の価格上昇により 0.5%前後となっていることから概算事業費は建設資機材及び労務費の推移に留意し慎重に積算する必要がある。

3-2-1-4 建設事情及び現地業者活用に対する方針

(1) 調達方針

1) ロット分け

Lot 1 学校建設（机・いす機材含む）

Lot 2 給水塔建設（ポンプ・配管等機材調達を含む）

2) 応札方法

原則、「防災・災害復興支援無償（二国間、プログラム型）に係る調達手続実施要領」に則り、国籍を問わない一般競争入札とする。

3) 応札資格

原則、ペルー国業者に関しては、ペルー国政府による契約および調達登録制度である国家調達高等審議会（COSUCODE）への登録業者とする。また、外国企業に関しては、一定の入札条件を有することとする。

4) 調達手続

工事請負業者との調達手続は、「ペ」国側調達代理機関である JICS が実施する。

(2) コンサルタント・建設業者選定方法

「ペ」国の公共事業におけるコンサルタントおよび建設業者の調達は、法令 26850（1997 年 7 月 27 日発令）および法令 282677（2004 年 11 月 26 日発令）によって制定された「国家調達・

契約法」によって規定され、国家調達高等審議会（CONSUCODE）がこれを運営・監理するシステムとなっている（ペルー国では、一般的にこれを「CONSUCODEによる調達」と称される）。プロジェクトの規模により全国の登録業者に公示され、通常、事前審査(P/Q)は行わない。具体的な調達方法は、下記の通りである。

1) 入札手順

① 入札公示：ペルー国全国版の新聞「Correo」およびインターネット公式ウェブサイト「CONSUCODE (<http://www.consucode.gob.pe/>)」上に公示される。

② 参加者登録：入札参加希望者は、公示文に定められた期間内に参加者登録を行い入札図書を購入する。

※入札図書は、CONSUCODEの公式ウェブサイトから無料でダウンロード出来るが、入札参加者に対しては、プロジェクトのいわゆる「Perfil（仕様書）」が提供される。

2) 質問書受付期間：公示後 5 日間

3) 質問書回答期間：質問書受付終了後 2 日以内

4) 入札書提出：質問書回答後、15 日以内に技術提案書および見積書を別々の封筒に密封して提出する（2 エンベロープ方式）。

5) 入札評価：入札書受領後、2 日以内に技術提案書を審査し、不備あるいは要求を満たしていない場合は、見積書を密封したまま入札参加者に返還される。

6) 開札：入札評価の翌日に公開の場で開札が実施される。

7) クレーム受付：開札日の翌日から 2 日間、入札に関するクレームが受け付けられる。

8) 落札者の決定・公表：クレームが無い場合は、クレーム受付締め切り日の翌日に落札者が決定し、公式ウェブサイトに公表される。クレームが有った場合、そのクレームは CONSUCODE によって 30 日間（労働日換算）審議され、その審議結果が通達される。

9) 入札公示から落札者の決定・公表まで、通常 1 ヶ月から 1 ヶ月半要する。以上の経緯は、CONSUCODE の公式ウェブサイトに公表される。また、予算価格、入札図書、質問書・回答書、技術評価表等も全て公式ウェブサイトに公表されており、極めて透明性が高い入札方法となっている。

10) 応札資格

国家調達に参加する個人・法人は、全て CONSUCODE が定める国家調達業者登録簿（Registro Nacional de Proveedores:RNP）に登録することが求められている。この登録簿も CONSUCODE の公式ウェブサイトに公表されており、誰でも閲覧可能である。登録する際には、禁治産者でないことを法的に証明する書類の提出が求められる。

(3) 現地業者活用に関する方針

本計画は、本邦コンサルタントによる品質管理・工程管理のもとに現地業者を活用することを基本とする。しかしながら、被災地における建物の損壊原因は、その殆どが施工段階におけ

る品質管理が十分実施されていないことにあるように、現地業者の品質管理能力は必ずしも高くないと判断されることから、十分な管理と指導がなされなければ一定の品質は保てない状態にある。本計画では、本邦コンサルタントによる品質・工程・安全管理及び技術指導を十分実施できる体制を考慮すると共に、特に、品質管理及び工程管理を着実に実施できる現地業者を選定することに留意する。

(4) 現地コンサルタントの実状

「ペ」国では、建設業者の設計部門などが設計事務所として活動している場合が多く、純粹に総合コンサルタント業として独立した組織で活動しているコンサルタントは皆無に近い。プロジェクト毎に、個々の建築技術者が寄り集まり、それぞれの専門分野を担当する形式が殆どである。施工管理は、州の技術者(Ingeniero)が、主として担当するが、民間の技術者または建築家(Arquitecto)が実施する場合、ペルー建築技師委員会(Colegio de Arquitectos del Peru) 又はペルー技師委員会(Colegio de Ingenieros del Peru)へ登録されている人材であることが必要となる。特に、技術を学ぶ社会的背景に乏しいことから、外国コンサルタントと技術提携を有する上級者レベルの技術者の数は少なく、経験の少ない中級レベルの技術者は、基本的技術力に欠ける傾向に有る。また、コンサルタント専門業者が少ない事から、設計業者は、設計上の不備が施工期間中に発生した場合、公平な判断が困難として、施工管理に携わることは基本的に認められない場合が多い。本計画では、現地コンサルタントを活用して設計図書の作成及び施工管理を実施する方針としていることから、現地コンサルタントに対する十分な技術指導が必要である。

3-2-1-5 実施機関の運営・維持管理能力に対する方針

本支援は、被災前に存在した施設を復旧することを基本としており、被災前は、政府及びコミュニティにより、人員・財政とも問題なく運営・維持管理されてきたことから、同規模であれば、被災前の体制で運営・維持管理が実施できると考えられる。

3-2-1-6 施設のグレードの設定に係る方針

被災前と同種・同グレードの施設を計画する。ただし、児童が多く、教室不足などが深刻な場合、若干の教室数の増加は配慮するものとする。

3-2-1-7 環境に係る方針

計画する施設にはアスベストを含有する資材は使用せず、調達においてもアスベストを含有する資機材は除外する。被災した施設の解体工事は「ペ」国側の所握であるが、屋根材として石綿セメント波板を設置している学校があり、解体工事には、波板を破損しないように取り外す、飛散防止対策を実施するなど、取り壊しの廃材・残骸に対し「ペ」国の責任で周辺環境に問題のない最終処分を実施する。汚水排水に関しては計画対象施設周辺は全て下水本管が設置されていることから、下水本管まで接合する工事を本計画に含めるものとする。

3-2-1-8 工期に係る方針

本計画は、災害復興支援を目的としていることから迅速な工事着手が可能となるよう計画する。また、現地業者と工事契約を実施することを想定して計画するため、建築工期は現地業者の施工能力を勘案して計画するが、可能な限り、工事が確実かつ早期に終了するよう計画する。なお、調達代理機関が資金を管理して業者契約、支払いなどを実施するため、工期の設定は会計年度を越えることができることとする。

3-2-1-9 調達方法に係る方針

本計画で調達する資機材は、輸入品を含み全て「ペ」国で調達可能である。品質や維持管理も問題はないため、全資機材を現地調達とする。

3-2-2 概略計画

3-2-2-1 教育施設再建計画

(1) 対象校の選定

1) 選定方針

本計画の調査対象校14校は全て既存の学校であり、幼稚園、小中学校、実業中学校及び職業訓練校に種別される。地域別ではチンチャ郡が7校、ピスコ郡が4校、イカ郡が3校となっている。いずれも地震により甚大な被害を受けており、教育機能が十分ではない状況にある。本計画の協力対象校の選定は慎重に行う必要があるが、本計画では、基礎教育分野への重点的支援を基本方針として、さらに裨益性の高い支援となるように下記の選定基準を採用して、計画対象学校を選定する。

① 計画対象校選定の基本条件

- (a) 被害の大きな基礎教育施設を対象とする。
- (b) 規模が大きく被災人口の多い学校を優先する。
- (c) 他ドナーによる支援が行われている、またはその予定がある学校は対象としない。
- (d) 学校用地の所有権を書類で確認できること

② 施設整備の方針

- (a) 本計画の下で行う整備の内容は建物の建替えとする。
- (b) 被害が比較的小さく国家防災庁（INDECI）により修繕が勧告されている建物の修繕は、本調査における損壊の程度の検証、並びに必要とされる修繕の内容の判断が困難であるため、対象としない。
- (c) 原則として対象校が震災前に有していた学校機能を回復するために必要な建物の建替えを行う。
- (d) 使用不可能となった机・椅子は本計画の整備範囲に含める。

③ 計画対象校

以上の方針より本計画対象校として選定された学校は、表 3.2.2-1 の通りである。

表 3.2.2- 1 計画対象校

番号	要請番号	学校名	所在地	学校の種類	生徒数(人)
S1	1	ジョン エフ ケネディ John F. Kennedy	チンチャ郡	実業中学校	2,931
S2	7	サン アントニオ パデュア San Antonio de Padua	チンチャ郡	小学校 (一部幼稚園を含む)	932
S3	11	ホセ カルロス マリアテギ José Carlos Mariátegui	ピスコ郡	小中学校	2,688
S4	12	ホセ デ ラ トッレ ウガルテ José de la Torre Ugarte	ピスコ郡	小学校	916
S5	8	フリオ セサル テジヨ Julio César Tello	イカ郡	小中学校	1,888
合 計					9,355

番号 1, 4, 5 は中央政府からの要請校、番号 2, 3 は州政府からの要請校

2) 計画策定の基本方針

- ① 原則として対象校が震災前に有していた学校機能を回復するために必要な施設に限って計画する。
- ② 各対象校において整備する教室等の種類・内容・規模・数量は教育省が定める施設基準に従って設定する。
- ③ 各対象校において整備する教室等の内容・規模は各校共通とし、「ペ」国教育省が定める施設標準図に示された仕様とする。ただし実習工場については、S1 ジョン エフ ケネディ校は施設標準図に示された大きさや施設構成では、現実の授業実施方法と内容に対応することが困難であるのに対し、S3 ホセ カルロス マリアテギ校においては、授業実施方法と内容に対して施設標準の内容規模は過大であるので、何れにおいても既存の施設の使用状況と校長の要望を参照しつつ、新たに設計することとする。
- ④ 普通教室用の机・椅子は本計画の整備範囲に含める。

3) 建物標準寸法

- ① スパン（教室の幅）＝ 7.65m
- ② 桁行き（軸組み間隔）＝ 3.90m
- ③ 1階階高＝3.5m、2階階高＝3.45m～3.60m（不法な3階増築を防ぐため屋根面を傾斜させている）
- ④ 2階廊下幅＝1.80m＋0.30m x (n－2)、 n：受け持ち教室数
- ⑤ 階段幅＝ 1.20m＋0.60m x (n－2) /2、n：受け持ち教室数

4) 主要室の寸法

- ① 普通教室＝7.65m x 7.80m＝59.67 m² 36人標準定員、最大40人
- ② 図書室＝7.65m x 11.70m＝89.51 m²、うち書庫＝約18.0 m²
- ③ 理科室＝7.65m x 11.70m＝89.51 m²、＋理科準備室＝29.84 m²
- ④ 校長室・秘書室・教員控え室・保健室等、管理諸室＝7.65m x 11.70m＝89.51 m²

5) 建物仕様概要

- ① 構造：鉄筋コンクリート軸組み構造

- ② 階数：2階建、No.1は校地面積が限られるので3階建てとする。
- ③ 材料：外壁、間仕切り壁＝穴開きレンガ積みモルタル仕上げペイント塗装
床＝モルタル金鋺仕上げ
天井＝モルタル金鋺仕上げペイント塗装
- ④ 衛生設備：受水槽＝地中埋設 RC 製 15 m³、高架水槽＝RC 製給水塔＝8.60m、RC 製水槽＝5 m³
給水排水設備＝便所、厨房（小学校）、保健室、理科室、実習工場
- ⑤ 電気設備：受電方式＝3相3線式 220V 60Hz
電灯・コンセント設備＝各教室、管理諸室、特に理科室、コンピュータ室、実習工場

6) 計画施設・数

各対象校における整備の内容及び計画諸室の数は表 3.2.2-2 に示すとおりである。

なお、副校長室と一般教員室の整備対象数は下記を考慮した。

〔副校長室について〕

一部の学校では昼夜間で運営していること、また小中学校で副校長がそれぞれ配属されていることから、副校長室が複数必要となる。

〔一般教員室について〕

S5 校では、震災前にも教員室があったため、同様の一般教員室を設置する。なお、S1、S3 校では震災前には教員室はないが、OINFE の学校建設標準の管理諸室構成として校長室・教員室・秘書室・保健室・倉庫・カウンセラー室・厨房がワンセットとして標準化されているため、一般教員室を設置する。

上記に係らず、一部の学校（S2、S4 校）では、スペース的に教員室を設置することが不可能であるため、教員室は設置しないこととした。

7) 施設整備規模

以上の結果、震災前と比較して整備後の学校規模は表 3.2.2-2 に示すとおりである。

表 3.2.2- 2 震災前の教室数と整備後の教室数の比較表（便所及び高架水槽を除く）

記号	学校名		普通 教室	特別 教室	管理 諸室	計
S-1	ジョン エフ ケネディ校	①震災前の教室数	31	17	8	56
		②震災後・使用可能な教室数	0	0	0	0
		③本計画で実施する教室数	32	18	10	60
		増減(③-①)	+1(*1)	+1(*2)	+2(*3)	+4.0
		整備後の教室数	32	18	10	60
S-2	サン アントニオ パデュア校	①震災前の教室数	26	1	3	30
		②震災後・使用可能な教室数	12	1	3	16
		③本計画で実施する教室数	14	0	0	14
		増減(③-①)	なし	なし	なし	なし
		整備後の教室数	26	1	3	30
S-3	ホセ カルロス マリアテギ校	①震災前の教室数	51	7	9	67
		②震災後・使用可能な教室数	12	1	0	13
		③本計画で実施する教室数	27	8	10	45
		増減(③-①)	-12(*4)	+1(*5)	+1(*6)	-12.0
		整備後の教室数	39	8	10	57
S-4	ホセ デラ トッレ ウガルテ校	①震災前の教室数	13	4	4	21
		②震災後・使用可能な教室数	0	0	0	0
		③本計画で実施する教室数	13	4	4	21
		増減(③-①)	なし	なし	なし	なし
		整備後の教室数	13	4	4	21
S-5	フリオ セサル テジョ校	①震災前の教室数	33	5	4	42
		②震災後・使用可能な教室数	18	1	0	19
		③本計画で実施する教室数	15	4	5	24
		増減(③-①)	なし	なし	+1(*7)	+2.0
		整備後の教室数	33	5	6	44
	合計	①震災前の教室数	154	34	28	216
		②震災後・使用可能な教室数	42	3	3	48
		③本計画で実施する教室数	101	34	29	164
		増減(③-①)	-11	2	5	-4
		整備後の教室数	143	36	33	212

- 注記
- *1:震災前は31の普通教室であったが生徒数が多い為、1教室増となった。
 - *2:震災前は17の特別教室であったが生徒数が多い為、1教室増となった。
 - *3:教育省・施設局の標準により「保健室」「教員室」が各1つ増となった。
 - *4:震災前は51の普通教室があり、そのうち37教室が使用不可能となった。従って整備対象数は37となるが生徒数より全体で39教室有れば足りる計算となったことから、39-12=27教室を整備対象とした。
 - *5:教育省・施設局の標準より副校長室を1室設けた。
 - *6:教育省・施設局の標準より教員室を1室設けた。
 - *7:教育省・施設局の標準より副校長室を1室設けた。

表 3.2.2- 3 計画対象校の部屋別被災状況と整備対象数

番号	学校名	郡	室（棟）の状態	室数・棟数																
				普通教室数	理科室	コンピュータ室	図書室	学習室・多目的室	音楽室	体育館	実習棟	実習室	校長室	副校長室	秘書室・事務室	教員室	保健室・相談室	便所	受水槽・高架水槽	
S1	ジョン エフ ケネディ John F. Kennedy	チンチャ	震災前	31	2	2	1	1	1	0	6	4	1	6	1	0	0	3	1	
			使用不可	非使用	10	0	1	1	0	0	0	2	4	1	0	1	0	0	2	0
				使用中	21	2	1	0	1	1	0	4	0	0	6	0	0	0	1	1
			使用可能（含要修理）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
整備対象				*32	3	2	1	1	1	0	6	4	1	6	1	1	1	7	1	
S2	サン アントニオ パデュ ア San Antonio de Padua	チンチャ	震災前	26	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	2	1	
			使用不可	非使用	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				使用中	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			使用可能（含要修理）	12	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	2	1
整備対象				14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S3	ホセ カルロス マリアテ ギ José Carlos Mariátegui	ピスコ	震災前	51	2	1	1	0	0	0	2	1	2	5	1	0	1	7	1	
			使用不可	非使用	37	2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4	0
				使用中	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	1	0	1	0	0
			使用可能（含要修理）	12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	1
整備対象				*27	2	2	1	1	0	0	1	1	*2	5	1	1	1	1	0	
S4	ホセ デラ トッレ ウガルテ José de la Torre Ugarte	ピスコ	震災前	13	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	3	1	
			使用不可	非使用	5	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
				使用中	8	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0
			使用可能（含要修理）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
整備対象				13	*0	1	1	*1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	

番号	学校名	郡	室（棟）の状態	室数・棟数																	
				普通教室数	理科室	コンピュータ室	図書室	学習室・多目的室	音楽室	体育館	実習棟	実習室	校長室	副校長室	秘書室・事務室	教員室	保健室・相談室	便所	受水槽・高架水槽		
S5	フリオ セサル テジョ Julio César Tello	イカ	震災前	33	1	2	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	2	1		
			使用不可	非使用	15	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
				使用中	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	
			使用可能（含要修理）	18	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	1		
			整備対象	15	1	2	1	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0	0			

*No. 1 校 ; 計画教室数が震災前の数を上回るのは、No.1 校は過密教室が多く標準サイズ教室（40 人）を導入するためには学級数（教室数）の増加が必要。

*No. 3 校 ; 現状 2 部制の必要教室数は 39。整備対象 = (39 - 使用可能教室数 : 12) = 27。

*No. 4 校 ; 小学校には専用の理科室は不要であり、多目的室を設置する。

表 3.2.2- 4 計画施設規模

郡	番号	学校名	構造細目	施設の 種類	建築延床 面積 (㎡)	備 考			
チ ン チ ヤ	S1	ジョン エフ ケネディ John F. Kennedy	<ul style="list-style-type: none"> ・ 構造：鉄筋コンクリート軸組み構造 ・ 壁：穴開きレンガ積み・モルタル仕上げ、ペイント塗装 ・ 床：タイル仕上げ（一部コンクリート金鍍仕上げ） ・ 衛生設備：受水槽（地中埋設 RC 製）、高架水槽（RC 製）、給排水設備 ・ 電気設備：電灯コンセント設備 	校舎-1	2,955.91	3階建コの字平面校舎			
				校舎-2	1,244.30	3階建コの字平面校舎			
				実習棟	1,806.00	平屋建			
				便所/ 音楽室棟	146.44	2階建			
				小計	6,152.65				
				受水槽 15m ³ (1基)、高架水槽 5m ³ (1基)					
				机・椅子家具 240組					
	S2	サン アントニオ パデュ ア San Antonio de Padua	同上	校舎-1	507.38	普通教室 8			
				校舎-2	388.04	普通教室 6			
				小計	895.42				
机・椅子家具 240組									
ピ ス コ	S3	ホセ カルロス マリアテ ギ José Carlos Mariátegui	同上	校舎-1	1,158.27	普通教室 18			
				校舎-2	746.43	管理諸室、特別教室			
				校舎-3	883.71	普通教室 11+CP室			
				実習棟	336.00	平屋建			
				便所棟	100.80	平屋建			
				小計	3,225.21				
	机・椅子家具 585組								
	S4	ホセ デ ラ トッレ ウガル テ José de la Torre Ugarte	同上	校舎-1	411.84	普通教室 6			
				校舎-2	952.35	管理諸室、特別教室			
				体育館	224.64	平屋建			
便所棟				68.40	平屋建				
小計				1,657.23					
机・椅子家具 187組									
イ カ	フリオ セサル テジヨ Julio César Tello	同上	校舎-1	579.14	普通教室 8				
			校舎-2	411.84	普通教室 6				
			校舎-3	677.79	管理諸室、特別教室				
			小計	1,668.77					
			机・椅子家具 160組						
建築延床面積 合計 (屋外階段並びに2階開放廊下を含む)					13,599.28 ㎡				
机・椅子調達数量 合計					1,412 組				

8) 教室家具

各学校長に被災した机・椅子の数量をヒヤリングし、その結果から調達数を表 3.2.2-5 とする。

① 数量

表 3.2.2- 5 教室家具数量計算表

番号	学校名	郡	対象課程	生徒数 (人)	計画 学級数	学級当 り平均 生徒数 (人)	計画 普通 教室数	机椅子 数量 (組)	被災数量 ヒヤリング 結果	机椅子 調達 数量 (組)
S1	ジョン エフ ケネディ John F. Kennedy	チンチャ	昼間中学校	2,591	62	42	32	1,344	18%程度 (240 組)	240
S2	サン アントニオ パデュア San Antonio de Padua	チンチャ	昼間小学校	805	23	35	14	490	49%程度 (240 組)	240
S3	ホセ カルロス マリアテギ José Carlos Mariátegui	ピスコ	昼間中学校	1,303	31	42	27	1134	52%程度 (585 組)	585
S4	ホセ デラトルレ ウガルテ José de la Torre Ugarte	ピスコ	小学校	916	26	36	13	468	40%程度	187
S5	フリオ セサル テジヨ Julio César Tello	イカ	昼間中学校	769	24	32	15	480	33%程度 (160 組)	160
合 計										1,412

② 仕様概要

木製、1人掛け、机幅=60cm、机奥行=50cm、高さ=小学校から中学校の間に4種類、椅子共

表 3.2.2- 6 整備内容ならびに計画諸室数

番号	学校名	郡	区	整備内容	計画諸室数															合計面積 (㎡)	
					普通教室	理科室	コンピュータ室	図書室	学習室・多目的室	音楽室	体育館	実習棟	実習室	校長室	副校長室	秘書室・事務室	教員室	保健室・相談室	便所		受水槽・高架水槽
S1	ジョン エフ ケネディ John F. Kennedy	チンチャ	チンチャ・アルタ	全校舎及び施設の全面建替え	32	3	2	1	1	1	0	6	4	1	6	1	1	1	7	1	6,152.65
S2	サン アントニオ バデ ユア San Antonio de Padua	チンチャ	プロブロ・ヌエボ	使用中止校舎2棟と老朽仮設校舎4棟の建替え	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	895.42
S3	ホセ カルロス マリア テギ José Carlos Mariátegui	ピスコ	サン・クレメンテ	現在使用されていない全被災校舎・便所の建替え	27	2	2	1	1	0	0	1	1	*2	5	1	1	1	1	0	3,225.21
S4	ホセ デ ラトルレ ウガ ルテ José de la Torre Ugarte	ピスコ	ピスコ	受水槽、効果水槽を除く全校舎の建替え	13	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1,657.23
S5	フリオ セサル テ ジョ Julio César Tello	イカ	イカ	2階建て校舎4棟の建替え	15	1	2	1	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0	0	1,668.77
合計					101	6	7	4	3	1	1	7	5	4	14	4	3	4	9	1	13,599.28
															164	10					

No. S3 校 ; 夜間の成人学級は別組織であり校長は2名いる。

なお、以下の学校は、いずれも教育分野に於ける地域的な重要な施設であり地震被害を受け、仮設校舎で授業をしている状況であるが基本方針として、生徒数の多い学校や小中学校を優先とした為、本計画対象校より除外する。

表 3. 2. 2- 7 計画対象外の学校とその理由

No.	学校名	所在地	学校の種類	生徒数 (人)	校舎再 建面積	対象外とした理由
2	オラシオ ゼバジョス ガメス HORACIO ZEBALLOS GÁMEZ	チンチャ郡	幼・小学校 職業中学校	877	2,200m ²	・ 工期の関係で、「ペ」国側要請により削除する。
3	ヌエベ デ ディシエンブレ 9 DE DICIEMBRE	チンチャ郡	中学校	160	690m ²	・ 補修工事で対処可能 ・ 学校規模が小さい。
4	シモン ボリバル SIMÓN BOLIVAR	チンチャ郡	中学校	419	1,020m ²	・ 工期の関係で、「ペ」国側要請により削除する。
5	ホセ カルロス マリアテギ IE 22480 JOSE C. MARIATEGUI	チンチャ郡	幼・小学校	408	420m ²	・ 補修工事で対処可能 ・ 学校規模が小さい。
6	エミリア パルシア ボニファッティ IEI 225 EMILIA BARCIA BONIFFATTI	チンチャ郡	幼	319	365 m ²	・ 幼児教育のみである。 ・ 補修工事で対処可能
9	セトプロ グアダルペ CETPRO GUADALUPE	イカ郡	職業訓練校	300	400m ²	・ 被害は甚大であるが職業訓練校であり、基礎教育の小中学校ではない。
10	オリンダ マルドナド ジョサ IE 22296 OLINDA MALDONADO L.LOSA	イカ郡	幼・小学校	187	330m ²	・ 補修工事で対処可能
13	セオ ピスコ CEO PISCO	ピスコ郡	職業訓練校	572	1,200m ²	・ 被害は甚大であるが職業訓練校であり、基礎教育の小中学校ではない。
14	ホセ ガブリエル アギラー IE No22443 José Gabroel Aguilar	ピスコ郡	小中学校	196	840m ²	・ 補修工事で対処可能 ・ 土地証明書が無い。

(2) 設計条件

1) 適用基準

① ペルー国の法規・基準

施設設計に当たっては下記に示す「ペ」国規準・規定並びに日本国設計規準を適用し設計する方針とする。

- ・ 建築基準法 (Reglamento Nacional de Edificación)
- ・ 教育省の定める教育施設基準 (Normas Técnicas para el Diseño de Locales de Educación Básica Regular)
- ・ 建築規定 E・020 : 設計荷重
- ・ 建築規定 E・030 : 耐震設計
- ・ 建築規定 E・050 : 土質設計
- ・ 建築規定 E・060 : 鉄筋コンクリート設計
- ・ 建築規定 E・080 : 鉄骨構造設計

② 日本国の建築設計基準

構造設計に関しては以下の日本の規準を参考とする。

- 日本建築学会編 構造計算指針
- 日本建築学会編 鉄筋コンクリート構造設計基準
- 日本建築学会編 荷重指針
- 日本建築学会編 建築基礎構造設計指針
- 日本土質学会編 土質調査法

2) 設計荷重

設計荷重の種別は、①固定荷重、②積載荷重、③短期水平力（地震荷重・風荷重）に分類される。①固定荷重は、建物の躯体や仕上げ材などの実重量によるものであり、②積載荷重は、建物の用途に応じて決定される。本施設は用途が学校であることから日本建築学会規準を参考として、下記の積載荷重を採用する。

表 3.2.2- 8 積載荷重一覧表

用途	設計対象部材		
	小梁 床設計用荷重	構造躯体 基礎設計用荷重	地震時水平荷重 計算用
教室・廊下	230 (kg/m ²)	210 (kg/m ²)	110 (kg/m ²)
屋根	0 (kg/m ²)	0 (kg/m ²)	0 (kg/m ²)

日本建築学会規準により、構造躯体（柱・大梁）・基礎の設計用積載荷重は、小梁・床設計用荷重に比べ、荷重の分散を考慮し、低減されている。また屋根は、広場として利用しないので積載荷重は考慮しない。

③短期水平力（地震荷重・風荷重）には地震によるものと風荷重によるものが有るが、明らかに地震による荷重が大きいため地震時水平力を採用し、その強度は今回並びに過去の地震による被災例から類推し、地震力の地表面における加速度を 250～400 ガルと設定する。日本の建築基準法における標準せん断力係数に置き換えた場合 0.2～0.3 に相当し、日本の地震設計基準とほぼ同等である。

3) 使用材料

「ペ」国のイカ州又は周辺で市場性が有り容易に入手できる資材を選定する。建物規模に見合った適切な設計強度を採用することに留意し、高強度などの特殊コンクリートや鉄筋は使用していない。また、計画地周辺には、レディーミックコンクリート工場がないことから、コンクリートの調合管理は現場ごとにその都度行う必要がある。従って品質確保に十分留意する必要が有る。

使用コンクリート強度	構造躯体設計用	土間コンクリート・捨コンクリート用
	Fc=210 kg/cm ²	Fc=150kg/cm ²

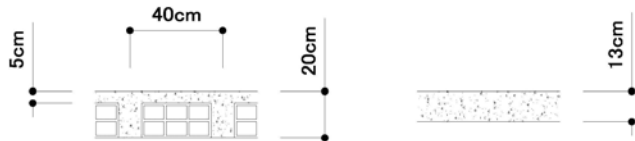
使用鉄筋	異形鉄筋	丸鋼
	降伏点強度(4,200kg/cm ²)	降伏点強度(2400kg/cm ²)

4) 構造計画

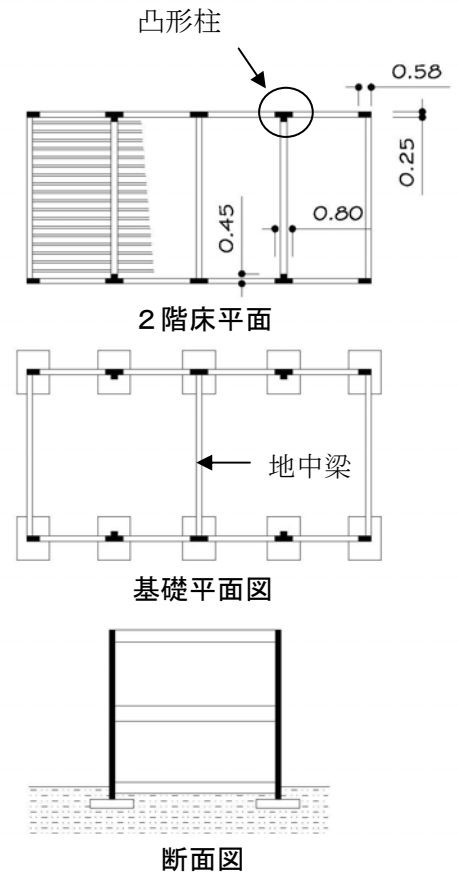
① 既存建物の構造

既存の校舎は教育施設局の標準を基本として設計されておりその特徴は以下の通りである。

- 基礎は直接基礎形式が多い
- 地中梁は1列おきに設置されており全箇所ではない。
- 柱は凸形をした柱と壁の厚みで鉄筋コンクリートとした柱が交互に配置されている。
- 床は完全な鉄筋コンクリートスラブではなく小梁（10cm 巾 x20cm 高さ）を40cm ピッチで設置しその間に穴あきレンガを埋め梁に接合される形式であり、小梁の主筋は 3/8 インチ径（約 9.5mm）の鉄筋が1本配置されているのみである。



「ペ」国の床スラブ（断面） 一般構造スラブの断面

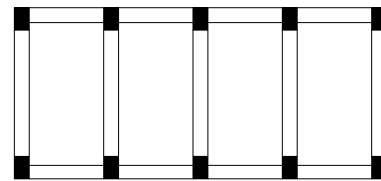
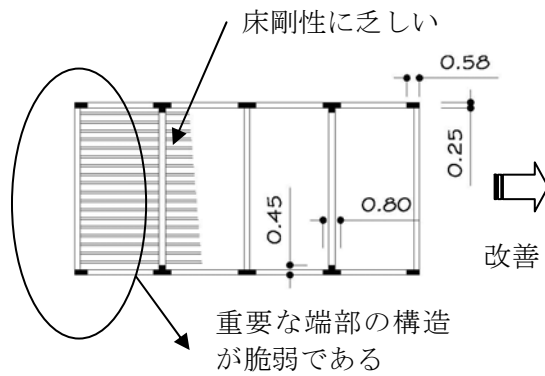


5) 既存構造形式の耐震性向上の為の問題点と改善点

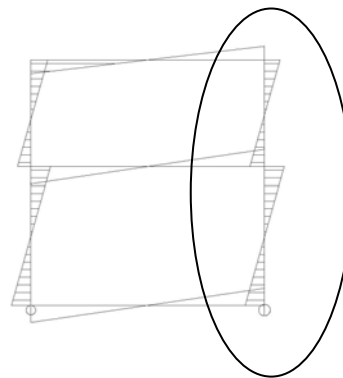
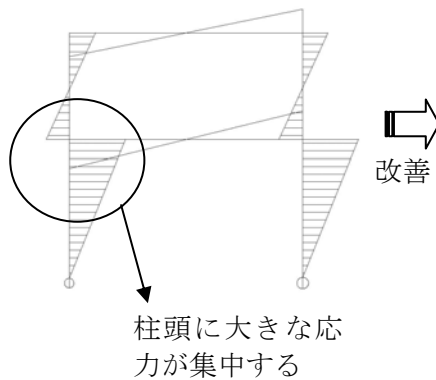
既存構造物の構造形式は、耐震性の面で改善することが望ましい点が見受けられる。

① 構造計画の改善

既存の構造形式は凸形の柱と壁形の柱の組み合わせであり、特に壁形の柱に梁を接合している部分は鉄筋コンクリート構造の基本であるラーメン構造を形成しているとは言えない構造形式となっている。床スラブにおいても実質 5cm の厚みしかなく構造物の剛性が非常に乏しい構造となっている。柱の剛性が小さい為、横方向の力に弱く変形が大きい。また、柱と梁の剛性のバランスが取れていないことや地中梁が間引きされていることなどから柱頭に応力が集中する構造形式となっている。本計画では柱や梁をバランスよく配置し、床スラブは剛性の高い鉄筋コンクリートスラブを採用する。その事により、建物全体の剛性が向上し地震時の層間変形が小さくなり、応力の集中化を防ぐと共に耐震性能（建物の安全性）が向上する。



柱・梁をバランス良く配置し床剛性の高い形式を採用することによって耐震性能の改善を実施する

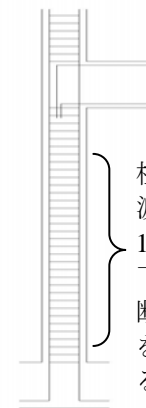
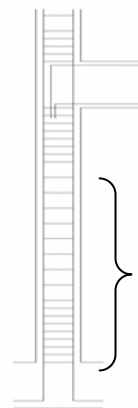


既存の構造形式

本計画で採用する構造形式

② 構造細目の改善

主要構造部材である柱のセン断補強筋は、地震国日本では建築基準法により設置間隔が10cm以下と定められている。これに対し「ペ」国では柱の中間部のセン断補強筋を間引く事が許されている。セン断補強筋は水平力に対して重要な役割を持つ鉄筋であることから本計画では柱全長に渡り間隔10cm以下でセン断補強筋を設置することを実施する。



③ 施工監理品質の向上

被災して損壊した構造物の多くは品質管理不足に因るところが大きい。右の写真は、チンチャ郡・サンアントニオパドゥア校の教室棟2階の柱の破壊状態である。このような事例は多い。コンクリートは風化状態である上に、主鉄筋は錆び付いておりカブリ厚も十分でなく、構造体として強度が非常に脆弱な状態であり、建築業者や施工管理者の品質管理能力の低さが窺える。本計画では、設計された構造計画が適正な品質を保ち、確実に施工されるよう徹底した施工監理及び技術指導を実施する。



チンチャ郡・サンアントニオパドゥア校の教室棟2階の柱の破壊状態。

3-2-2-2 給水施設再建計画

(1) 整備方針

本計画は「ペ」国政府の要請とペルー太平洋岸地震災害復興支援ニーズアセスメント調査、現地調査および協議結果を踏まえ、以下の方針に基づき策定する。

- ① 被災前の給水システムの機能・能力を復旧するために必要な施設規模とする。
- ② 被災前の給水施設のレイアウトにとらわれず、給水システム全体として機能・能力が効果的に発揮しやすい合理的な計画とする。
- ③ 今回発生した地震の大きさ（マグニチュード8.0）を考慮し、同程度の地震に耐えうる強度を有する構造とする。
- ④ 現地のリソース（資機材、人材等）を活用し、合理的な設計を行ってコスト削減に努める。
- ⑤ 設計・施工中の適切な監理により品質と耐震性を確保する。
- ⑥ 公園内に建設するため、周囲の景観に配慮するとともに環境に影響を及ぼさないよう留意する。

1) 協力対象範囲

本計画の協力対象範囲は、EMAPICA が管理するイカ州イカ郡イカ市マンサニーヤ地区の給水システムの復旧を目的とするものであり、給水タワーの新設とそれに伴う送・配水管網の整備並びに揚水ポンプの整備を行うものである。既存給水タンク、既存井戸施設および新設給水タンクの位置を図 3.2.2-1 に示す。また、新マンサニーヤ給水タンクは、Guardia Civil 公園内に設置するものとする。同用地は、イカ郡保有用地でありその一部を本計画用地として活用されることをイカ郡の法的手続を経て決定されている。なお、調査団としては、2008 年 2 月 10 日に EMAPICA 本社において、当該給水塔建設予定地の周辺住民へプロジェクト概要及び工程について情報提供を行った。それを受けて住宅省及び EMAPICA は、住民との対話を続け、その結果同年 2 月 12 日付けで調査団へ同公園を建設予定地とする旨連絡している。（添付資料－7 参照）

また、既設給水タワーは、全周にクラックが入っており非常に危険な状態にあり使用不可能と判断する。EMAPICA は基本的に取り壊すことが望ましいが、補修して使用する場合は、十分に検討する必要がある。

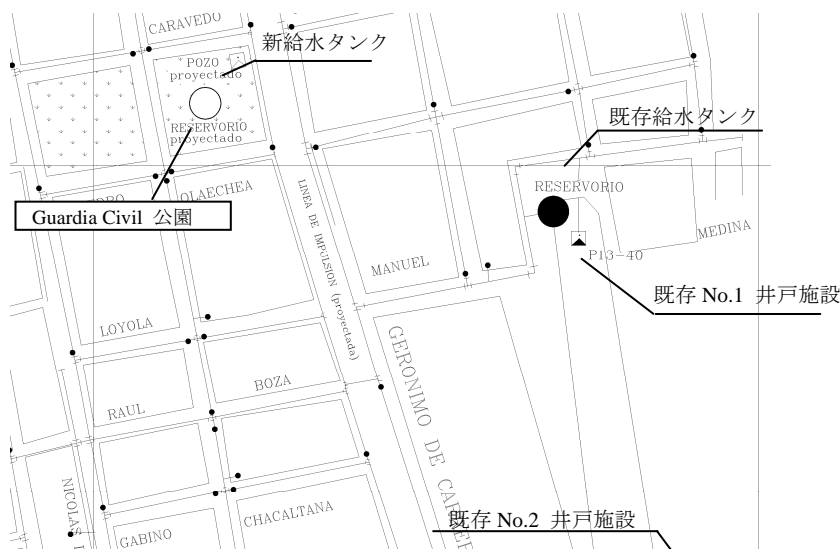


図 3.2.2-1 既存施設および計画対象施設位置図

2) 施設整備方針

本計画による給水施設の整備方針は下記の通りである。

- ① イカ市が管理する Guardia Civil 公園内に新給水タワーを建設する。
- ② 景観に配慮して、東側公園の中央を建設予定地とする。
- ③ 規模は、既存給水タンクと同様の 1,500m³ の容量とする。
- ④ 既存の井戸は、現在も問題なく稼動しており、揚水量も需要量を満足しているため、井戸の新設は行わず、既存井戸から新給水タンクへ給水を行う。但し、既設 No.2 井戸ポンプは、ポンプ運転時の揚水位が 62m と低く、新設配管の管路損失を考慮すると吐出圧力が不足するため、新設ポンプを整備する。
- ⑤ 既存井戸から、新給水タンクへの配管を整備する。
- ⑥ 新給水タンクから、既設配水管網への配管を整備する。

(2) 設計条件

1) 適用規定並びに基準

下記に示す「ペ」国規準・規定並びに日本国基準を適用し設計する方針とする。

- ① 「ペ」国の基準・規定
 - NORMA TÉCNICA E.030 DISEÑO SISMO RESISTENTE (April 2003)
(建築技術基準 E.030 耐震設計)
 - American Concrete Institute (ACI)
 - NORMAS DE SANEAMIENTO (MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO, EMERO DE 2007)
- ② 日本国の建築設計基準
 - 日本建築学会編構造計算指針
 - 同 鉄筋コンクリート構造計算基準
 - 同 荷重指針
 - 同 建築基礎構造設計指針
 - 土質学会 土質調査法

2) 使用材料

EMAPICA 本部事務所内で建設予定の給水タンクと同様の材料とする。

使用コンクリート強度	構造躯体設計用
	Fc=210kg/cm ²

使用鉄筋	異形鉄筋
	降伏点強度 Fy=4220kg/cm ²

配管材料	300mm(12")以下	350mm(14")以上
	土中：PVC Class10 (限界圧力 10bar) 露出：ダクマイル鑄鉄管	ダクマイル鑄鉄管

3) 本計画における耐震設計の留意点

「ペ」国では耐震基準が整備されており、基本的には同基準に従うものとする。なお、同基準を用いた場合の設計水平震度は、0.35 であり、日本の基準と比較しても同レベルであり問題ないと考えられる。

[設計水平震度の算出 Kh]

$$K_h = Z \cdot U \cdot S \cdot C / R$$

$$= (0.4) (1.5) (1.4) 2.5 / 6 = 0.35$$

ただし、 $C/R \geq 0.1$

ここに、Z : ゾーン係数 = 0.4

地域	ゾーン係数
3	0.4
2	0.3
1	0.15



U : 用途係数および重要度係数

カテゴリー	説明	U 係数
A 特に重要な構造物	地震発生直後にその機能が中断されてはならない、病院、通信センター、消防本部、警察本部、変電所、貯水タンク、災害後の避難場所となる教育施設や建築物である。又、可燃物、有毒物の貯蔵施設など崩壊すると危険が増す建築物も含まれる。	1.5
B 重要な構造物	劇場、スタジアム、ショッピングセンター、刑務所など多くの人間が集まる建物や、博物館、図書館、特別資料館など貴重な財産を保管する建物である。又、穀物倉庫や補給のために重要なその他の貯蔵庫も含まれる。	1.3
C 一般的な構造物	損害を受けると中間的な損失が発生するものが一般的建物であり、二次的な火災や汚染物質の漏れの危険を伴わない、住居、事務所、ホテル、レストラン、産業施設や貯蔵庫等である。	1.0
D 小規模な構造物	被害を受けると小規模な損害を受け、通常犠牲者を生む可能性が低い建築物であり、高さ 1.5 メートル以下の塀、一時的な貯蔵施設、小規模な仮の住居やこれに類する建物である。	(*)

(*) これらの建築物ではプロジェクト施工者の判断により、地震力の解析を省略できるが、横方向の作用に適切な耐力と剛性を備えていること。

S : 地盤係数

種類	説明	Tp	S
S1	非常に堅い岩又は地盤	0.4	1.0
S2	中間の地盤	0.6	1.2
S3	軟弱な地盤または厚い地層	0.9	1.4
S4	例外的な条件	*	*

(*) この場合の Tp 及び S の値は専門家が設定するが、いずれの場合でも S3 に規定されている値より小さくならない。

C : 地震増幅係数

現地の特性により、以下の数式で地震増幅係数 (C) を求める。

$$C=2.5 \times (T_p/T) 1.25, \quad C \leq 2.5$$

本計画では、2.5 を採用。

R : 地震負荷低減係数

構造システム	低減係数 普通の建物
鉄骨構造	
堅固な接合部の鉄骨	9.5
その他の鉄骨	
通常以上の筋かい入り鉄骨	6.5
通常の筋かい入り鉄骨	6.0
鉄筋コンクリート構造	
架構	8
二重システム	7
水平方向の力は、エレベータシャフトまたは階段室に加えて、鉄筋コンクリートの架構及び壁が組み合わさって支えられているシステム。架構は少なくとも基礎部の 25% のせん断力を受けけるように設計する。	
構造壁	6
柔軟性壁	4
鉄筋入り又はレンガ積み(5)	3
木造建築	7

なお、現在 EMAPICA 本部事務所敷地内に、建設予定の給水タンクの設計条件と比較すると下表のとおりである。

表 3.2.2-9 既存設計との設計震度の比較

設計震度及び係数	EMAPICA 本部事務所	新マンサニーヤ 給水タンク
Z	0.4	0.4
U	1.3	1.5
S	1.4	1.4
C	2.5	2.5
R	6	6
設計震度	0.303	0.35

一方、以下の点に留意して、耐震設計を踏まえた構造に配慮する。

- (a) 構造解析によって必要な鉄筋を配置するとともに、必要に応じて、セン断補強筋を適正に配置する。
- (b) 仕様書で各部材の最小付着長等を明示して、施工監理において十分照査する。

(3) 内容・規模

1) 施設及び機材の総括

施設整備方針ならびに設計基準に基づいて計画される本計画の給水施設再建計画の内容を表 3.2.2-10 に示す。

表 3.2.2- 10 給水施設再建計画内容

項目	項目	数量	仕様
給水タワー	1.高架式貯水タンク建設工事	1 基	貯水容量：1500m ³ 高さ：32m（最大貯水面高さ） タイプ：RC コンクリート製
	2.タワー内配管工事	1 式	タワー内配管およびバルブ類 材質：ダクタイル鋳鉄管 送水管：10" 配水管：2 系統 10"および 14" オーバーフロー管：10" 排水管：10"
配管設備	1.送水管敷設工事 (既存井戸～新給水タワー)	約 1,080 m	2 系統 ・ No.1 ポンプ場から新給水タワーまで 8" (200 mm) PVC 管 (Class10) 約 450 m ・ No.2 ポンプ場から新給水タワーまで 8" (200 mm) PVC 管 (Class10) 約 630 m
	2.配水管敷設工事 (新給水タワー～既設配管網)	約 530 m	2 系統（東側 10"配管/西側 14"配管） ・ 給水タワーから既設 8"配管まで（東側地区） 10" (250 mm) PVC 管 (Class10) 約 70 m ・ 給水タワーから既設 14"配管まで（西側地区） 14" (350 mm) ダクタイル鋳鉄管 約 460 m
ポンプ設備	1.既設 No.2 ポンプ撤去工事	1 式	既設 No.2 ポンプ
	2.新設ポンプ設置工事	1 式	縦型タービンポンプ 1 台 揚水量：45 リッター/秒 全揚程：120m 吐出径：8" モーター：380V x 100HP x 1780RPM

2) 施設及び機材の内容・規模

① 給水タンク

(a) 既存施設の概要

既存給水タンクは、1971 年に建設されたコンクリート製高架式給水タンクである。地盤面から H.W.L まで高さは 32m、容量は 1,500m³である。

(b) 構造形式

給水タンクは、地上式と高架式に区分される。給水区域内に適度の標高差がある地形を有する場合、高台に地上式タンクを設置することが可能であるが、地形的に平坦な場合は、一般的に高架式タンクが設置される。送水ポンプあるいは水中モーターポンプにより直送方式で配水する方法もあるが、その場合、常時ポンプ運転を行う必要があり、停電や非常時には、非常用の電源の確保が必要となり運転維持管理も煩雑となる。EMAPICA では、平坦地形の場合、一般的に高架式タンクが標準で使用されており、EMAPICA 本部事務所敷地内に増設する予定の給水タンクも同様の高架式である。したがって、本計画においてもメンテナンスに優れ、EMAPICA 職員が運転管理に精通した高架式タンクを採用し、既存マンサニーヤ給水タンクと同様の構造形式とする。

また、給水タワーとシャフトの形状については、図 3.2.2-2 のとおりとする。既存マンサニーヤ給水タンクの形状は、給水タンク、シャフト両者ともデザイン性に優れており、本計画においても給水タンクは同一デザインとする。ただし、シャフトについては、既設形状が非円形であり型枠の位置出しが難しく、均一のコンクリート厚を確保できない可能性がある。その結果、構造的弱点となる要因を含んでいる。また、非円形と円形のシャフトを同一な厚さとして比較すると、非円形は、コンクリート量も増えコスト増となる。従って、本計画においては、強度とコストの点から円形シャフトを採用する。

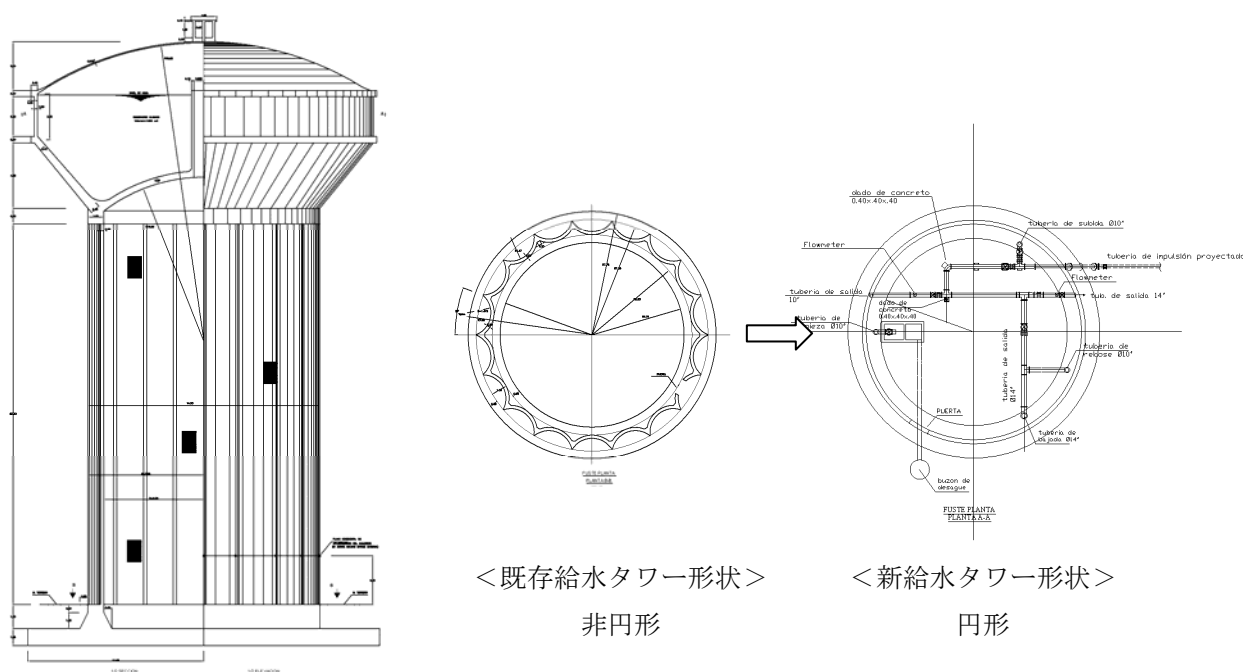


図 3.2.2-2 既存および新給水タワー構造形式

(c) 給水タンク容量および高さ

既設容量と同様の $1,500\text{m}^3$ とする。

(d) 給水タンク高さ

現状の給水タンクはシャフト部で 23.8m、地盤から H.W.L まで 32m となっている。水槽

部の構造を変えずに、シャフト部の高さを測量結果に合わせ、同様の水頭差を確保するものとする。

(e) 施設内配管

施設内の配管は、主に4系統で、図3.2.2-3に示すとおりである。管種は、バルブ類が多く露出するため、ダクタイル鋳鉄管とする。また、既存給水タワーは、オーバーフロー管が排水管へ接続され下水道へ放流されていたが、本計画ではオーバーフロー管は、配水管へ接続して、給水されるようにする。

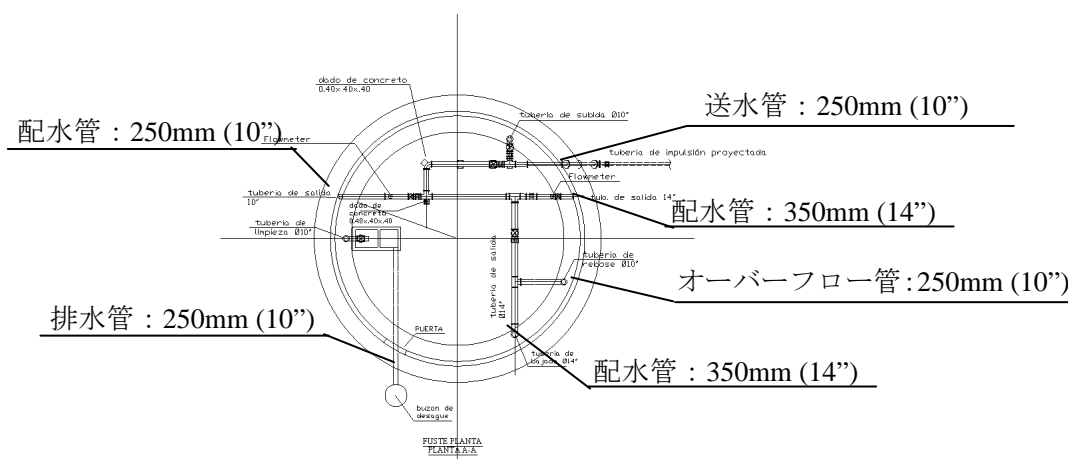


図 3.2.2- 3 施設内配管図

② 井戸施設

(a) 既存施設の概要

既設井戸の概要は以下のとおりである。

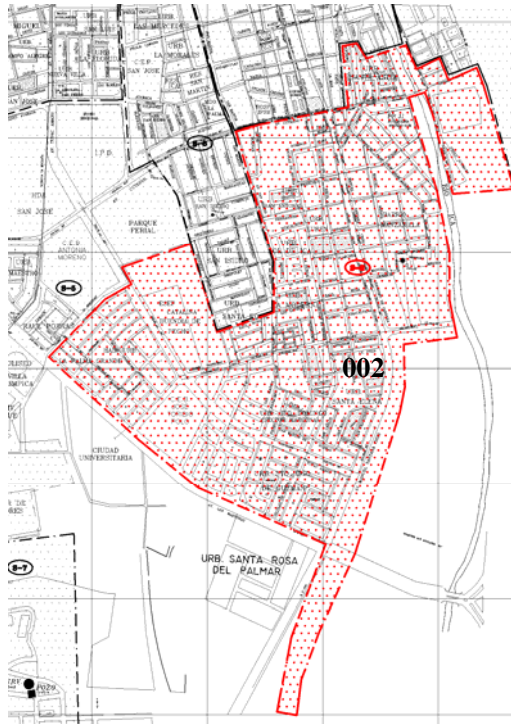
No.1 井戸：現給水量 50L/秒、井戸深さ 70m（1963 年設置、1990 年改修工事、現在ポンプ補修のため仮設ポンプで稼動中）、ポンプ実揚程 70m、縦型タービンポンプ

No.2 井戸：現給水量 45L/秒、井戸深さ 80m（1972 年設置）、ポンプ実揚程 80m、縦型タービンポンプ

(b) 給水量および新規井戸の必要性

マンサニーヤ地区の給水量は以下のとおりであり、既設井戸で配水地区の需要量を確保できる。したがって、新規井戸の計画は行わない。

- 配水地区 : 2 (図 3.2.2-4 及び表 3.2.2-11 参考)
- 配水地区面積 : 約 2.13 km²
- 接続戸数 : 約 5,000 戸 (2007 年 10 月現在 4,814 戸)
- 給水人口 : 約 27,500 人 (約 5,000 万×5.5 人/戸)
- 給水時間 : 20 時間
- 一人一日平均給水量 : 200 L/日/人
- 需要量 : 5,000 接続戸×5.5 人/接続戸
× 200 L/日/人 =5,500m³/日
- 給水量 : 既存井戸の給水量(50L/秒+45L/秒)×60 秒×60 分×20 時間
=6,840m³/日(上記給水量で 6,200 戸へ給水可能)



出所：EMAPICA

表 3.2.2- 11 震災前のマンサニーヤ配水区運転状況

(2007年7月、震災前)

配水区番号	日給水時間		日給水時間	給水 栓数	備考
	始	終			
001	5:00 a.m	9:30 a.m	15	5082	
	11:30 a.m	2:30 p.m			
	4:30 p.m.	12:00 p.m			
002	4:00 a.m	12:00 p.m	20	4783	マンサニーヤ地区
003	6:00 a.m	10:00 p.m	16	2199	
004	4:00 a.m	10:00 p.m	18	1047	
005	4:00 a.m.	24:00:00	20	1166	
006	0:00	24:00:00	24	1180	
007	6:30 a.m	2:00 p.m	7.5	249	
008	6:00 a.m	12:00 p.m	18	33	
009	6:00 a.m	10:00 a.m	8	843	
	2:00 p.m	6:00 p.m			
010	a	5:00 a.m	7:00 a.m	3.5	272
		3:30 PM	5:00 p.m		
	b	7:00 a.m	9:00 a.m		
	c	5:00 p.m	8:00 p.m	5	632
		9:30 a.m	12:30 p.m	3	600
011	a	5:30 a.m	12:00 m.	14	327
		3:00 p.m	10:30 p.m		
	b	4:00 a.m	9:00 a.m	8	821
		3:00 p.m	6:00 p.m		
012	a	1:00 p.m	4:00 p.m	3	726
	b	6:00 a.m.	9:00 a.m	6	900
		3:00 p.m	6:00 p.m		
013		6:00 a.m	10:00 a.m	7	1902
		3:00 p.m	6:00 p.m		
014	4:00 a.m	7:00 p.m	15	2465	
015	5:30 a.m.	7:00 p.m	13.5	554	
合計				25781	

出所：EMAPICA

図 3.2.2- 4 マンサニーヤ配水区

(c) ポンプ

No.2 井戸ポンプは、ポンプ運転時の揚水位が GL-62m と低いため、新設配管（下記計算参照）の管路損失を考慮すると、吐出圧力が不足することから新設ポンプを設置する。また、No.1 井戸ポンプは、現状で対応可能であることから既設ポンプをそのまま使用する。

- 揚水時の井戸水位 (N.D) :GL-62m
- ストレーナーの位置 :N.D - 2.7m (EMAPICA からの聞き取り)
- 給水タンクの H.W.L :GL+32m
- 配管の摩擦損失 :16.5m

Hazen-Williams の公式により算出する。

$$H = 10.666 \times C^{-1.85} \times D^{-4.87} \times Q^{1.85} \times L$$

ここに、C：流量係数=110（曲管等の損失含む）

D：管の内径（m）

Q：流量（m³/sec）

L：管長（m）

将来の配管老朽化に対して安全率1.3から1.5を見込む（水道設計指針P531）こととしているため、本計画では、1.5を採用する。

	流量係数 C	管の内径 D(m)	流量 Q(m ³ /s)	管長 L(m)	摩擦損失 H(m)	安全率	全摩擦損失 (m)
No. 2 ポンプ～接続点	110	0.20	0.045	630.0	9.2		
接続点から給水タンク流入口	110	0.25	0.095	90.0	1.8		
				合計	11.0	1.5	16.5

- 設計全揚程 : 62m+2.7m+32m+16.5m=113.2m

以上の計算から、既存ポンプの実揚程である 80m に対して不足するため、全揚程 120m のポンプに交換する。

なお、既存ポンプは、現在機能していることから、他の井戸施設へ流用することは可能である。

(d) 電気設備

既存のポンプは 125HP であり、これに対応する配電盤が設置されている。ブレーカーは 225A となっており、新設ポンプも 125HP 以下となるように変更すれば電気設備は現状のまま使用できる。

- 電源側

$$W = V \times A \times \sqrt{3} = 380 \times 225 \times \sqrt{3} = 148 \text{ kW}$$

ここに、V = 電圧 380V

A = 電流 225A (交流の場合 $\sqrt{3}$)

- ポンプ側

$$W = 125 \text{ HP} \times 0.75 \text{ kW/HP} = 93 \text{ kW}$$

これらの仕様を満足するポンプを検討した結果、以下のポンプが設置可能である。

- 形式 : 縦型タービンポンプ
- 揚水量 : 45 L/sec
- 全揚程 : 120m
- 吐出径 : 8"
- モーター : 380V x 100HP x 1780RPM, 60Hz

③ 配管施設

(a) 既設配管網

マンサニーヤ配水区は、口径 350mm (14")のメイン管から給水される西側地区と、口径 250mm (10")から 200mm (8")のメイン管から給水される東側地区に分かれている。また、既存配管の多くはアスベスト管である (図 3.2.2-5 参照)。配管網には、既存の仕切弁があるものの、数十年前に設置された古い仕切弁のため殆ど機能していない。このため、EMAPICA では、漏水修理等の工事の際は、予め住民に工事実施の通知を行い、深夜にポンプの運転並びに給水を止めて管内の水量が少なくなった段階で、敷設替えを行っているのが実態である。

従って、本計画の実施に当たっては、この点を考慮した施工計画の策定が必要となる。

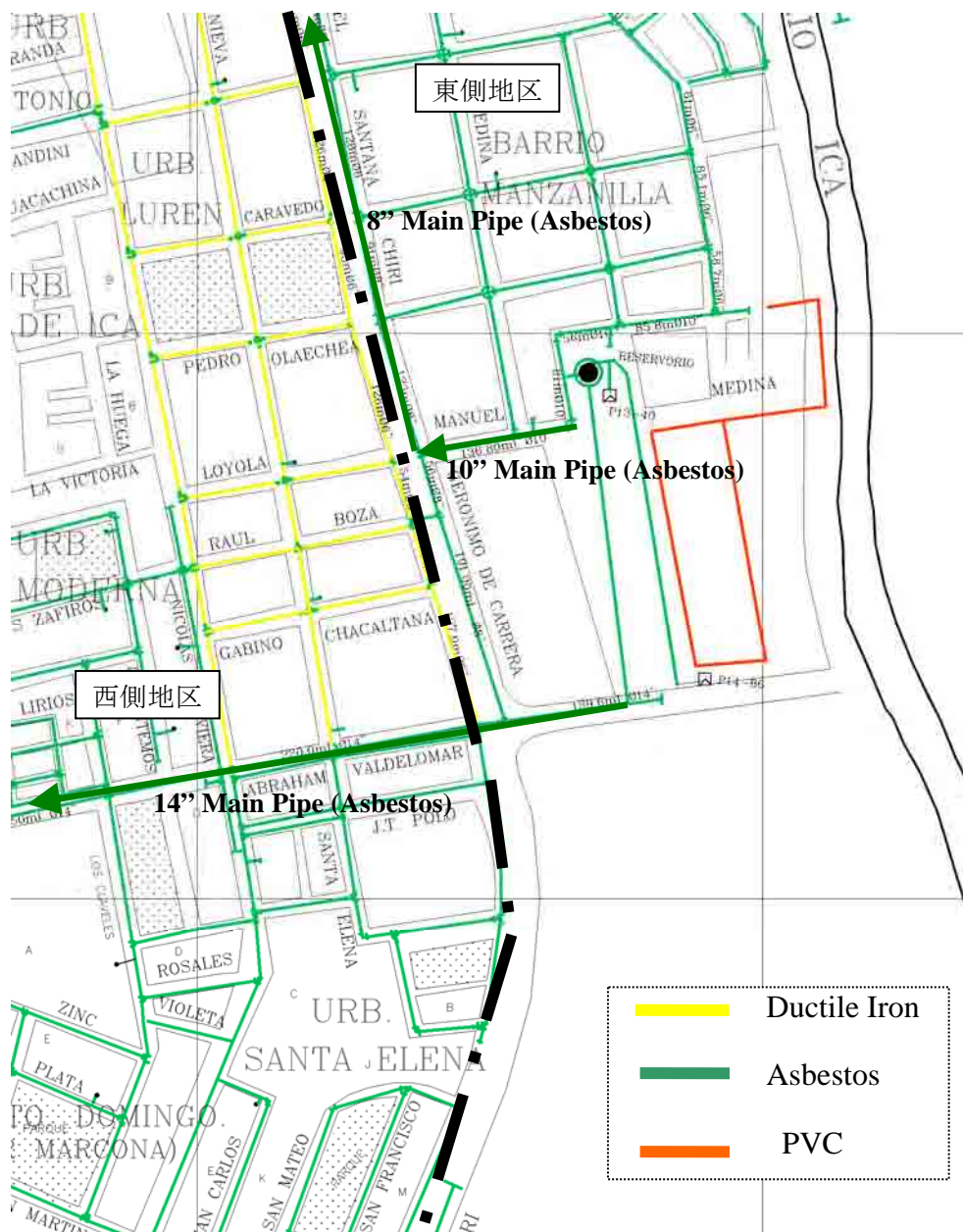


図 3.2.2- 5 既存配管網

(b) 送水管 (既存井戸～新給水タンク)

既存井戸から新給水タンクまでの配管ルートの設定に当たっては、次の点を考慮した。

- No. 2 ポンプ場から現給水タンクまでの送水管の既存アスベスト管は使用しない。
- 送水距離が長いことから、ポンプ側の負担を避け、メンテナンスに配慮する。

したがって、既存井戸からの配管は、新給水タンクの手前まで独立での配管とする。口径は、井戸送水口径に合わせて 200mm (8") で計画した。EMAPICA では、埋設管は 300mm までは PVC 管 CLASS 10 (設計内圧 10bar) を使用していることから、本計画においても同様に PVC 管で計画する。

(c) 配水管 (新給水タンク～既存配水管網)

既存配水管網へ接続するため、東側地区および西側地区のそれぞれのメイン管まで布設を行う。また、既存配水管網のメイン管の口径に合わせ、配水区西側へ送水管は 350mm (14”)、東側への送水管は 250mm (10”)とする。管種は、送水管同様に 250mm は PVC 管 CLASS 10 (設計内圧 10bar) とする。送水管 350mm (14”)は PVC 管 CLASS10 が無いため、ダクタイル鋳鉄管とする。

各配管長は以下のとおりである。

- 既設 No.1 ポンプ～新給水タワー間：約 450m
- 既設 No.2 ポンプ～新給水タワー間：約 630m

(d) 接続方法

既存配管がアスベスト管のため、PVC とアスベスト管を接合するアダプターを使用する。なお、ダクタイル鋳鉄管からアスベスト管へのアダプターはないため、ダクタイル鋳鉄管から PVC、PVC からアスベスト管へと変換する。前述したとおり、既設配水管に工事に効果的な仕切弁がないため、本計画施設の工事完了後のメンテナンスに配慮して接続部に仕切弁を新規に設置する。仕切弁は、上記変換アダプター及び T 字管と共に先行して既設管への接続工事を行い、新設の 350mm (14”)ダクタイル鋳鉄管の接続をいつでもできる状態にしておく。ただし、仕切弁の設置時は、住民に事前に工事時間を通知し、断水する方法で工事を行う。

各配管長は以下のとおりである。

- 新給水タワー～既設 8”配水管間：約 70m
- 新給水タワー～既設 14”配水管間：約 460m

3-2-3 基本設計図

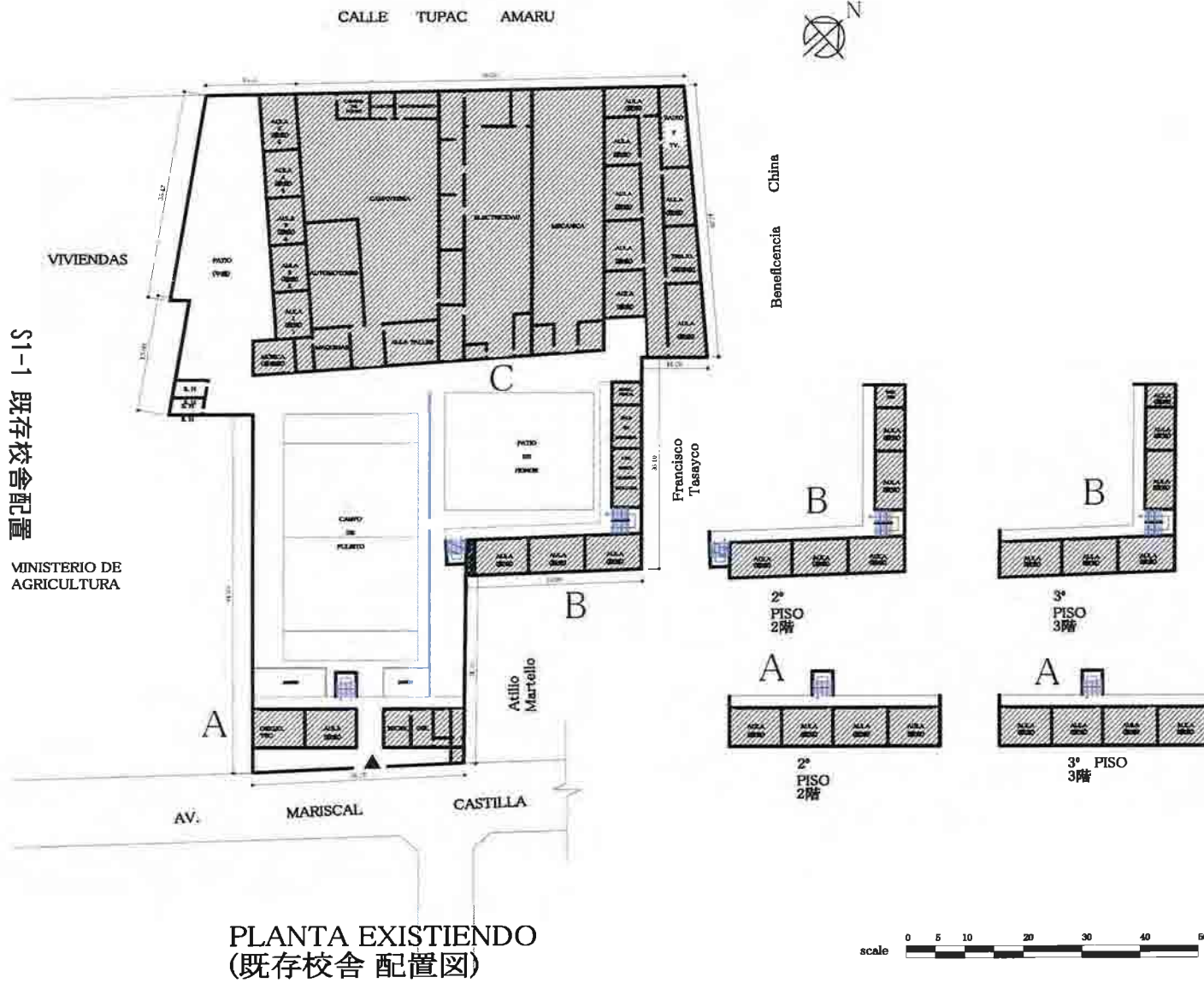
〔教育施設再建設計〕

施設名	図番	図面名
(S1)ジョン エフ ケネディー校	S1-1	既存校舎配置図
	S1-2	全体計画配置図
	S1-3	校舎平面図(1)
	S1-4	校舎平面図(2)
	S1-5	校舎平面図(3)
(S2)サン アントニオ パデュア校	S2-1	既存校舎配置図
	S2-2	全体計画配置図
	S2-3	校舎平面図
(S3)ホセ カルロス マリアテギ校	S3-1	既存校舎配置図
	S3-2	全体計画配置図
	S3-3	校舎平面図(1)
	S3-4	校舎平面図(2)
(S4)ホセ デラ トッレ ウガルテ校	S4-1	既存校舎配置図
	S4-2	全体計画配置図
	S4-3	校舎平面図
(S5)フリオ セサール テジョ校	S5-1	既存校舎配置図
	S5-2	全体計画配置図
	S5-3	校舎平面図
	SC-1	標準立面図

〔給水施設再建設計〕

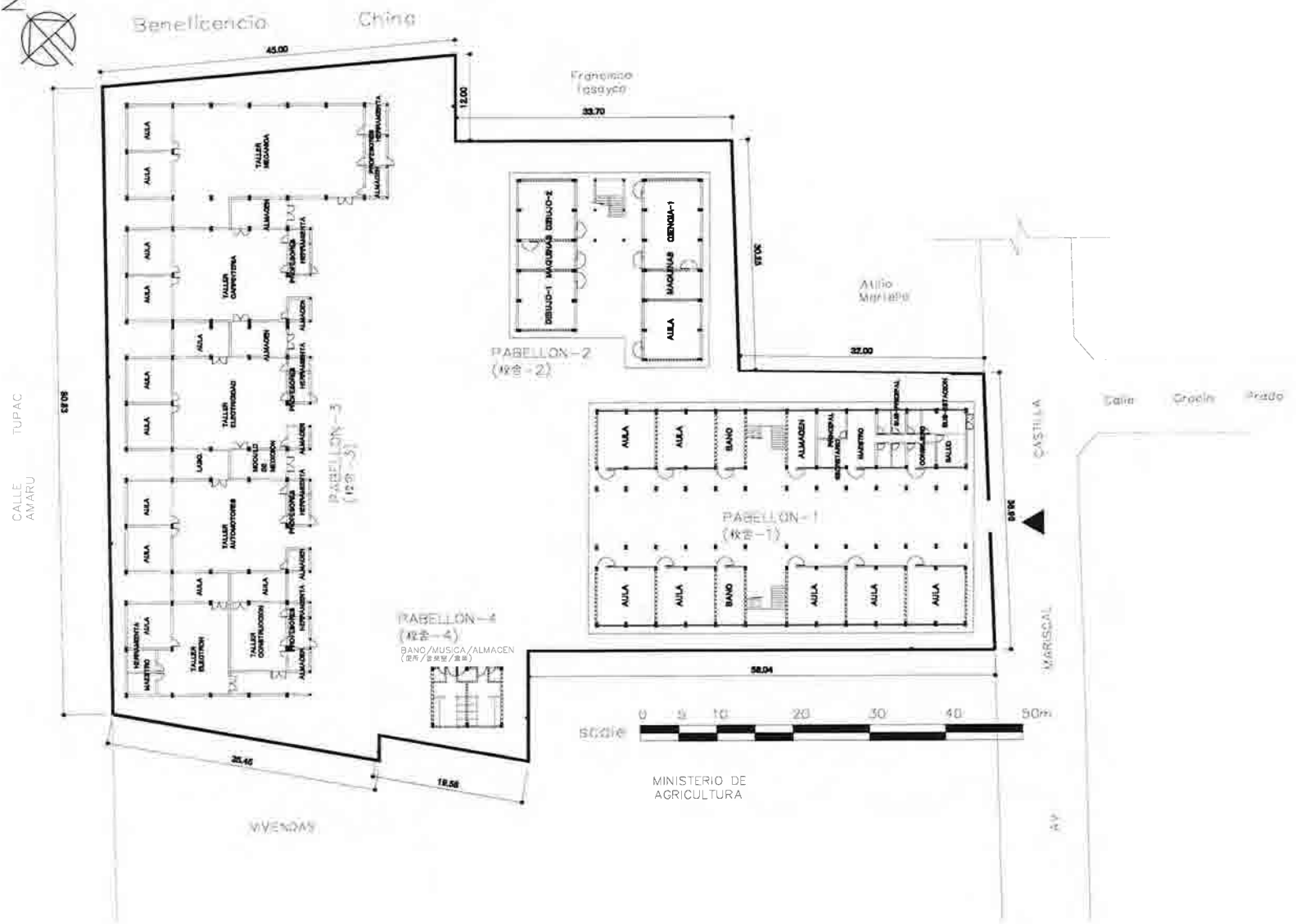
施設名	図番	図面名
(W1)マンサニーヤ給水タワー施設	W1-1	全体システム系統図
	W1-2	送・配水管計画平面図
	W1-3	給水タワー一般図

S1-1 既存校舎配置
(S1): ジョーンエフ ケネディー校



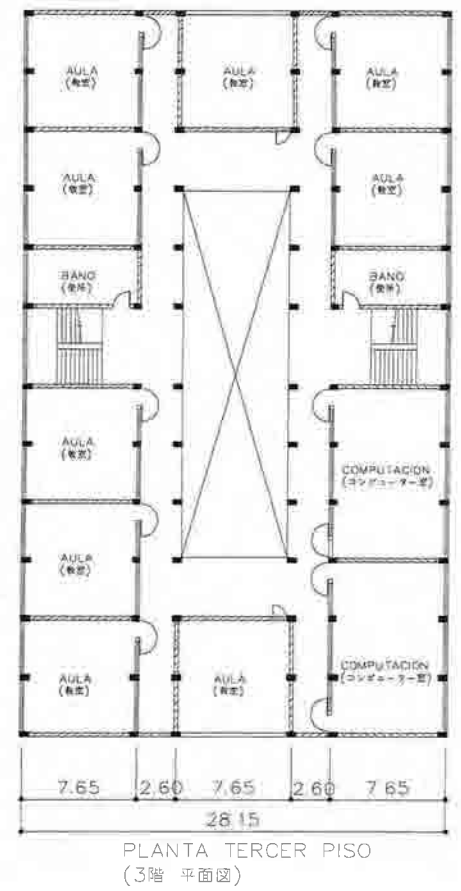
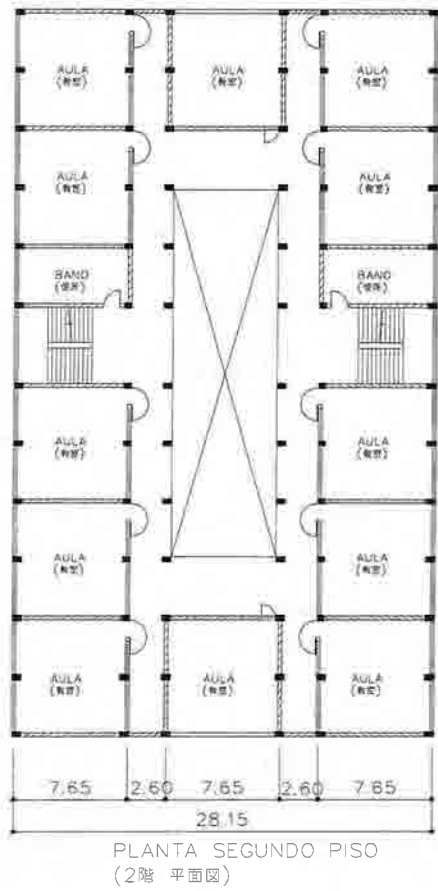
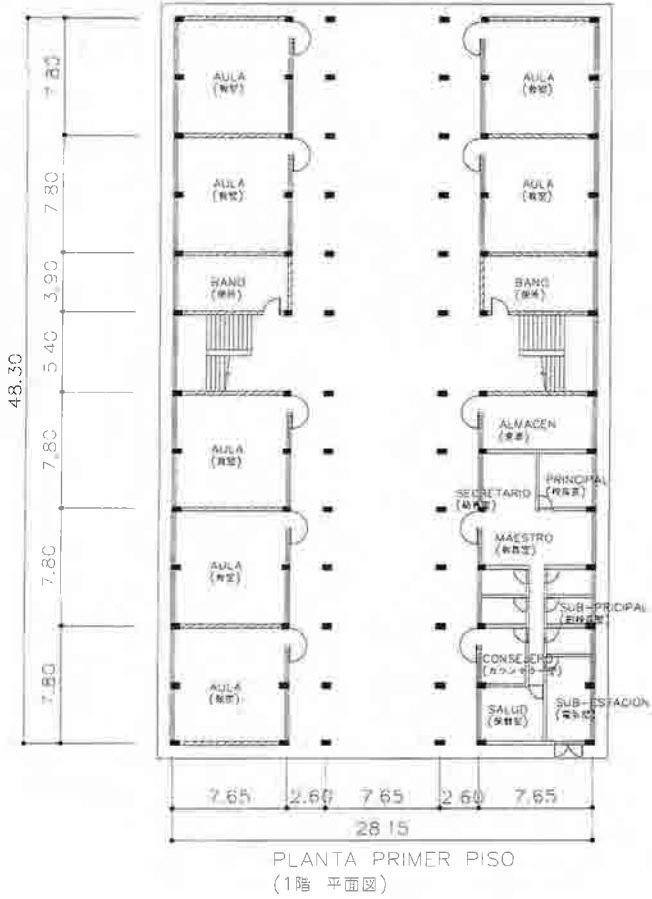
NOMBRE (室名)	A	B	C
AULA (教室)	4	15	15
COMPUTACION (コンピュータ室)	1		
SECRETARIA (秘書室)	1		
DIRECCION (事務室)	1		
SUB-ESTACION (電気室)	1		
IND.VEST (被服実習室)	2		
DIB.TEC. (製図室)	2		
DPTO. (倉庫)		1	
SALA DE BANDERA (用具室)		1	
LABORATORIO (実験室)		1	1
BIBLIOTECA (図書室)		1	3
OFFICIA PRO. (教官室)			4
ALMACEN (倉庫)			7
SECCION TV. (放送実習室 テレビ)			1
SECCION RADIO (放送実習室 ラジオ)			1
TALLER MECA. (機械実習室)			1
TALLER ELECT. (電気実習室)			1
TALLER CARPENT. (木工実習室)			1
TALLER AUTO. (自動車実習室)			1
MAQUINAS (準備室)			3
MUSICA (音楽室)			1

 INUTILIZABLE (使用不可能)



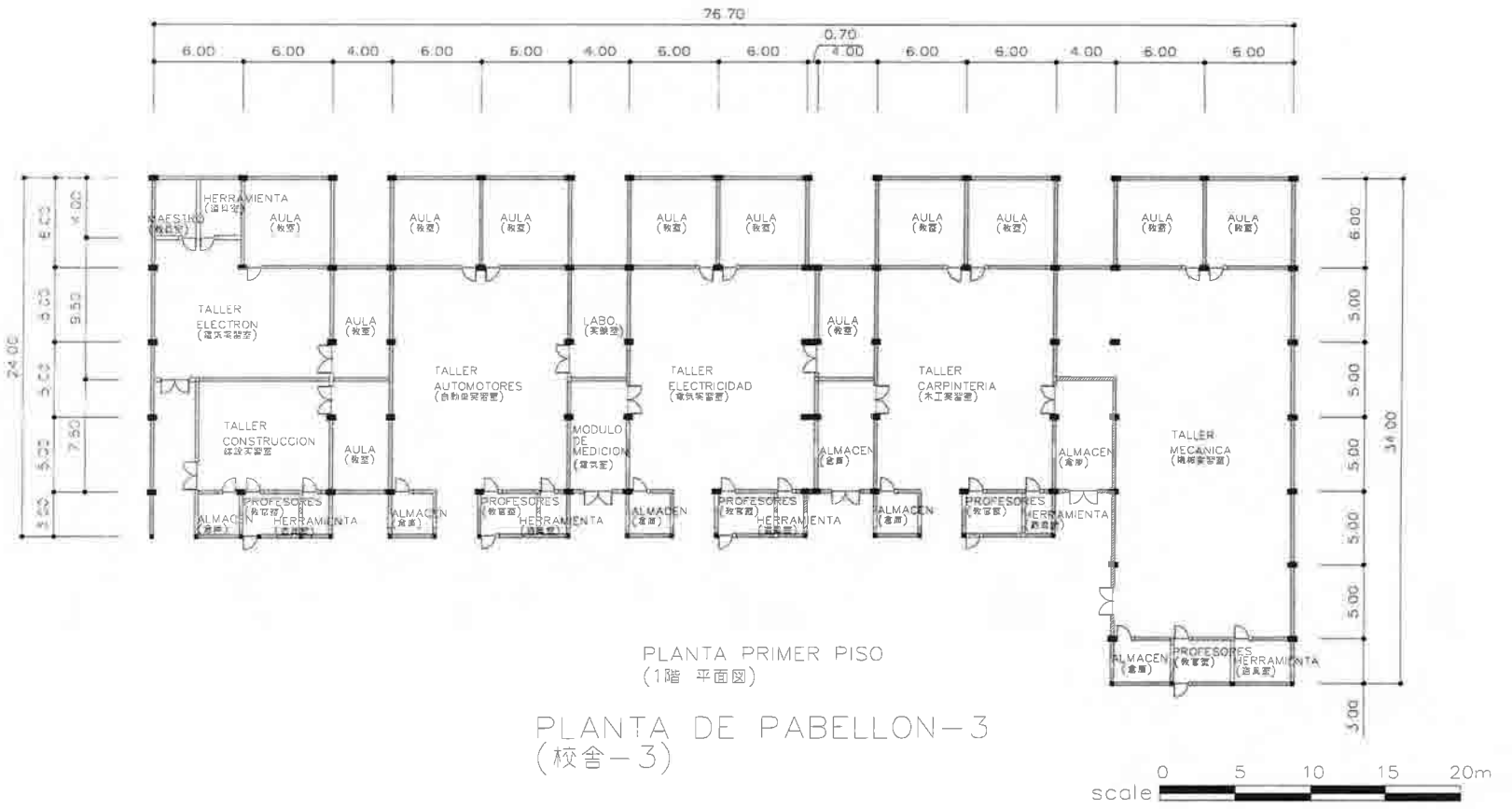
S1-2 全体計画配置図
 (S1) : ジョーン エフ ケネディー 校

S1-3 校舎平面図 (1)
 (S1): ジョン エフ ケネディー 校



PLANTA DE PABELLON-1
 (校舎-1 平面図)



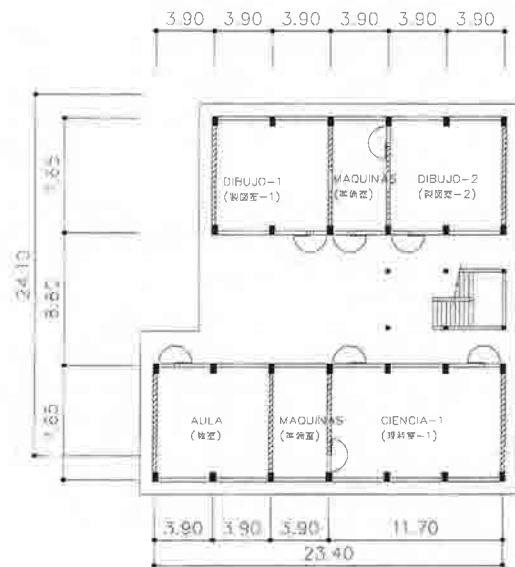


PLANTA PRIMER PISO
(1階 平面図)

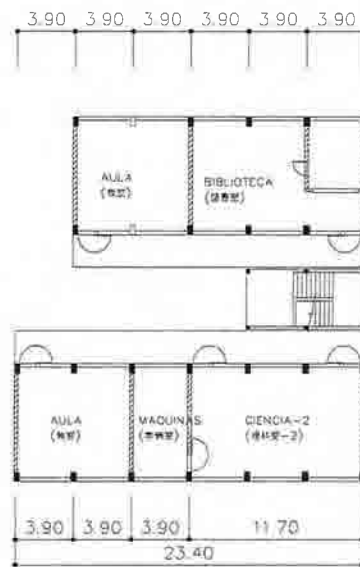
PLANTA DE PABELLON-3
(校舎-3)

S1-4 校舎平面図 (2)
(S1) : ジョン エフ ケネディー 校

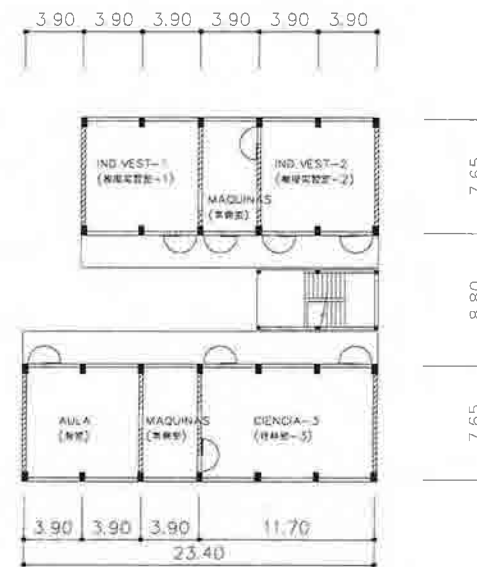
S1-5 校舎平面図 (3)
 (S1): ジョン エフ ケネディー 校



PLANTA PRIMER PISO
 (1階 平面図)

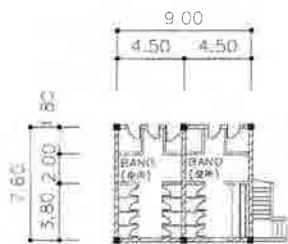


PLANTA SEGUNDO PISO
 (2階 平面図)

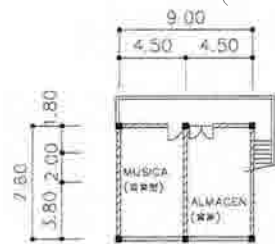


PLANTA TERCER PISO
 (3階 平面図)

PLANTA DE PABELLON-2
 (校舎-2)



PLANTA PRIMER PISO
 (1階 平面図)

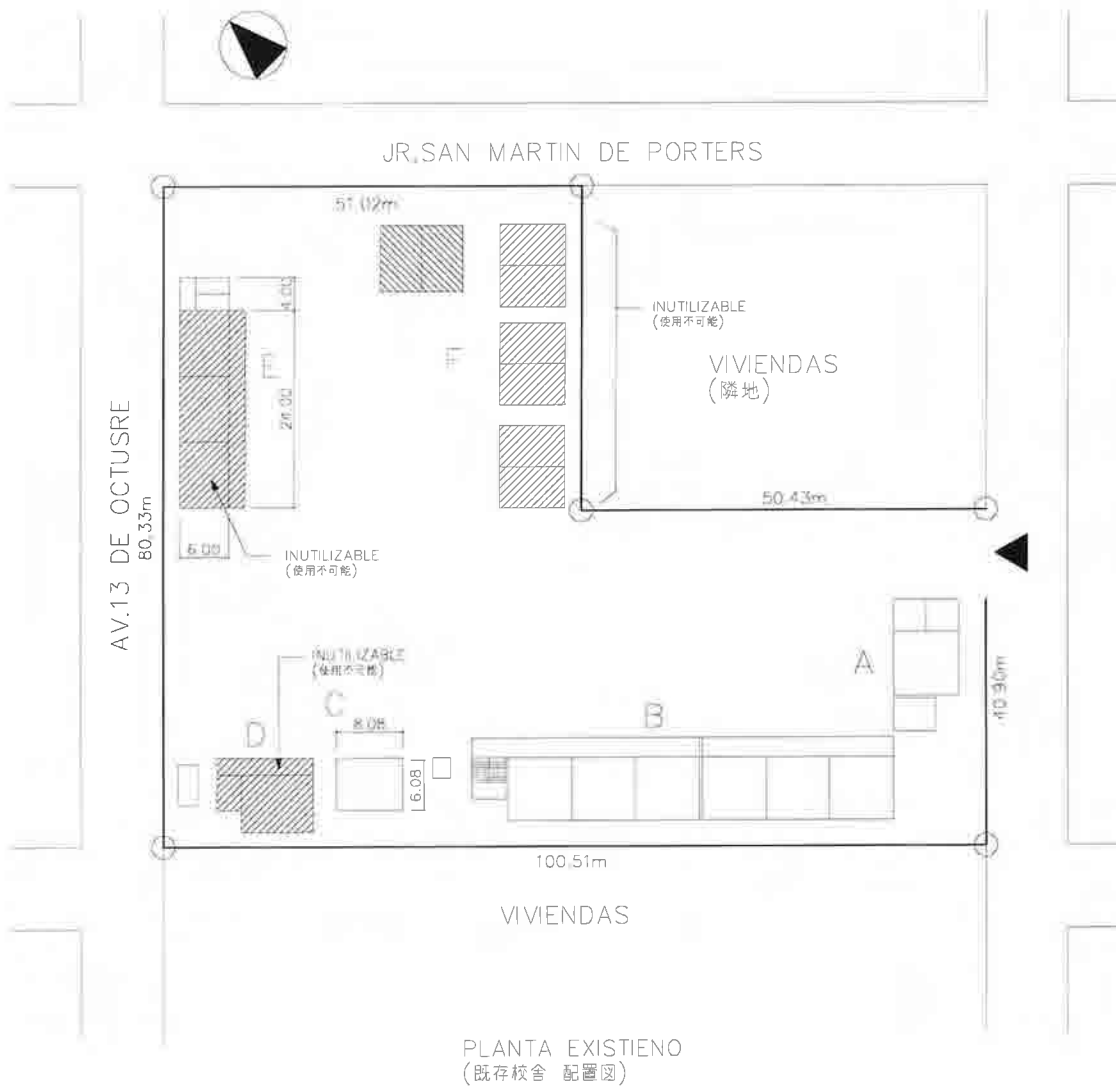


PLANTA SEGUNDO PISO
 (2階 平面図)

PLANTA DE PABELLON-4
 (校舎-4)
 (BANO/MUSICA/ALMACEN)
 (便所/音楽室/倉庫)



S2-1 既存校舎配置図
(S2) : サン アントニオ デ パデュア校



NOTAS EXPLICATIVAS
(凡例)

INUTILIZABLE
(使用不可能)

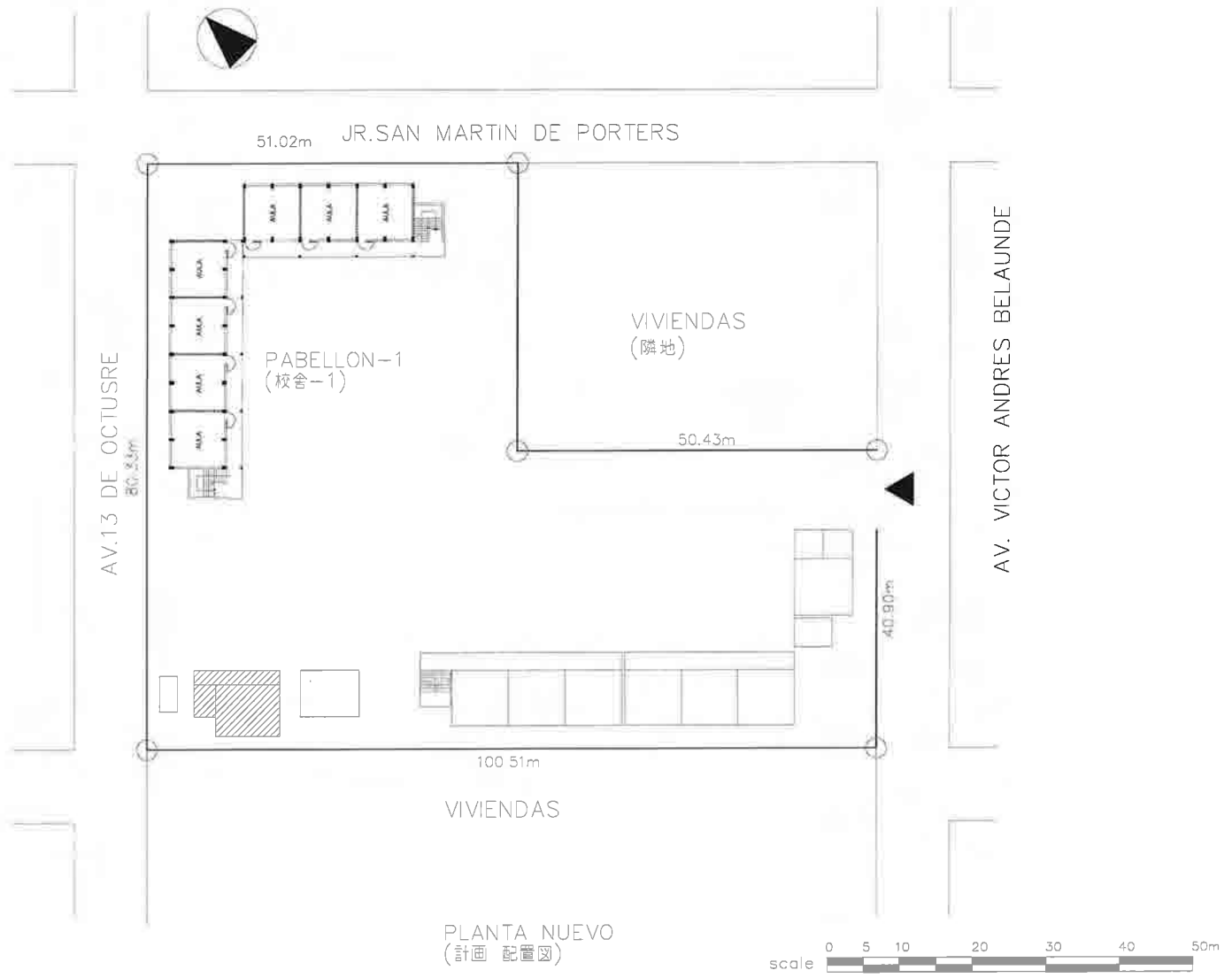
CONDICION DE CANTO DE PABELLON EXISTIENDO
(校舎校舎状況一覧表)

PABELLON (校舎)	A	B	C	D	E	F	
UTILIZABLE (使用可能)	○	○	○				
INUTILIZABLE (使用不可能)				X	X	X	

LISTA DE PABELLON DE RE-CONSTRUCCION
(使用不可能の校舎に予定工事一覧表)

NOMBRE (名称)	PABELLON (校舎)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
AULA (教室)				2	5	8		
BIBLIOTECA (図書室)								

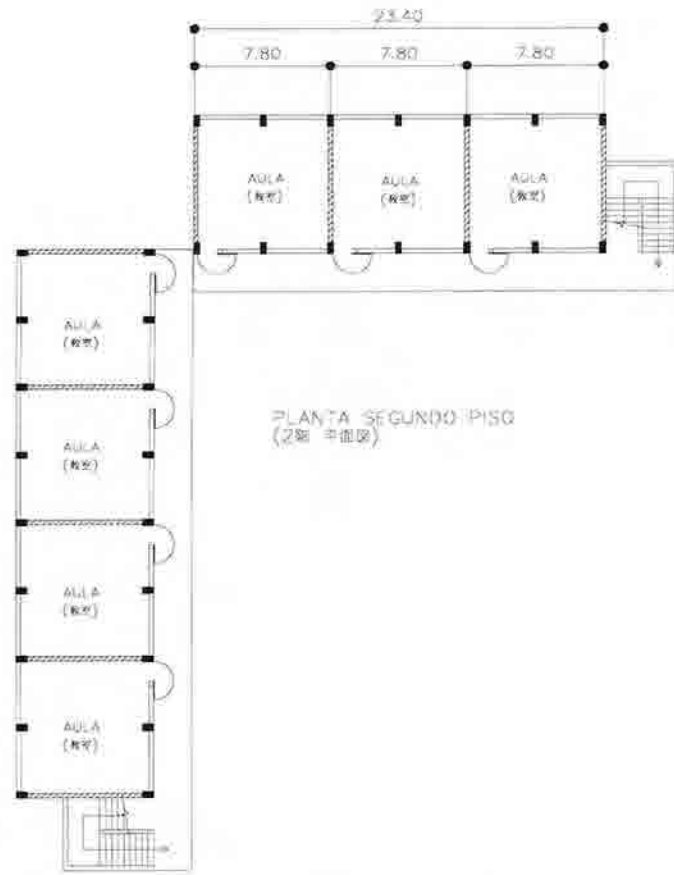
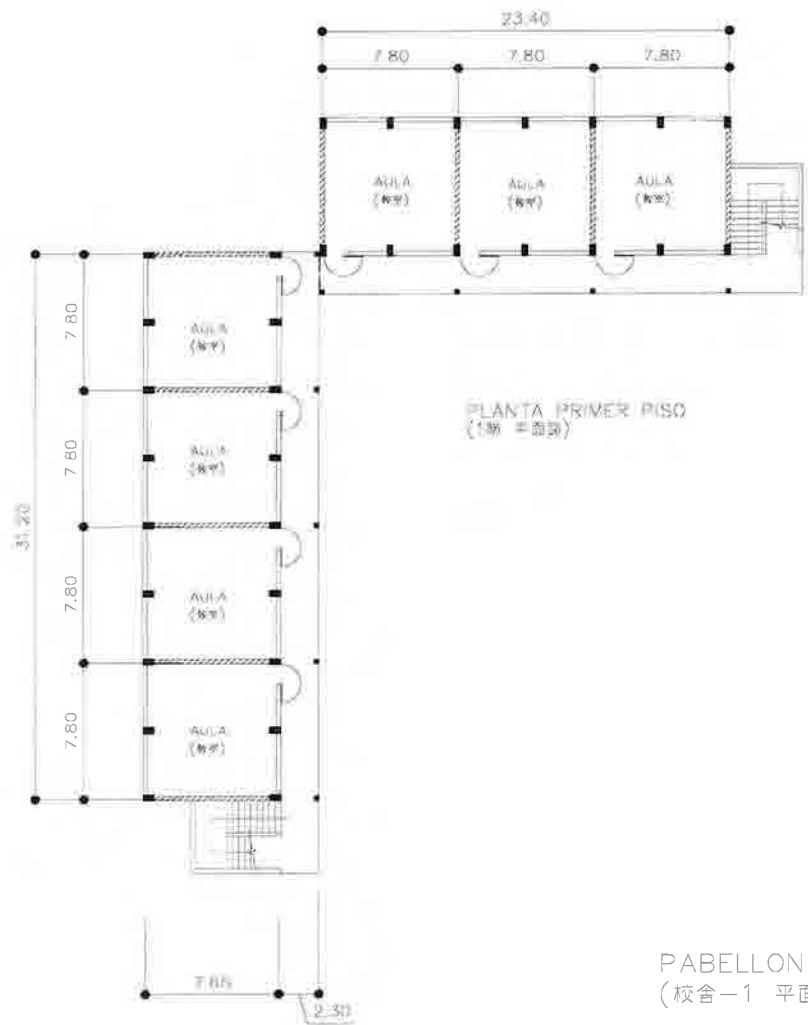




S2-2 全体計画配置図

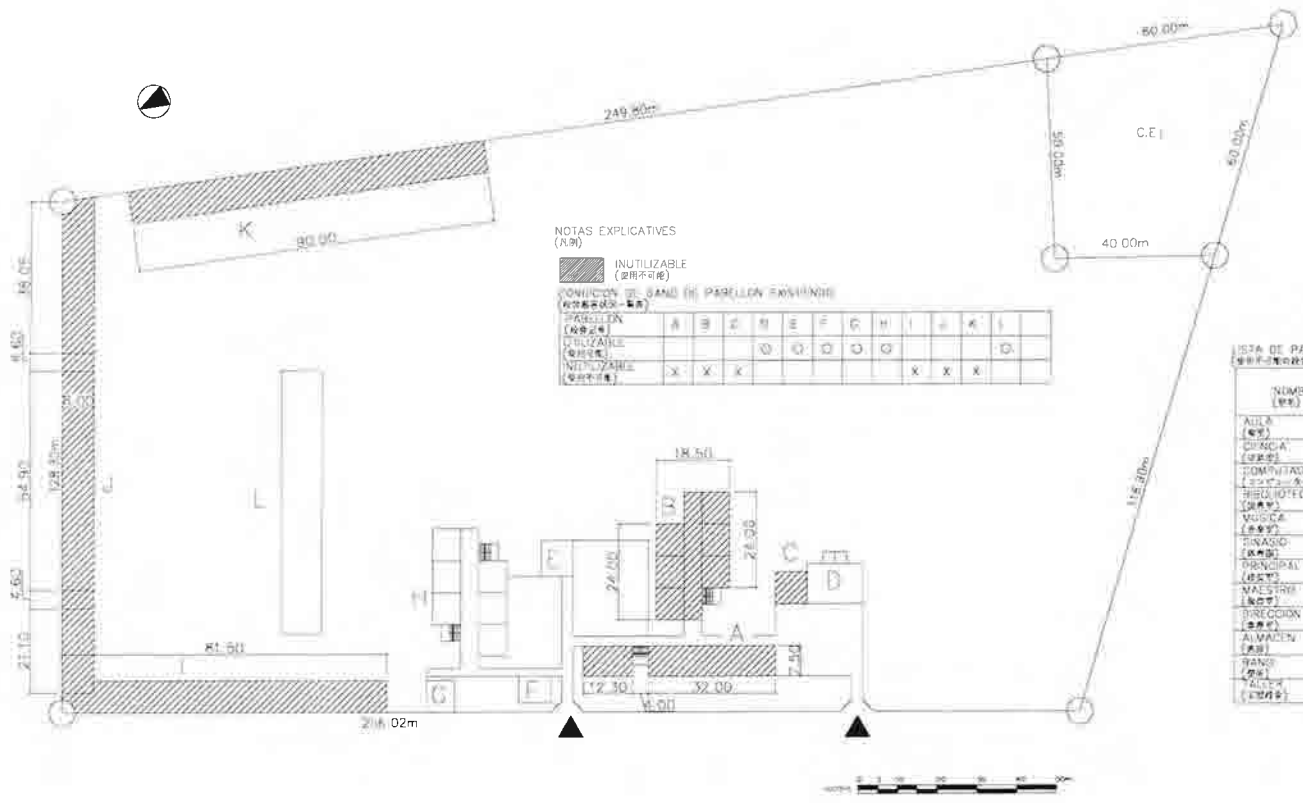
(S2):サンアントニオ デ パデュア校

S2-3 校舎平面図
 (S2) : サンアントニオ デ パデュア校



PABELLON-1
 (校舎-1 平面図)





NOTAS EXPLICATIVAS
(A9)

INUTILIZABLE
(不可用)

CONDICION DE ESTADO DE PABELLON EXISTENTE

PABELLON (棟名)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
UTILIZABLE (可用)												
INUTILIZABLE (不可用)	X	X	X						X	X	X	

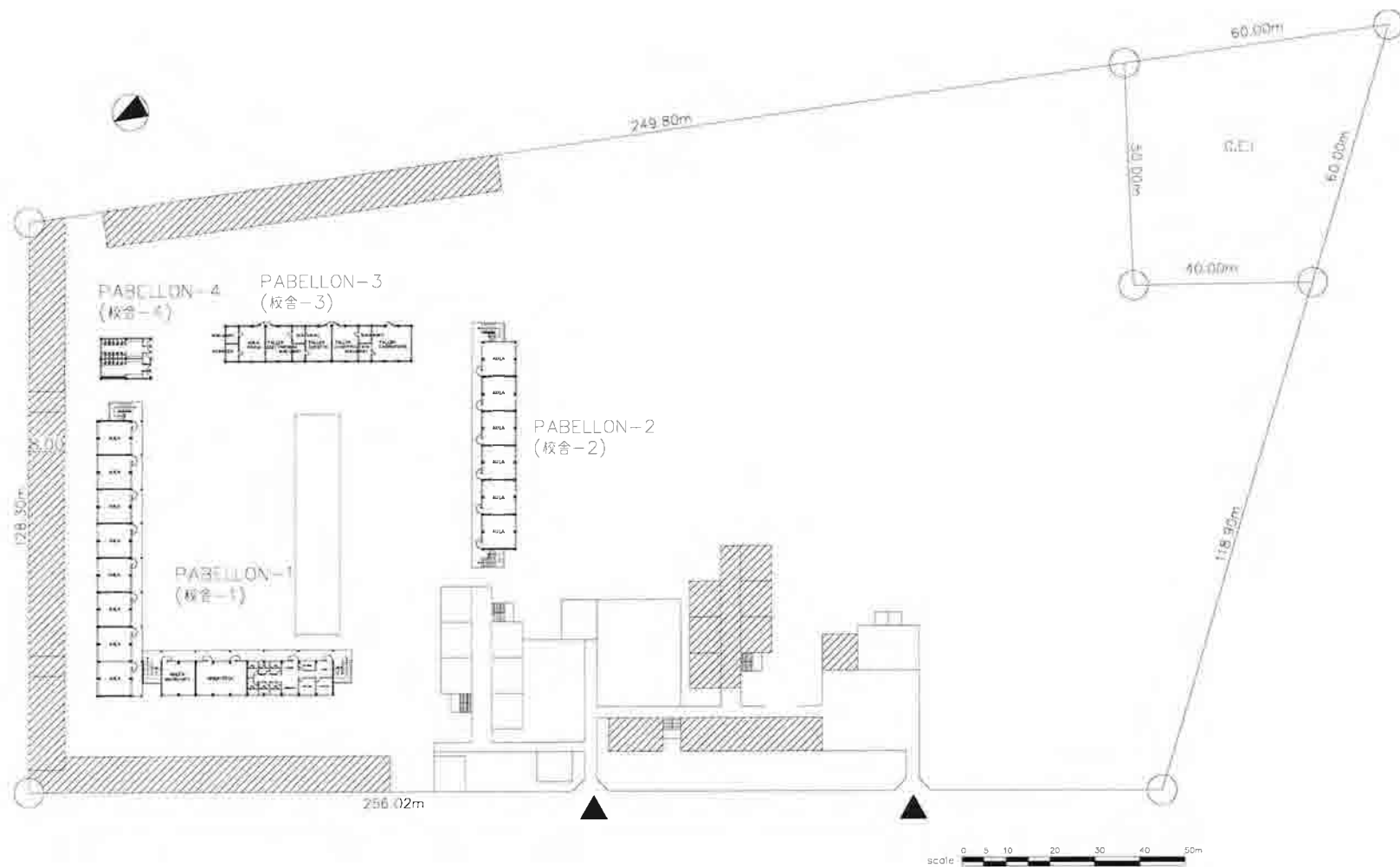
LISTA DE PABELLON DE RE-CONSTRUCCION
(再建予定棟名)

NUMBRE (棟名)	PABELLON (棟名)											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
AULA (教室)												
OFICINA (事務室)												
COMPTAJACION (算数)												
BIBLIOTECA (図書室)												
MUSICA (音楽)												
SINAGOG (宗教)												
PRINCIPAL (校長室)												
MAESTROS (教員室)												
DIRECCION (管理室)												
ALMACEN (倉庫)												
FRANCO (郵便)												
ALTER (改修)												

PLANTA EXISTIENO
(既存校舎 配置図)

S3-1 既存校舎配置図

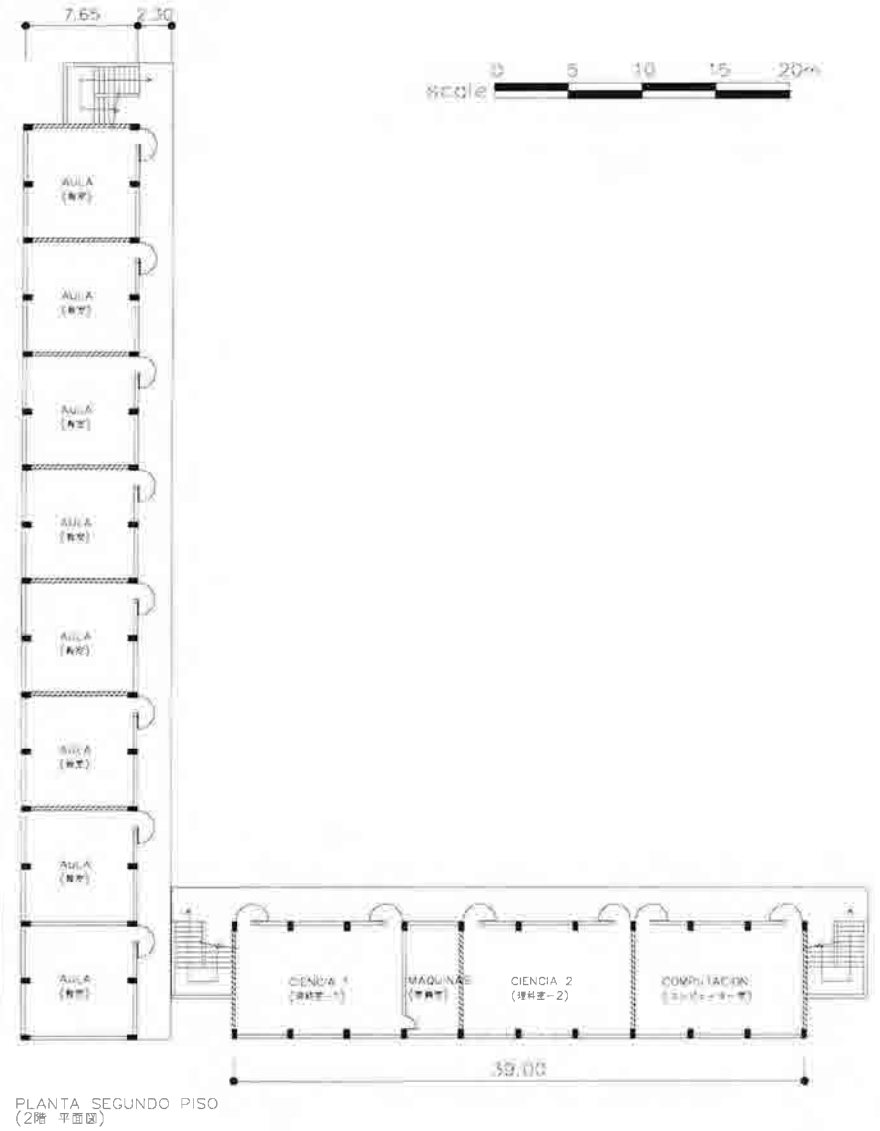
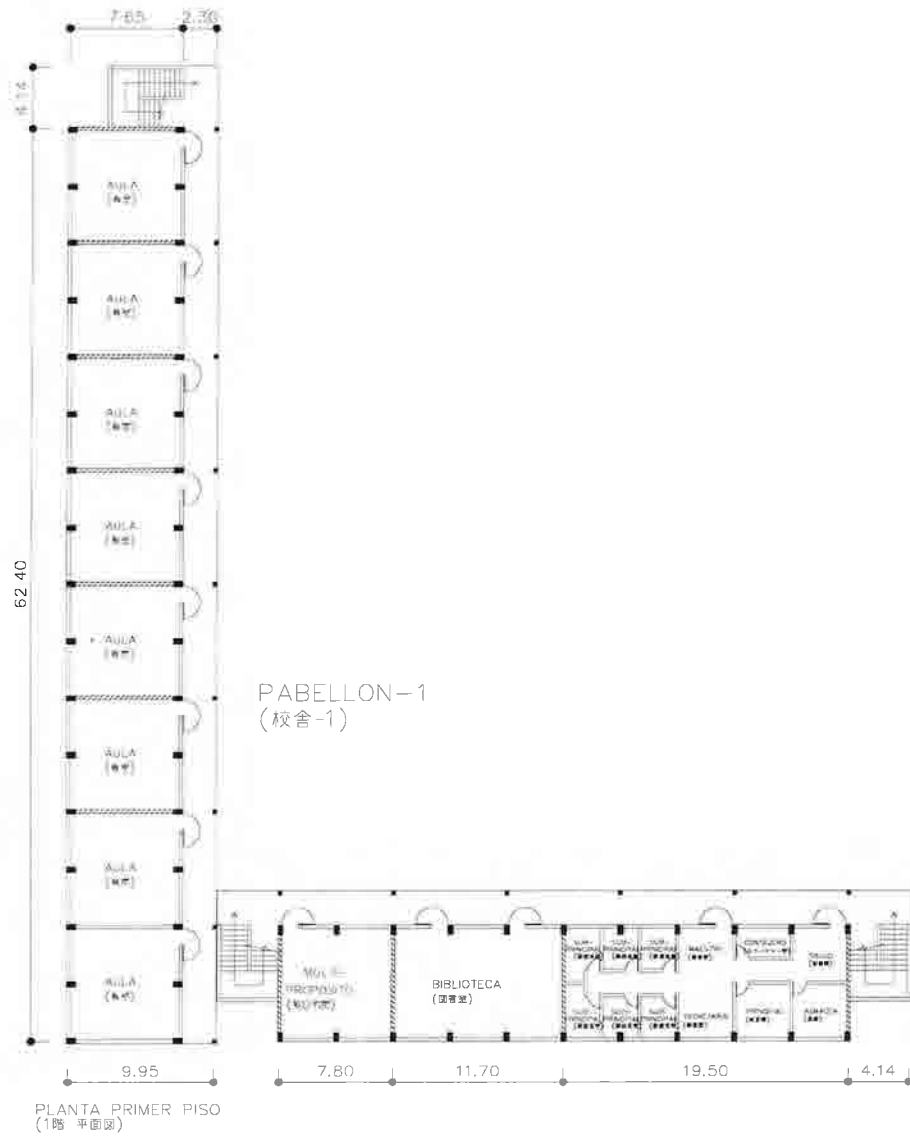
(S3) : ホセ カルロス ヴリアテギ校



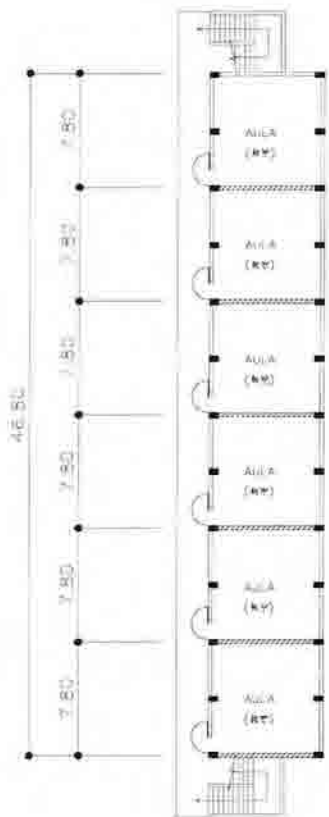
PLANTA NUEVO
(計画 配置図)

S3-2 全体計画配置図
(S3) : ホセ カルロス マリアテギ校

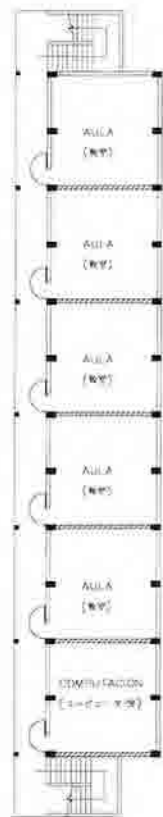
S3-3 校舎平面図 (1)
 (S3) : ホセ カルロス マリア テギ校



S3-4 校舎平面図 (2)
 (S3):ホセ カルロス アリアテギ校

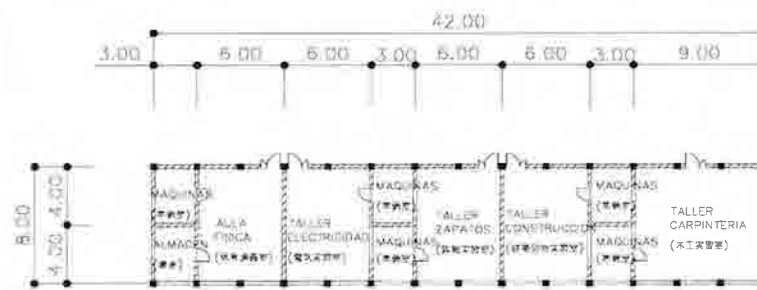


PLANTA PRIMERO PISO
 (1階 平面図)



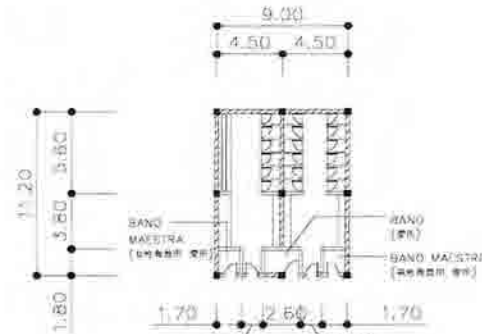
PLANTA SEGUNDO PISO
 (2階 平面図)

PLANTA DE PABELLON-2
 (校舎 平面図-2)



PLANTA PRIMERO PISO
 (1階 平面図)

PLANTA DE PABELLON-3
 (校舎 平面図-3)

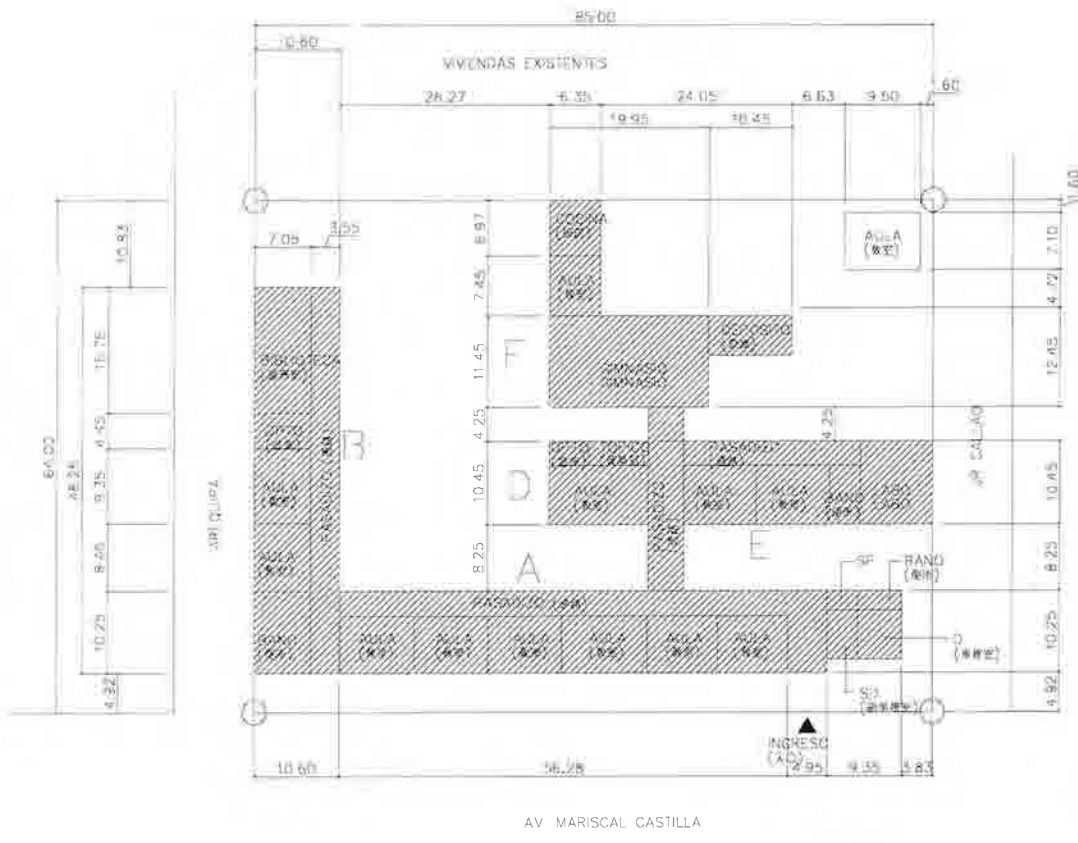


BANO VORONES/DAMAS
 便所

PLANTA DE PABELLON-4
 (校舎 平面図-4)



S4-1 既存校舎配置図
 (S4):ホセ デラ トッレ ウガルテ校



PLANTA EXISTIENDO
 (既存校舎 配置図)



NOTAS EXPLICATIVAS
 (凡例)

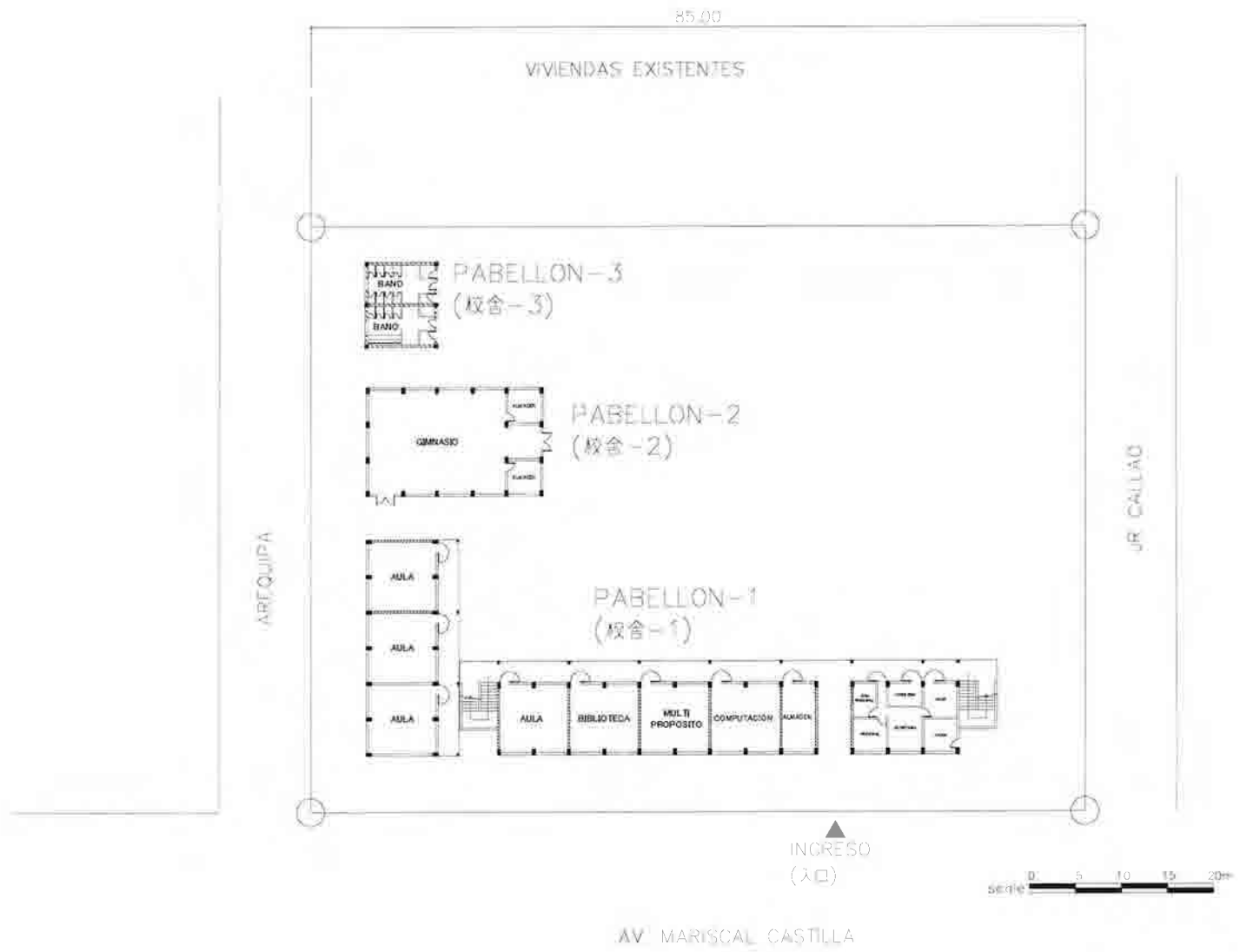
INUTILIZABLE
 (使用不可能)

CONDICION DE DANO DE PABELLON EXISTIENDO
 (校舎被害状況一覧表)

PABELLON (校舎)	A	B	D	E	F
UTILIZABLE (使用可能)					
INUTILIZABLE (使用不可能)	X	X	X	X	X

LISTA DE PABELLON DE RECONSTRUCCION
 (使用不可能の校舎と再建校舎一覧表)

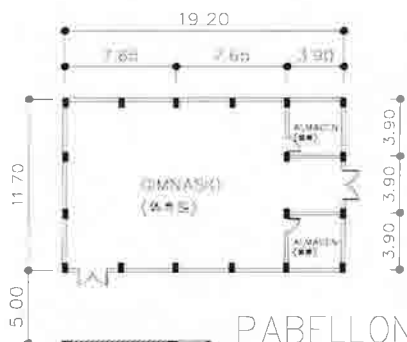
NOMBRE (校舎)	PABELLON (校舎)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
AULA (教室)	6	2		1	2	7		
DIRECCION (校長室)	1							
SUB-DIRECCION (副校長室)	1							
CUARTO DE PRINCIPAL (校長室)								
BIBLIOTECA (図書室)			1					
AULA DE COMPUTACION (コンピュータ室)								
AULA DE LA CIENCIA (理科室)								
LABORATORIO (実験室)					1			
SALA DE PROFESORES (教員室)	1							
AULA DE TALLER (実習室)								
MULTIPL QUATRO DE PROPOSICION (多目的室)								
BANO (便所)	1	1			2			
ALMACEN (倉庫)			1	1		1		
TALLER (工作室)								
GINNASIO (体育館)							1	
COCINA (給食室)						1		
TOPICO (事務室)				1				



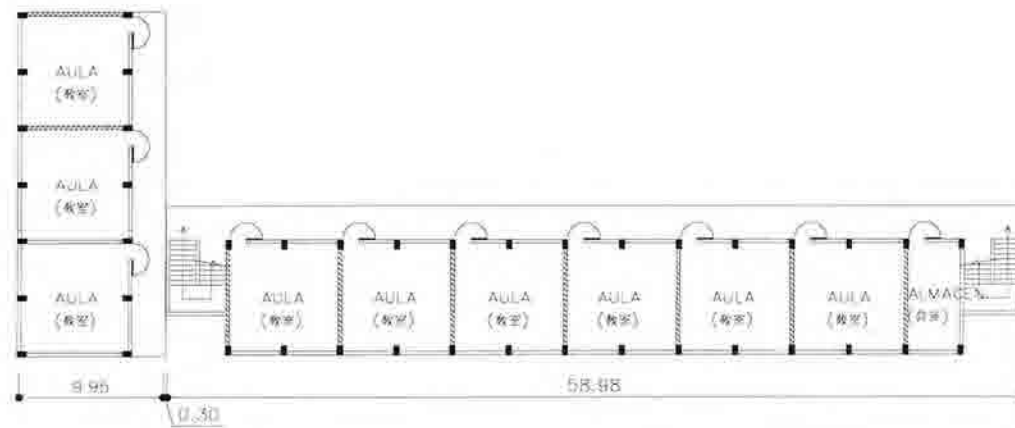
S4-2 全体計画配置図

(S4) : ホセ デラ トッレ ウガルテ校

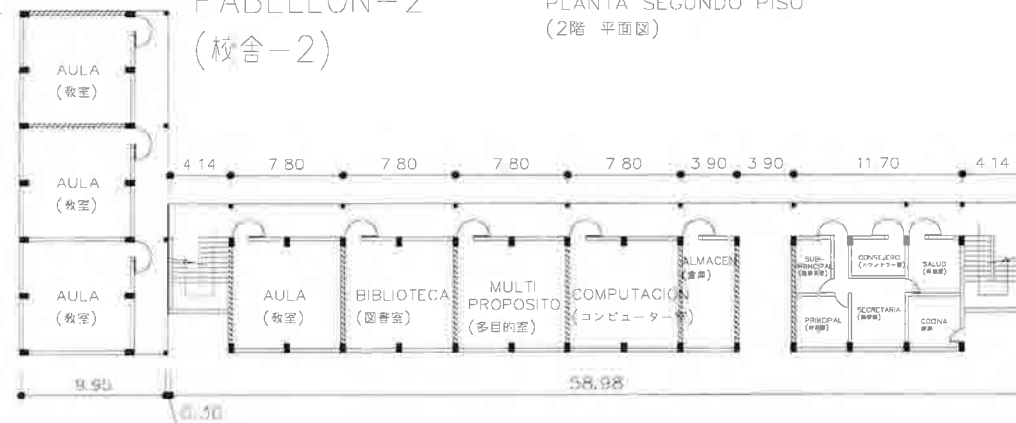
S4-3 校舎平面図
 (S4) : ホセ デラ トッレ ウガルテ校



PABELLON-2
 (校舎-2)

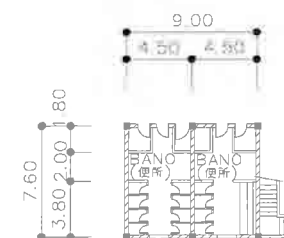


PLANTA SEGUNDO PISO
 (2階 平面図)



PLANTA PRIMER PISO
 (1階 平面図)

PABELLON-1
 (校舎-1)

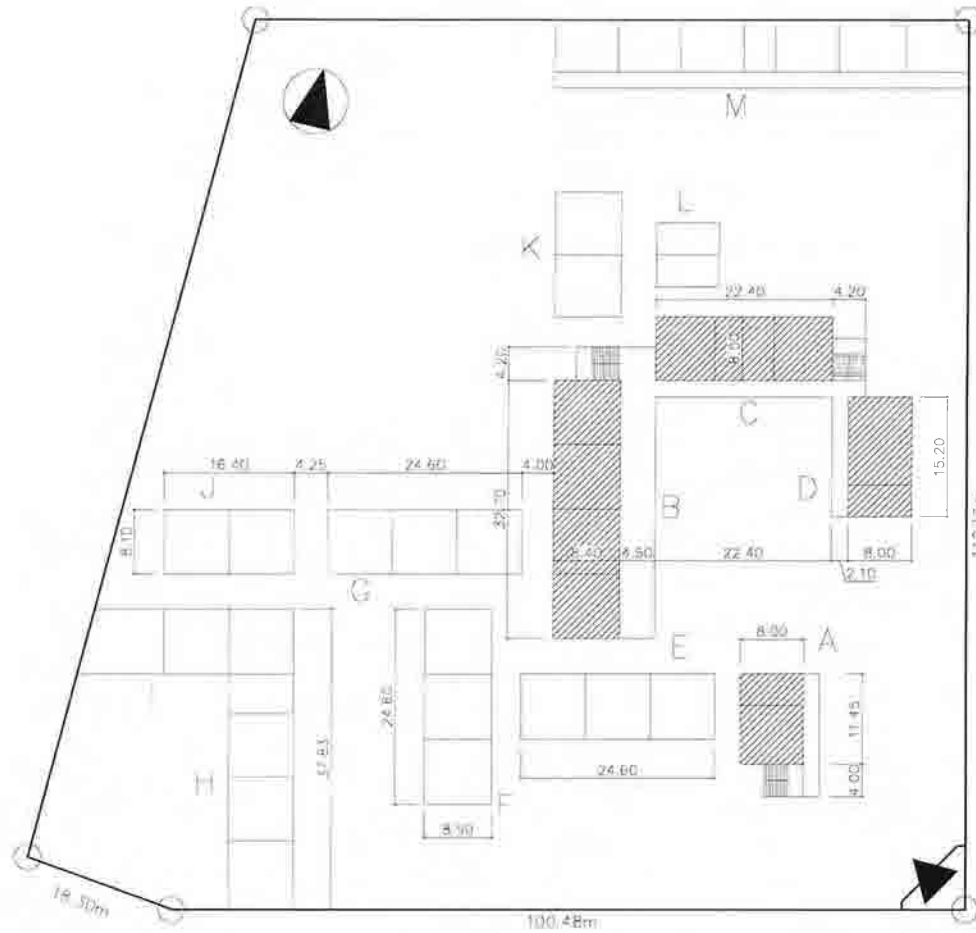


PLANTA PRIMER PISO
 (1階 平面図)

PABELLON-3
 (校舎-3)



S5-1 既存校舎配置図
 (S5): フリオ セサル テジヨ校

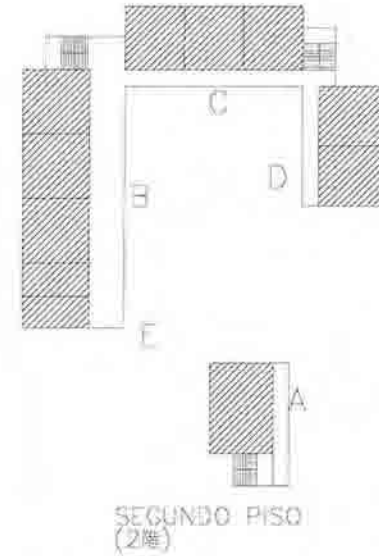


NOTAS EXPLICATIVAS
 (凡例)

UTILIZABLE
 (使用不可能)

CONDICION DE CADA UNO DE PABELLON EXISTIENDO
 (校舎棟ごとの状況一覧表)

PABELLON (棟名)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
UTILIZABLE (使用可能)					○	○	○	○	○	○	○	○	○
UTILIZABLE (使用不可能)	x	x	x	x									

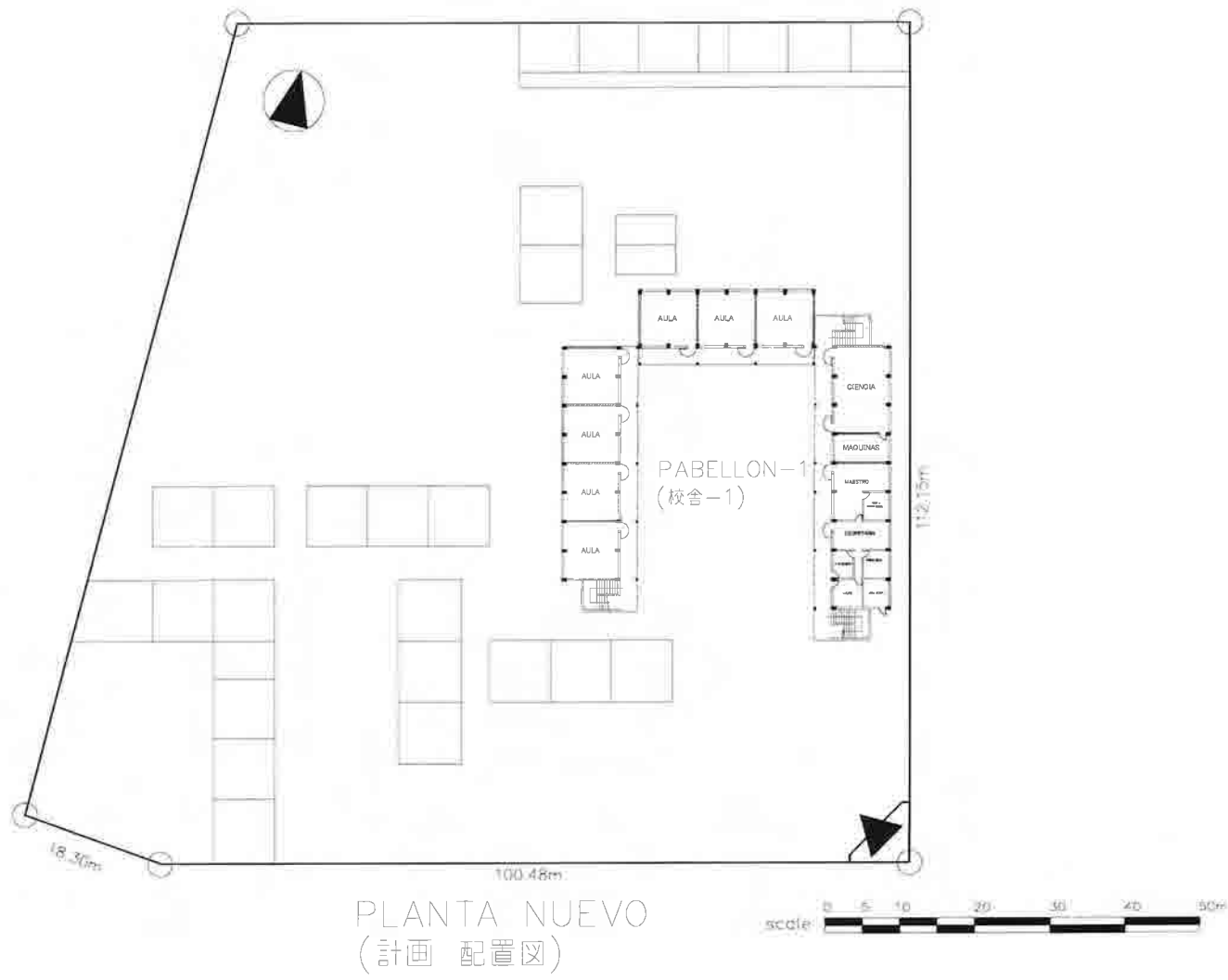


VISTA DE PABELLON DE RE-CONSTRUCCION
 (使用不可能の校舎の状況一覧表)

NOMBRE (室名)	PABELLON (棟名)			
	A	B	C	D
AULA (教室)		7	8	9
CENCIA (理科室)				1
COMPUTACION (コンピュータ室)	1			
BIBLIOTECA (図書室)	1			
MUSICA (音楽室)				
GINASIO (体育館)				
PRINCIPAL (校長室)	1			
MAESTROS (教員室)	1			
DIRECCION (事務室)				
ALMACEN (倉庫)		1		1
BANO (トイレ)				
TALLER (実習教室)				



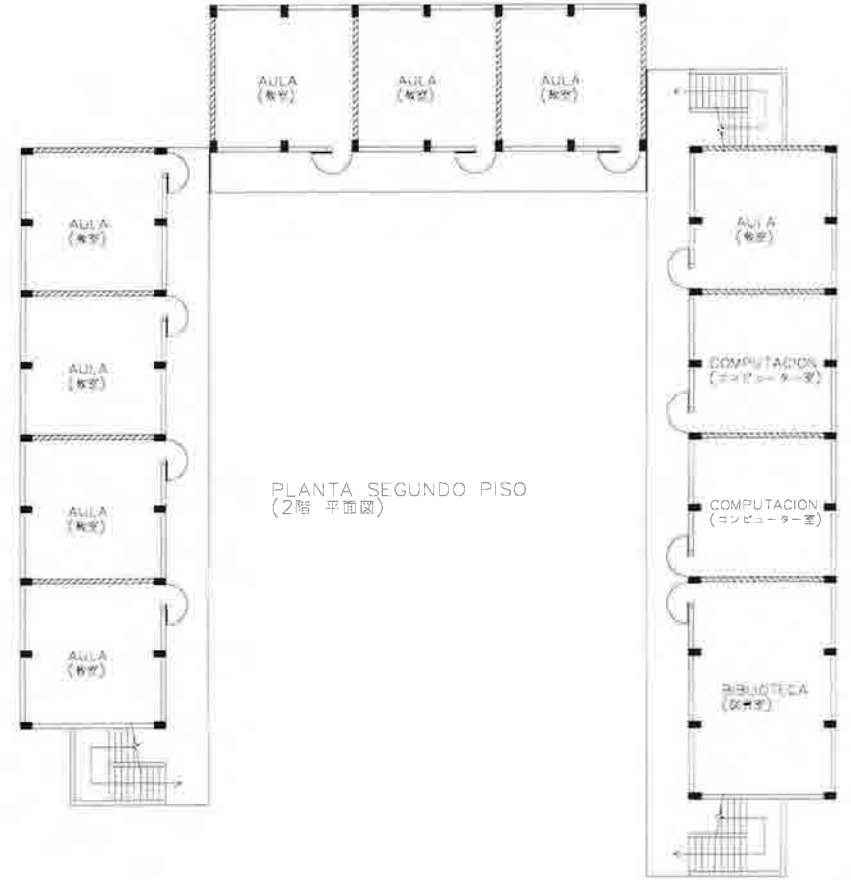
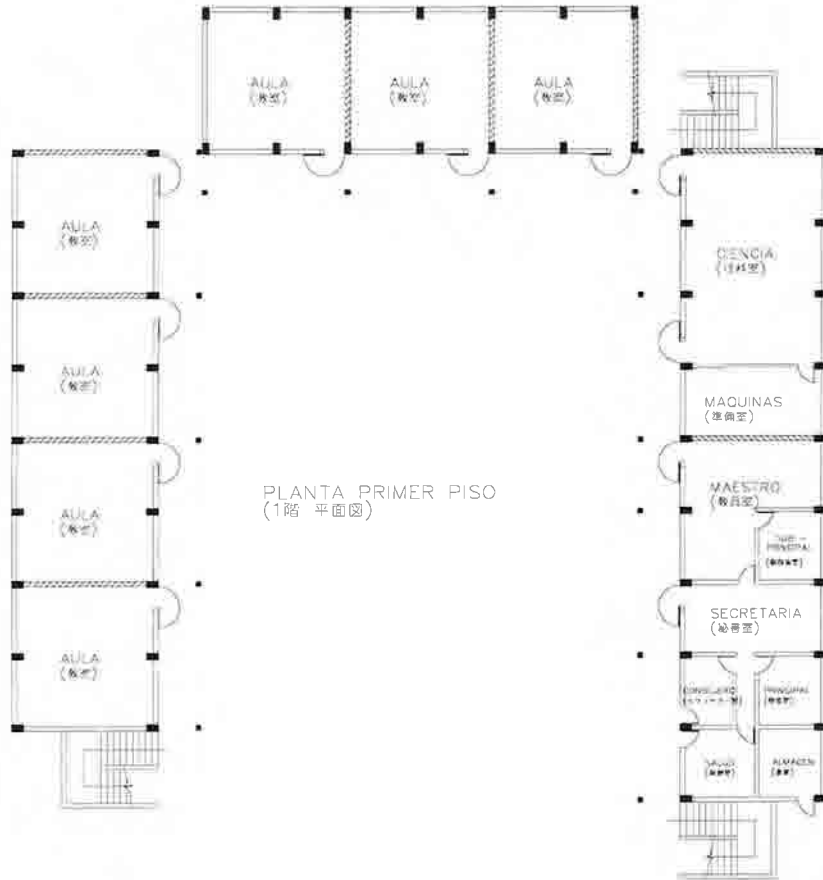
PLANTA EXISTIENO
 (既存校舎 平面図)



S5-2 全体計画配置図

(S5) : フリオ セサール テジヨ校

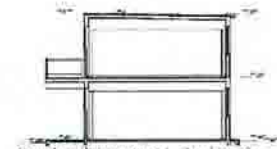
S5-3 校舎平面図
 (S5) : フリオ セサル テジヨ校



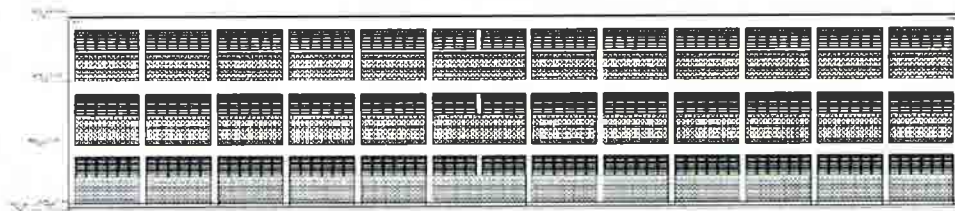


Elevación típico edificio de dos pisos
(2階建て、標準 立面图)

JOSE CARLOS MARIATEGUI, PABELLON-2
(ホセ カルロス マリアテギ校、校舎-2)

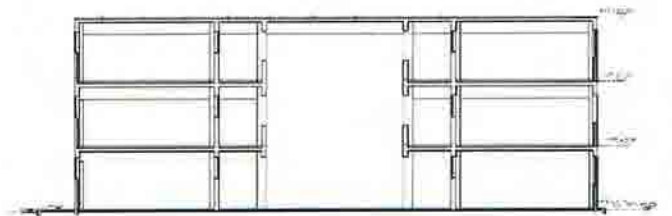


Sección Transversal de dos pisos
(2階建て、断面图)



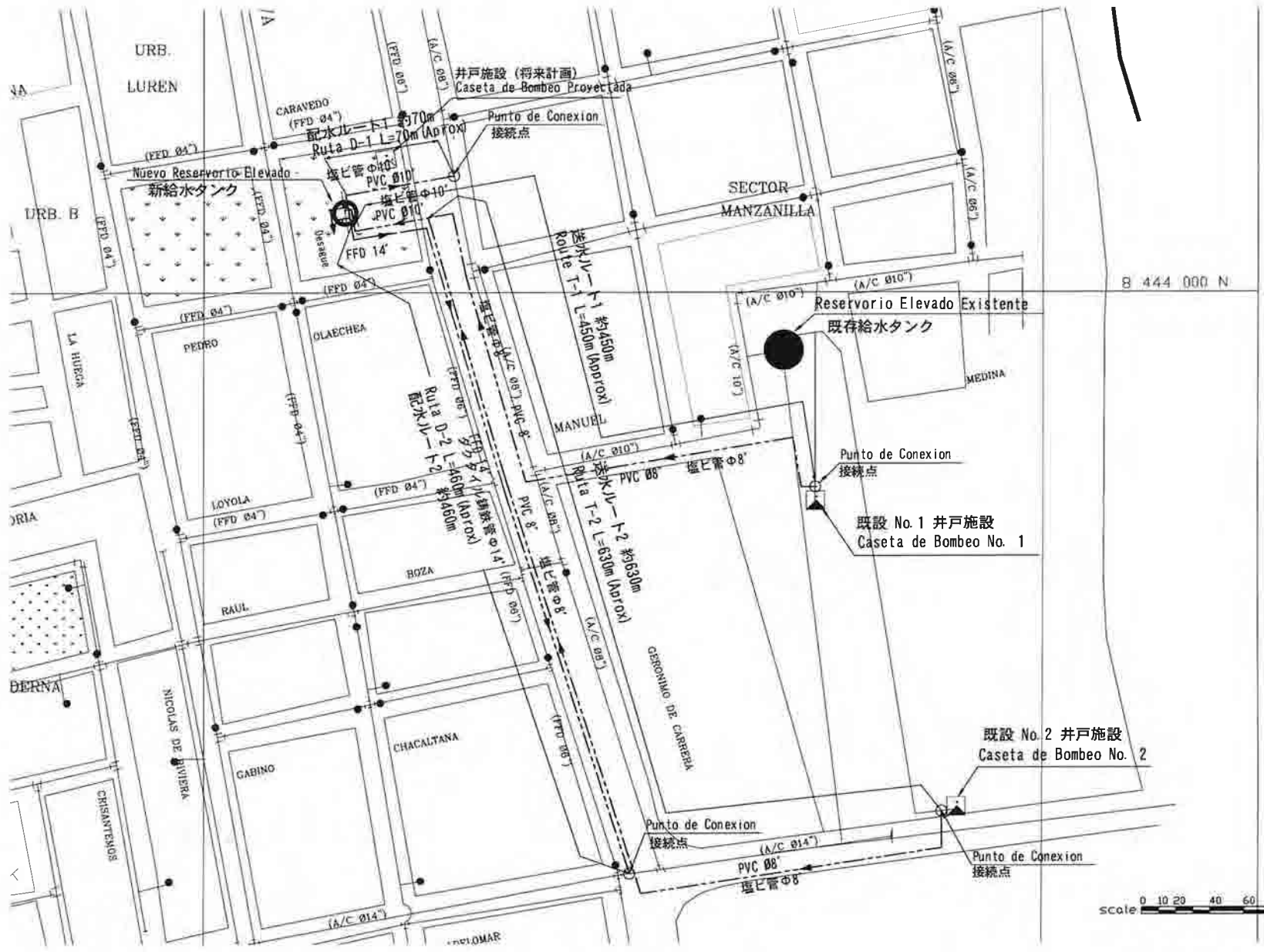
Elevación típico edificio de tres pisos
(3階建て、標準 立面图)

JOHN F. KENNEDY, PABELLON-1
(ジョン エフ ケネディ校、校舎-1)



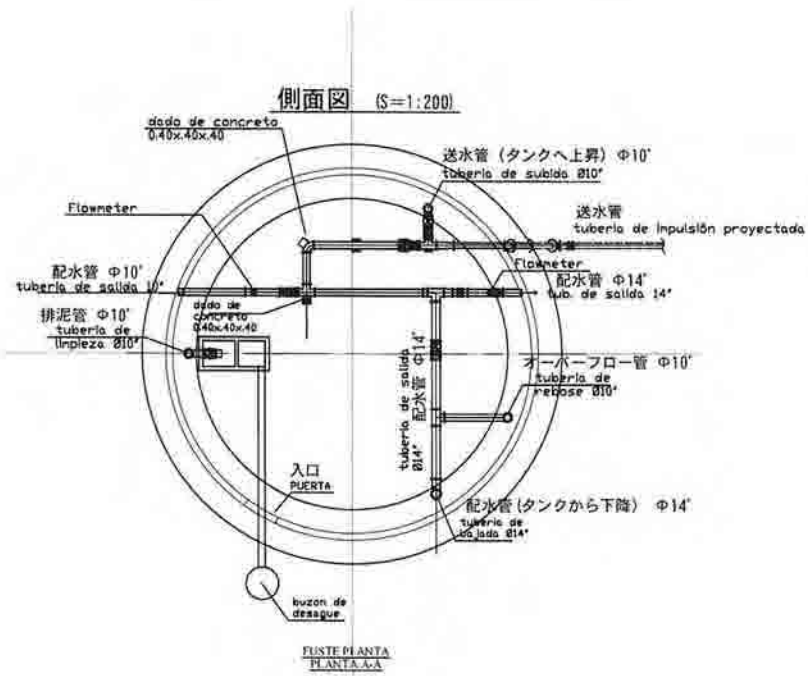
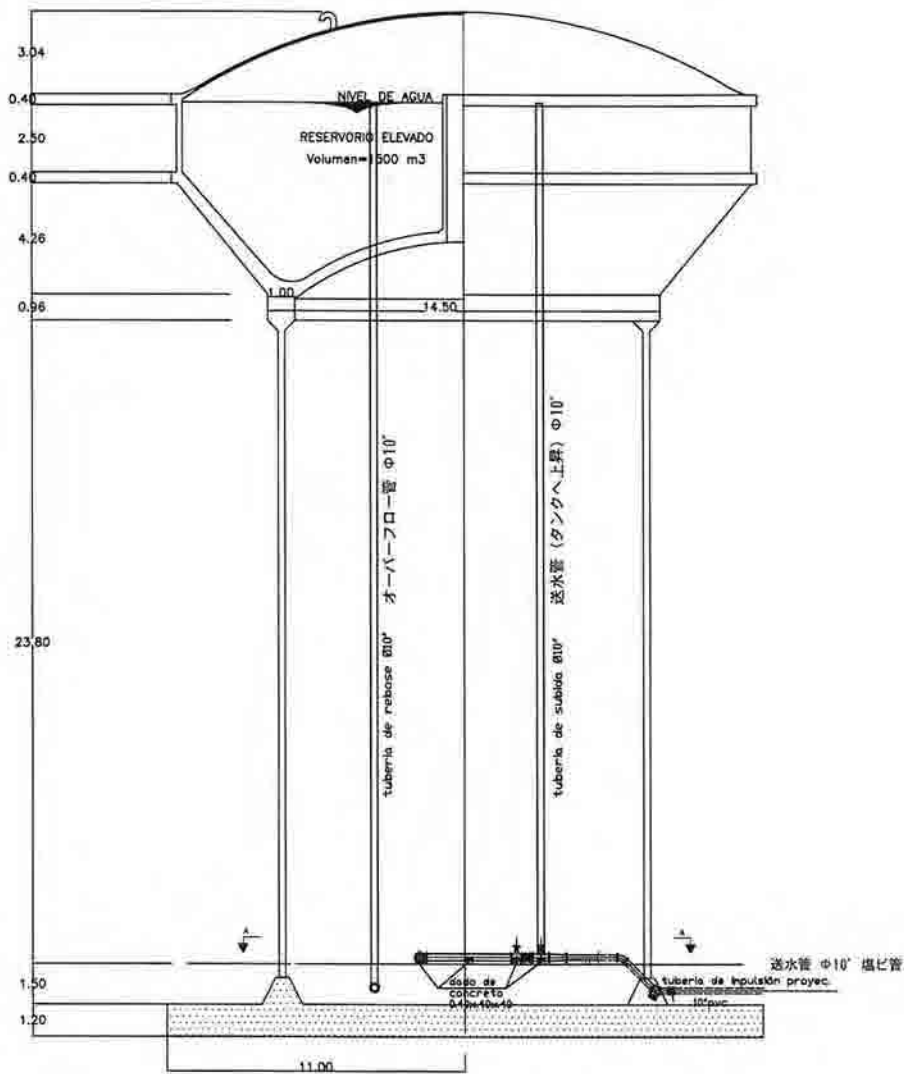
Sección Transversal de tres pisos
(3階建て、断面图)





W1-2 送・配水管計画平面図

(W1) : マンサニーヤ給水タワー施設



W1-3 給水タワー一般図

(W1) : マンサニーヤ給水タワー施設

3-2-4 施工計画/調達計画

3-2-4-1 施工方針/調達方針

本プロジェクトは我が国の災害復興支援無償(プログラム型)のスキームに従って実施される。一般無償資金協力と異なり、現地の施工業者による施工の可能性があるため、品質管理、工程管理及び安全管理のため、邦人コンサルタントによる施工監理及び技術指導を強化する必要がある。

(1) 実施体制

本無償資金協力にかかる交換公文(E/N)締結後、「ペ」国政府は、施工監理コンサルタント及び施工業者の調達を調達代理機関に委託することとなる。また、施工監理コンサルタント及び施工業者は、調達代理機関と契約を締結し、それぞれの業務を実施することとなる。

以下に関連する機関の業務概要を述べる。

1) 責任機関

本プロジェクトの責任機関は学校施設関係が教育省(MINEDU)であり、給水施設が住宅・建設・上下水道省(MVCS)である。責任機関は、各実施機関及び我が国政府・機関との調整作業を実施する。

2) 実施機関

復旧する施設の建設／維持管理を主管している以下の機関が実施機関となる。実施機関は、施設の所有／管理者として施設の諸元・仕様を確認するとともに、施工監理コンサルタントや施工業者の業務へ必要な提案を実施する。また、無償資金協力に含まれない内容の工事等の相手国側分担事業を実施する。同時に、施工監理コンサルタントや施工業者との契約事務を調達代理機関に委託する。

教育施設再建計画： 教育局施設局(OINFE)

給水施設再建計画： イカ郡上下水道公社(EMAPICA)

3) 調達代理機関

我が国の公的な調達専門機関が「ペ」国政府の調達代理機関となり、施工監理コンサルタントおよび施工業者の選定・契約手続き等、各種調達を実施する。同時に、同機関は施工監理コンサルタントや施工業者の業務内容管理及び出来高を確認し、「ペ」国政府に代わって、施工監理コンサルタントや施工業者への支払いを含む、資金管理、実施監理を行う。

4) 施工監理コンサルタント

技術コンサルタントとして調達代理機関が選定したコンサルタントが、施工監理コンサルタントとして工事の施工監理を実施する。この施工監理コンサルタントが、工事の品質・工程・安全等の監理をするとともに、施工業者の出来高を評価する。

5) 施工業者

調達代理機関に選定され、契約書に基づく工事を実施する。

(2) 工事の施工

「ペ」国の施工業者において本プロジェクトの工事を実施するために必要な技術力を十分に有している建設業者は限られているが、必要な資機材で輸入に頼るものは無く全て現地調達が可能である。したがって、工事の仕様を現地施工業者の対応可能なものとし、現地施工業者も対象として含めた国際入札により施工業者を選定し、工事請負会社として活用する。

なお、本プロジェクトは小中学校建設及び給水施設工事が主なコンポーネントであるが、緊急復興支援であることや、各学校の施工規模が比較的大きいことから、現場の位置的分布や施工内容に応じたパッケージ分けを導入することも考慮する。

(3) 工事の施工監理

本プロジェクトは教育分野と給水分野にまたがる支援を1件の無償資金協力プロジェクトとして実施する。そのため、各分野の工事の品質・工程・安全等の施工監理と出来高評価を総合的に実施する必要がある。プロジェクト全体の総合実施監理は、「ペ」国の代理として調達代理機関が行い、個別コンポーネントの技術的監理は現地のコンサルタントで対応が可能であるが、必要に応じ概略設計および詳細設計業務を担当したコンサルタント会社の支援あるいは活用も視野に入れたうえで、新たに選定されたコンサルタントが施工監理を実施する計画とする。

(注：施工監理のための日本国のコンサルタントの活用については、プロジェクトの内容・難易度、「ペ」国側の意向、本プロジェクトの全体予算等を考慮して日本国政府が最終的に決定する。なお、無償の実行がE/Nにより決定された後の施工監理コンサルタントの契約について、日本国のコンサルタントを活用する場合には、概略設計調査および詳細設計業務と施工内容の技術的一貫性を保つ必要があるため、JICAは当該のコンサルタントを「ペ」国政府に推薦する。)

3-2-4-2 施工上/調達上の留意事項

(1) 建設場所

小中学校の建設予定地はチンチャ郡、ピスコ郡及びイカ郡に分散している。また給水タワーはイカ郡に建設予定である。チンチャ郡とイカ郡は直線距離で約90km離れているため移動に時間を要し、資機材調達・保管方法及び管理方法に十分留意する必要がある。

(2) 建設業者

当該地域の建設業者は小規模業者が多く、品質管理を確実に実施できる主要施工業者は首都圏に本拠地を置いていることから、工事のための現場事務所や技術者・作業員の宿舍設置が必要なことに留意が必要である。

(3) 資材調達

本計画近辺にレディーミクストコンクリートの工場が存在しないことから、大量のセメントや骨材などの工事資機材の仮置き場や仮施設用地に適する用地の確保に留意する必要がある。

(4) 安全管理

学校計画として全校舎を建て替える学校もあるが、一部の校舎を建て替える学校もあることから、児童や学校関係者の日常の活動状況を十分把握し、工事車両の進入路を別途確保することや、仮設柵などで動線を完全に分離する等の安全管理のための計画に留意する必要がある。

(5) 給水タワーの現場

給水タワーは既設公園内に設置予定であるため、一般住民への安全対策に留意する必要がある。また一般道路下に埋設管の布設工事や接合工事があるため、道路占用のための許可申請及び一般通行人への安全管理へ十分留意する必要がある。

3-2-4-3 施工/調達/据付区分

本プロジェクトの実施における無償資金協力で我が国が負担するものと、「ペ」国側の実施機関が負担するものの区分は次表のとおりである。

表 3.2.4- 1 負担区分

[教育施設再建計画]

仕事の項目	日本	ペルー				備考
		PCM (FORSUR)	MINEDU	OINFE	Ica 州政府	
A. 一般事項						
1. B/Aに基づく、銀行口座の開設等の手続き等に関する支払の義務について						
(1) A/Pの手数料の支払について		○				
(2) 手数料の支払について(*)		○				
2. 通関手続きについて(*)						
(1) 建設に関係する製品の非援助国(ペルー)までの海上輸送(空輸)の責任(*)	○					
(2) 積み下ろし港に於ける税負担と通関手続きについて(*)				○		
(3) 積み下ろしの輸入港から、国内(ペルー)のサイトまでの製品等の輸送(*)	○					
3. 輸入品の便宜供与(*)		○				
4. 税負担(*)				○		
5. 維持管理(*)			○ (監督)	○		
6. 無償援助に含まれない工事費用(*)			○ (監督)	○		
7. FORSURに対する建設許可のための技術申請書の作成。(*)			○ (監督)	○		2008年1月までに完了すること 添付した9-(13)議事録を参照のこと
8. 環境保全対策と承認手続き(*)			○ (監督)	○		EN前に完了すること 添付の項目9-(7)の議事録参照のこと

仕事の項目	日本	ペルー				備考
		PCM (FORSUR)	MINEDU	OINFE	Ica 州政府	
B. 建設工事						
1. 建設予定地の確保と準備工事						
(1) 建設予定地の所有証明書、土地所有証書当の準備				○	△	
(2) 建設地の確保・保証・安全(*)				○	△	建設工事着工前に完了すること
(3) 必要な場合、サイトの開墾(抜開抜根)と整地(レベリング)掃除を行う(*)				○	△	建設予定地の瓦礫の撤去を含む
(4) 建設工事用資機材の保管場所の提供				○	△	日本側工事着工前に完成させること
(5) 既存校舎の撤去解体作業				○	△	必要な場合
(6) 駐車場の建設・設置(*)				○	△	必要な場合
(7) アクセス道路の建設(*)				○	△	必要な場合
2. 建築工事						
(1) 建築工事(*)	○					必要な場合
(2) サイトの周囲柵と門の設置(*)				○	△	永久施設とする
(3) 建設サイトの臨時安全柵の設置	○					
3. 公共設備の供給(*)						
(1) 電気(*)						
a) サイトへの電気の供給				○	△	
b) サイトへの配線と内部配線	○					
c) 主ブレーカーとトランスの供給	○					
(2) 上水の供給(*)						
a) サイトへ市水道の供給				○	△	
b) サイト内の配水の管路(システム)	○					
(3) 排水(*)						
a) 市汚水排水への接続				○	△	
b) サイト内の排水管路設置	○					
(4) 電話システム(*)						
a) 建物への電話の主回線の接続(MDF)				○	△	
b) 主回線 MDF	○					
c) 主回線盤からの電話の延長配線				○		
4. 家具と機器の準備・供給(*)						
(1) 一般的な家具(*)				○	△	教師用の机椅子棚を含む 一般的な家具(机、椅子等)
(2) プロジェクトの関連機器(*)	○					生徒用の机椅子と黒板を含む
5. 安全対策						安全対策
(1) 建設工事中における安全対策				○	△	ガードマンの配置・供給を含む
(2) 事業(建物)完成後の安全対策				○	△	同じ
6. 学校施設の準備						
(1) 教材				○	△	
(2) 教師				○	△	

注記:

○：丸印は、当該項目の責任分担を示す。

△：△印は、当該項目について、補助する責任を示す。

(*)印は、議事録(M/D)の内容を示す。

[給水施設再建計画]

仕事の項目	日本	ペルー			備考
		PCM (FORSUR)	MVCS	EMAPICA	
A. 一般事項					
1. B/Aに基づく、銀行口座の開設等の手続き等に関する支払の義務について					
(1) A/Pの手数料の支払について		○			
(2) 手数料の支払について(*)		○			
2. 通関手続きについて(*)					
(1) 建設に関係する製品の非援助国(ペルー)までの海上輸送(空輸)の責任(*)	○				
(2) 積み下ろし港に於ける税負担と通関手続きについて(*)				○	
(3) 積み下ろしの輸入港から、国内(ペルー)のサイトまでの製品等の輸送(*)	○				
3. 輸入品の便宜供与(*)		○			
4. 税負担(*)				○	
5. 維持管理(*)			△	○	
6. 無償援助に含まれない工事費用(*)			△	○	
7. FORSURに対する建設許可のための技術申請書の作成。(*)			△	○	2008年1月までに完了すること 添付した9-(13)議事録を参照のこと
8. 環境保全対策と承認手続き(*)			△	○	EN前に完了すること 添付の項目9-(7)の議事録参照のこと
B. 建設工事					
1. 土地確保の保障と準備					
(1) 土地登記証明書の取得				○	
(2) 土地の確保(*)				○	建設工事開始までに行う
(3) 駐車場(*)				○	必要な場合
(4) 必要に応じて整地工事を行う(*)				○	瓦礫除去を含む
(5) 資材置場の提供				○	建設工事開始までに行う
(6) 計画用地内の既存施設・機器の撤去				○	必要な場合
(7) アクセス道路(*)				○	必要な場合
(8) 工事期間中、施工業者の要請に応じて断水措置を講じる				○	
2. 給水施設の建設					
(1) 給水タワーの建設	○				
(2) 既存ポンプの整備				○	既存ポンプを活用する
(3) 既設配管までの送・配水管の建設	○				既設石綿管への接続工事は、「べ」国側が実施する。
(4) ゲート及びフェンスの設置(*)				○	恒久施設として
(5) 施工範囲周辺の仮設安全柵	○				
3. 設備の提供					
(1) 電気設備(*)					
a) 市内配電線の給水タワーまでの引込み				○	
b) 施設内の配線	○				
c) 主回路の遮断器及び変圧器(必要に応じて)	○				
(2) 排水設備(*)					
a) 用地までの主排水路				○	
b) 施設内排水設備	○				

注記:

○ は作業/調達に関する責任を追う

(*) はミニッツに記載された事項

3-2-4-4 施工監理計画

本プロジェクトの施工監理は、調達代理機関と契約する施工監理コンサルタントが実施する。距離的に離れた複数の現場を同時並行的に監理する必要があることから、プロジェクト全体を監理する技術者の下に、各現場を監理する技術者を置く必要がある。各現場には現地コンサルタントを雇用する計画とし、基本的に1校あたり1名配置する。また、建設予定地であるチンチャ、ピスコ及びイカのいずれかの場所に施工監理事務所を設置し、効率的な監理を実施する。

3-2-4-5 品質管理計画

コンサルタントは、工事が所定の工期内に完成するよう工事及び資機材調達の進捗を監理し、契約書に示された品質、出来形及び資機材の納期を確保すると共に、現場での工事が安全に実施されるように、請負業者を監理・指導することを基本方針とする。

「ペ」国では、施工管理は、州の技術者(Ingeniero)または建築家(Arquitecto)が実施する場合が多く、品質管理においても管理技術者の技術力及び指導力に委ねられているのが実状である。従って、建物により品質が一定でなく、今回の地震被害においても比較的新しい建物が損壊するなど、同敷地内で、被災した建物と全く被災していない建物が存在している。上級者レベルの管理技術者の数は少なく、また、コンサルタントの社会的地位が確立した背景にないため、施工業者へ技術指導が行き届かない現実問題が存在する。そのため、現地コンサルタントに対する十分な技術指導を実施しつつ、品質管理を行う。また、「ペ」国では、確立した品質管理規準が乏しいことから、耐震設計を踏まえ、可能な限り範囲で日本国規準における品質管理規準を重要視するものとする。

(1) 工程管理

請負業者が契約書に示された納期を守るために、契約時に計画した実施工程と、その実際の進捗状況との比較を各月毎に行い、工程遅延が予測されるときは、請負業者に対し注意を促すと共に、その対策案の提出と実施を求め、契約工期内に工事及び資機材の納入が完了する様に指導を行う。計画工程と進捗工程の比較は主として以下の項目による。

- ① 工事出来高確認（建設資材調達状況及び工事進捗状況）
- ② 資機材搬入実績確認（建設資機材及び備品）
- ③ 仮設工事及び建設機械準備状況の確認（必要に応じて）
- ④ 技術者、技能工、労務者等の人数の確認

(2) 品質管理

建設された施設及び製作・納入された建設資材が、契約図書で要求されている施設及び資機材の品質、出来形を満足しているかどうかを、下記項目に基づき管理を実施する。

- ① 建設工事施工図及び使用資材仕様書の照査
- ② 資機材の製造・生産現場への立会い又は検査結果の照査（必要に応じて）
- ③ 出来形・仕上り状況の監理・確認

表 3.2.4- 2 主な品質管理計画

工事名称	品質管理項目	検査方法		検査頻度
土工事	締め固め度	目視検査		基礎底面全箇所
埋戻し工事	搬入土質検査	粒度試験		土取場 1箇所
型枠工事	出来形	目視・寸法検査・写真		全部材
鉄筋・鉄骨工事	材料	ミルシート検査		ロット毎
	組立検査	目視検査		全部材
コンクリート工事	材料	セメント	: 強度試験	部位毎 (必要に応じ)
		骨材	: 粒度試験	
	水	: 水質試験		
試験練り または プラントデータ	温度・スランプ・空気量		コンクリート打設前 部位毎に供試体採取	
	圧縮強度試験		部位毎に供試体採取 現場封かん養生 採取後 7日・28日強度試験	

(3) 安全管理

請負業者の安全管理責任者と協議・協力し、建設期間中の現場での労働災害及び、第三者に対する傷害及び事故を未然に防止するための管理を行う。現場での安全管理に関する留意点は以下の通りである。

- ① 安全管理規定の制定と管理者の選任
- ② 建設機械類の定期点検の実施による事故の防止
- ③ 工事用車両、運搬機械等の運行ルート策定と安全走行の徹底
- ④ 安全施設設置及び定期的な点検
- ⑤ 労働者に対する福利厚生

3-2-4-6 資機材等調達計画

本プロジェクトに必要な資機材調達は、工事契約に含めるため、調達代理機関と施工業者との契約に基づき調達が行われる。

プロジェクトで復旧する施設は建築構造物及び設備工事・電気設備が含まれるが、調査の結果、必要な資機材は、全て現地の市場からの調達が可能である。

表 3.2.4-3 に本計画の資機材調達先を示す。

表 3.2.4-3 資機材等調達先

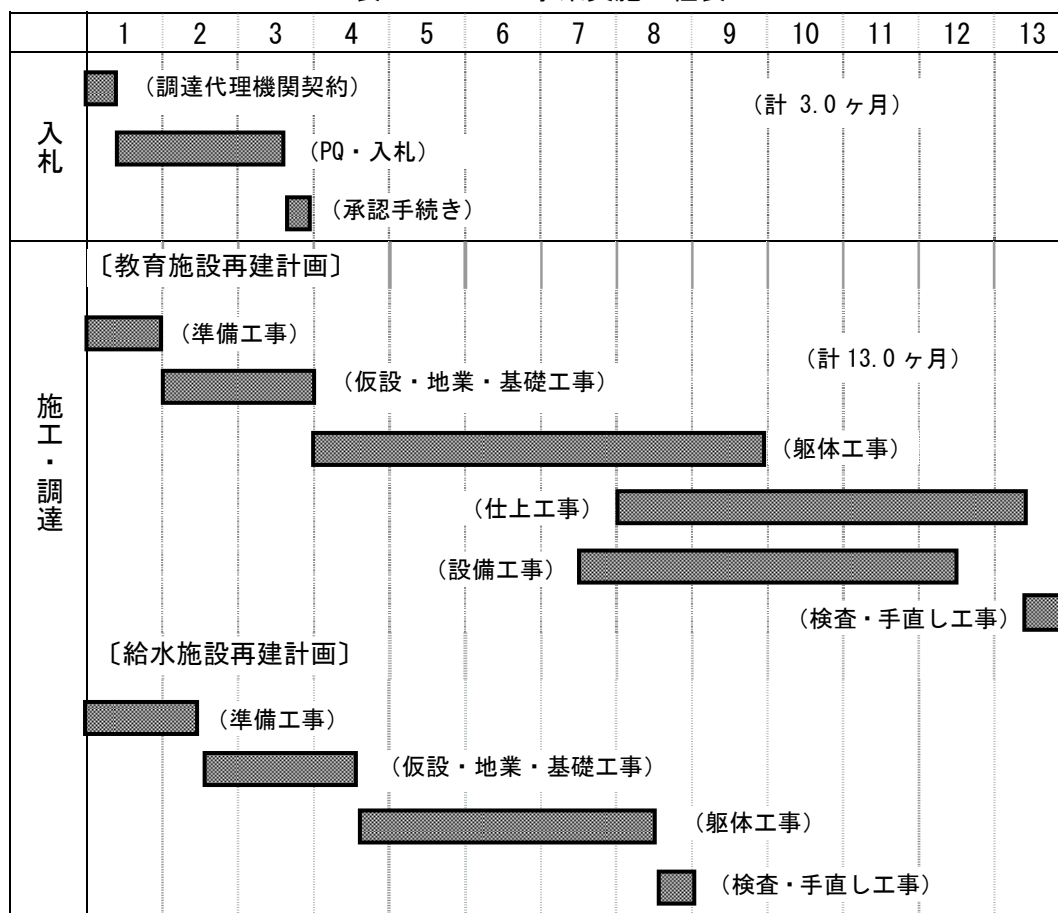
資機材名	原産国			備考
	現地	日本	第三国	
建築工事資材				
鉄筋	○			
鉄骨			○	ブラジル
ポルトランドセメント	○			
コンクリート用骨材	○			
型枠材	○			
赤れんが	○			
屋根材	○			
換気・化粧ブロック	○			
亜鉛メッキ折板			○	ブラジル
タイル類	○			
塗装材	○			
家具	○			
ホワイトボード	○			
電気設備工事資材				
ケーブル類	○			
照明器具	○			
スイッチ・コンセント	○			
配電盤	○			
給排水衛生設備工事資材				
亜鉛メッキ鋼管	○			
便器・手洗い器	○			
PVC パイプ	○			
ダクタイル鋳鉄管			○	ブラジル
タービンポンプ	○			
割合(%)	90%	0%	10%	

3-2-4-7 実施工程

本プロジェクトのE/N後の実施工程は、次表のとおりである。

なお、入札時のLot分けについては、本計画の事業規模、計画対象施設の位置、短工期での工事監理体制、現地工事会社の能力などを総合的に勘案し、教育施設再建計画と給水施設再建計画の2つのLotに分けて入札を行うことを前提とする。

表 3.2.4-4 事業実施工程表



(1) 工程計画の留意点 (教育施設再建計画)

1) 既設建築物撤去

各学校は地震により損壊された校舎や実習室が放置されている環境の中で、テント張りや茅葺き仮設の簡易施設を設置し授業を実施している状況である。本計画では、これら被害の有る建物は全て撤去し、その跡地に新校舎を建設する計画とするが、基礎を含めた撤去工事及び残骸処分工事は「ペ」国側工事とするため、本体工事工程には考慮しない。

2) 準備期間

建設資機材や労務調達及び工程計画に要する期間や、資機材保管庫、労務者用詰所、宿舍及び工事事務所の設置期間、並びに、現場や近隣状況の確認に必要な期間を準備期間として考慮した。

3) 安全確保

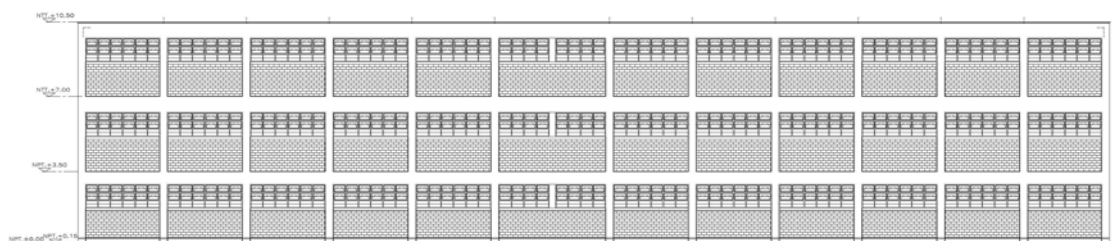
工事期間中の安全確保に十分留意し工程計画を行う。特に学校施設における工事期間中の児童や学校関係者の通路や移動を考慮しつつ、建設機械や資材の搬入の為の仮設工事などに要する期間を配慮した。

4) 施工能力

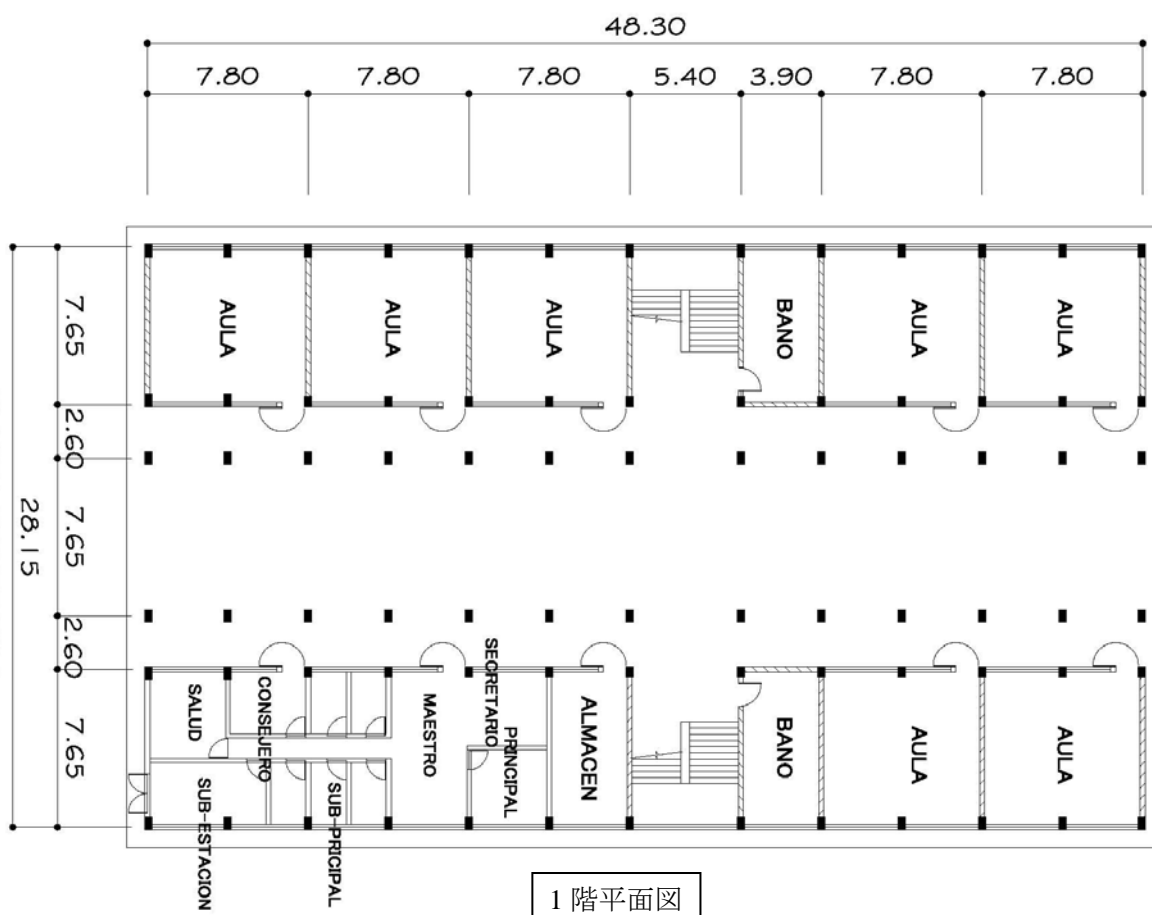
「ペ」国における建設業者は他の非援助国に比べ熟練工の調達が可能であると考え、地方における工事の為、地域住民を雇用するケースが多いと考えられる為、工事期間の設定には、現地施工能力は必ずしも良好ではないことに配慮して設定した。

5) 施工工期の策定

施工に要する工期は、施工数量と現地施工業者の労務能力より策定した。本計画で最大な校舎は下図に示す3階建ての校舎であり工事工期として約13カ月を要する。(延べ面積：約3,330m²/基礎コンクリート数量：約214.0 m³/躯体コンクリート数量：約1,050.0 m³)

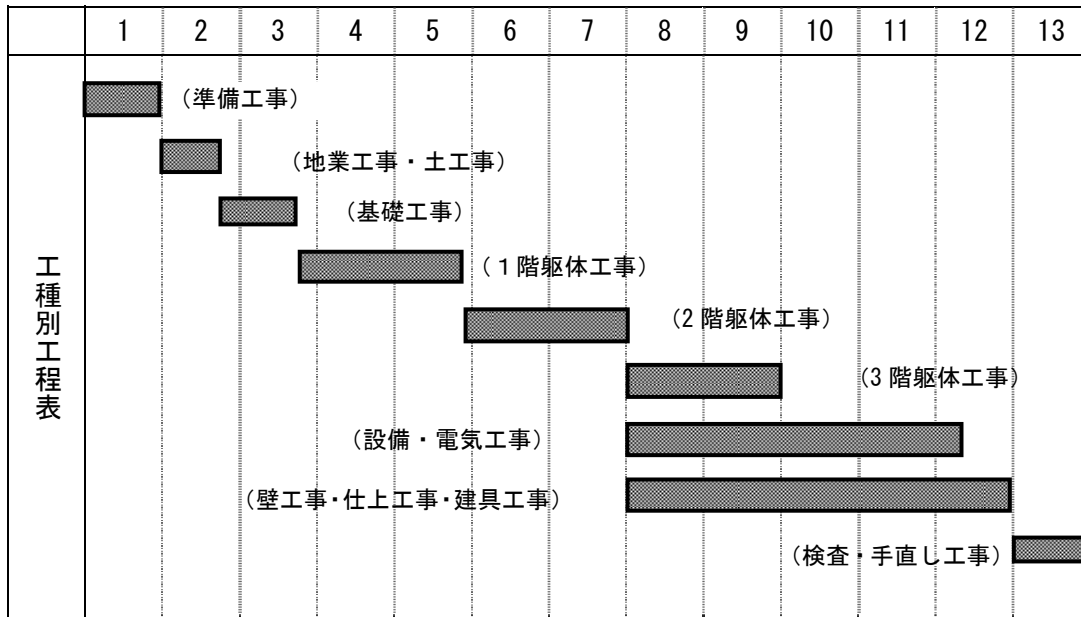


立面図



1階平面図

表 3.2.4- 5 3階建て校舎・工事工程表



6) 各学校別施工工期

3階建て校舎（延べ床面積約 3,330m²）に約 13 カ月を要することから各学校の工事工程を想定し、以下の表に取り纏めた。

表 3.2.4- 6 学校別・工事工程表

学校名	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
全体工事工程	■												
S1・ジョンエフケネディ校	■												
S2・サンアントニオデパドゥア校	■												
S3・ホセカルロスマリアテギ校	■												
S4・ホセドラトーレウガルテ校	■												
S5・フリオセザールテヨ校	■												

3-3 相手国側分担事業の概要

本計画を実施するに当たり、3-2-4-3「施工／調達／据付区分」に示す「ペ」国側負担事項の他、「ペ」国側は下記事項を負担する必要がある。

1. 本プロジェクトの関係者（日本人及び第三人）に対し、「ペ」国への入国、滞在及び安全に必要な便宜を図ること。
2. 本プロジェクトに関連する役務、資機材調達および日本人に対し、「ペ」国で課せられる関税・国内税等の免税措置を行うこと。
3. 無償資金協力で建設した施設および調達した機材を適切に使用し、維持管理すること。
4. 無償資金協力に含まれていない費用で、施設建設および調達機材の輸送・据え付けに必要な他の全ての費用を負担すること。
5. 無償資金協力で負担できなかった事業については、別途予算措置等を行い、復旧事業の継続に努力すること。
6. 給水施設再建計画において、既設石綿管への接続工事は、「ペ」国側が実施すること。また、石綿管の廃棄が必要となった場合、実施機関が責任を持って適切に運搬・処理すること。

3-4 プロジェクトの運営維持管理計画

3-4-1 教育施設再建計画

「ペ」国における公立学校は元々国立学校であり、各学校の運営維持管理は教育省の監督指導下に置かれていた。教育省は各県に教育事務所を置き、各郡に地方教育管理部（UGEL: Unidad de Gestion Educativa Local）を置いて各学校の管理に当たらせていた。現在は地方分権化により県事務所は州教育局となり、UGELはその下部組織となった。州教育局の組織は図 3.4.1-1 に示すとおりであり、2007年11月現在の職員数は52名である。

本計画完了後の各対象校の運営維持管理は、これまでと同様にイカ州教育局の監督の下、各校長の責任において行われる。イカ州教育局の2007年の年間予算額は約113.9万ソレス（約4550万円）であり、同州政府の予算の僅か2.5%程度である。このうちの約64%は人件費として支出されており、学校の施設整備に充てられる州政府の予算は少ない。従って本計画施設の完成後の維持管理費の確保は主として各学校の自助努力に委ねられていると言える。幸い各校には父兄会が組織されており、父兄会は施設整備を含めて学校の運営維持管理に大きく貢献している。父兄会の運営は父兄の会費と労働奉仕によって支えられている。本計画対象校の多くは清掃が行き届き、花壇が整備されているなど、適切に管理されている様子が窺われる。バンダリズムの跡も見られない。

本計画は被災した建物を再建することを目的としており、従前に比べて施設規模が飛躍的に拡大することはない。このため「ペ」国側は、従前の維持管理体制と予算規模で、従前と同様の適切な維持管理を行う必要がある。

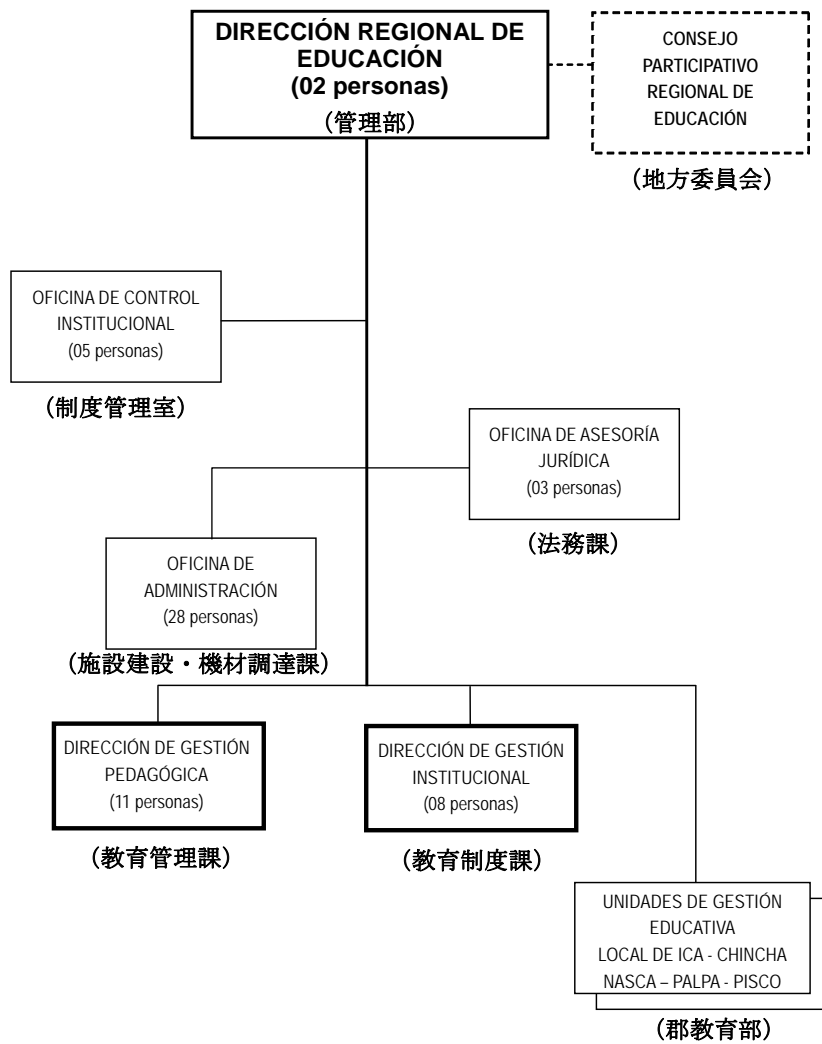


図 3.4.1- 1 イカ州教育局の組織図

3-4-2 給水施設再建計画

2-1-3-1 組織・人員および 2-1-3-2 財政・予算で記述のように、EMAPICA における給水施設の運転・維持管理を担当する要員は 43 名であり、施設の運転・維持管理の年間予算は約 6000 万円である。

また、安定した上水供給のため、2-1-3-3 技術水準で記述のように厳格な水質検査を実施するとともに、給水施設の維持管理については、表 3.4.2-1 に示すように給水施設毎に定期点検を実施している。

表 3.4.2- 1 給水施設主要点検項目一覧表

給水施設		点検項目	点検頻度
貯水タンク		1 タンク洗淨	6ヶ月毎
		2 堆砂の除去	6ヶ月毎
		3 次亜塩素酸消毒	6ヶ月毎
水源井戸		1 静水位測定	1ヶ月毎
		2 動水位測定	1ヶ月毎
		3 ケーシング・スクリーン洗淨	2ヶ月毎
		4 井戸底浚渫	2ヶ月毎
揚水ポンプ	縦型タービンポンプ	1 ポンプ分解点検	2ヶ月毎
		2 ポンプコラム分解点検	2ヶ月毎
	同上用モーター	1 外観	1ヶ月毎
		2 絶縁抵抗測定	2ヶ月毎
		3 潤滑油シール検査	1ヶ月毎
		4 グリースシール検査	1ヶ月毎
		5 オイル交換	4ヶ月毎
		6 グリース交換	12ヶ月毎
	水中モーターポンプ	1 ポンプ分解点検	12ヶ月毎
		2 電流・電圧測定	1ヶ月毎
		3 絶縁抵抗測定	2ヶ月毎

一方、本計画による給水施設再建後の施設規模および運営規模は、被災前と同等であり、上述のように、従前通りの運営・維持管理要員および予算の確保に特段の支障がないことから、「ペ」国側は本計画完了後の運営・維持管理についても従前と同様の適切な維持管理が行えると判断できる。

3-5 プロジェクトの概略事業費

3-5-1 協力対象事業の概略事業費

(1) 日本側負担経費

＜概略設計時＞

概算事業費：日本側概算事業費総括表（概略設計時）（百万円）

事業費区分	合 計	備考
建設費	629.5	
教育施設	528.6	
給水施設	100.9	
調達監理費	57.2	
施工監理費	98.4	
合計	785.1	

(2) 相手国側負担経費

概算費用： 約 4.50 百万ソレス（約 171.0 百万円）

「ペ」国側負担工事および経費は次のとおりである。

表 3.5.1-1 「ペ」国側負担工事および経費

（百万ソレス）

負担内容	数量	経費 (現地通貨)	備考
[教育施設]			
損壊建物の取壊し費用及び廃材の最終処分費	11,650m ²	0.90	教育省
整地工事費等	16,000m ²	0.10	同上
塀・門扉工事費等	400m	0.20	同上
税金（本体工事に係わる消費税）	一式	2.67	同上
教育施設 小計		3.87	
[給水施設]			
整地工事費・伐採費等	3,000m ²	0.12	イカ市上下水道局
税金（本体工事に係わる消費税）	一式	0.51	南部復興基金
給水施設 小計		0.63	
合 計		4.50	

「ペ」国側負担工事及び経費は表 3.5.1-1 に示す通りである。このうち、教育省負担分の 3.87 百万ソレスは、教育省の一般財源 3,049 百万ソレスの 0.13%であるため、負担可能と思われる。また、イカ市上下水道公社負担分の 0.12 百万ソレスは、同公社の運営予算 11.8 百万ソレスの 1.0%であり、税金負担については、南部復興基金が負担予定としているため負担可能と思われる。その他、施設完成後サイト内の中庭舗装、バスケットボールなどのスポーツコート舗装、植栽、造園、自転車駐車場屋根などが必要な場合、施設供用開始後「ペ」国により整備される。

<概略設計時>

US\$1 =¥118.26

S1 = ¥37.74 (三菱東京 UFJ 銀行 2007 年 6 月～11 月 平均 TTS レート)

3-5-2 運営・維持管理費

[教育施設再建計画]

本計画で再建される施設は被災前の内容、規模と同等であり、教員数も変わらない。教職員の給与は政府から支給され、施設の維持管理費は、政府及び父母会費から拠出されており、現金収入の少ない父母は施設修理のボランティア活動に従事している。これ等の活動は、本計画完成後も継続される必要がある。

[給水施設再建計画]

本計画による施設再建完了後の施設規模は、被災前と同等であり、必要な維持管理費にも、震災前と同等である。

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

協力対象事業の円滑な実施に直接的な影響を与えると考えられる留意事項としては、下記が想定される。

- (1) 本プロジェクトは、教育と水供給セクターにまたがった案件であり、関係省庁が多数関与することになる。このため、「ペ」国側実施機関は、関係省庁と密接な連絡を保ちつつ、本件の円滑な実施を図る必要がある。
- (2) また、「ペ」国側実施機関は、計画サイトの地元政府機関との綿密な連絡を図り、工事実施に対する協力を常に得られるように配慮する必要がある。
- (3) 本計画は震災後の復興支援であり、建設地周辺の住民の多くは仮設住宅での生活、あるいは仮設校舎での学習を余儀なくされている。また、市街中心部の人口密集地区での建設サイトもあることから、工事実施に当たっては、地域住民への安全配慮が必須であり、「ペ」国側は、日本側コンサルタント等と綿密な連携を図りつつ、地域住民に対し十分な工事計画の説明を行う必要がある。

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

第 4 章 プロジェクトの妥当性の検証

4-1 プロジェクトの効果

本プロジェクト実施により、期待される主な効果は以下のとおりである。

(1) 直接効果

[教育施設再建]

- 小中学校 5 校（普通教室・理科室等：164 室及び便所、水槽）が整備され、小中学校の生徒約 9,400 人が、安全で適切な環境で教育を受けられるようになる。

[給水施設再建]

- イカ郡の中心地イカ市におけるマンサニーヤ給水塔が再建され、イカ郡全人口の約 1 割にあたる住民約 2.6 万人に対する安定した水供給が被災前と同様に行える。

(2) 間接効果

[教育施設再建]

- 耐震性のある安全で機能的な施設となり、教育効果が向上する。
- また、震災時の緊急避難場所が確保され、地域の防災能力が向上する。

[給水施設再建]

- 耐震性のある公共施設が建設されることにより、周辺住民の安全な生活が確保される。
- また、地域の災害リスクが減少する。

4-2 課題・提言

本計画の効果が発現・持続するために、「ペ」国側が取り組むべき課題は以下のとおりである。

- 1) 本計画の対象校で、協力対象施設の供用開始後に適切に授業が行われるためには、国の指導による州および父母による運営維持管理を継続して実施させる必要がある。
- 2) 本計画で整備される給水塔が供用開始後に適切に運営されるために、当該施設の定期巡回を実施し、施設の適切な運営維持管理を実施する必要がある。
- 3) 本計画で整備される給水塔の周辺住民の生活環境に配慮し、工事中及び供用開始後に必要な環境整備を行う必要がある。

4-3 プロジェクトの妥当性

以下に示すとおり、本計画は、我が国の無償資金協力による協力対象事業として妥当と判断される。

(1) 裨益対象・人口

直接の裨益対象は対象校計画生徒小中学校約 9,400 人であり、マンサニーヤ給水塔のサービス人口は約 2.6 万人である。

(2) 妥当性・緊急性

本計画は、学校施設ならびに給水施設の再建を対象としており、BHN (Basic Human Needs)、教育、人造り、健康保健といった我が国の無償資金協力の目的に合致するものである。

対象地域では震災による施設の倒壊または損壊により、学校では仮設テントにおいて劣悪な条件下でサービスを受けている。また、既設の給水塔は使用できず住民への安定した給水ができない状況にある。

(3) 維持管理能力

「ペ」国側は、被災前から学校及び給水塔を問題なく維持管理しており、能力は十分であると判断される。

(4) 復興計画における位置づけ

本計画は、どのドナーの支援にも重複せず、「ペ」国側の震災復興計画である南部復興支援に位置付けられる計画である。

(5) 計画の収益性

教育プロジェクトは大きな経済効果があるが、直接の財務的便益は発生しない。また、上水道プロジェクトは需要家から上水道料金を徴収し、運営維持管理費に充当する。

(6) 環境への配慮

本計画で整備される教育施設は、既存の学校敷地内への再建であり、環境への影響はない。給水施設についても、計画対象の給水塔はイカ市内の公園に建設されるが、市当局から用地使用許可が下りており環境への影響はないことを確認している。また、本計画では、アスベストを含む問題ある建材は使用しないため、健康への悪影響はなく、基本的に環境への負の影響はない。

(7) 我が国の無償資金協力制度による実施の可能性

我が国の災害復興支援（プログラム型）無償資金協力のスキームにおいて、特段の困難もなくプロジェクトの実施が可能である。

4-4 結論

本計画は、広く住民の BHN (Basic Human Needs) の向上に寄与するものであると同時に、前述のように多大な効果が期待される。また、早急に学校及び給水塔を建設し、教育及び上水道供給サービスを復旧する必要性から、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。本計画の運営・維持管理についても、相手国側体制において、要員及び技術水準は十分であると考えられる。さらに、前述 4-2 課題・提言 に記した事項が改善、実施されれば、本計画は円滑かつ効果的に実施されると判断される。