

パラグアイ国
アスンシオン首都圏
廃棄物処理総合計画調査
事前調査報告書

平成5年4月

国際協力事業団

社調二

JR

93-058

パラグアイ国アスンシオン首都圏廃棄物処理総合計画調査事前調査報告書

平成5年4月

88
55
ARY

JICA LIBRARY



110900811

25594

国際協力事業団

25597

序 文

日本国政府は、パラグアイ国政府の要請に基づき、同国のアスンシオン首都圏廃棄物処理総合計画にかかる調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成5年1月19日より1月31日までの13日間にわたり、武蔵工業大学教授・綾 日出教氏を団長とする事前調査団(S/W協議)を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともにパラグアイ国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するS/Wに署名しました。

本報告書は、今回の調査をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成5年4月

国際協力事業団

理事 佐藤 清



▲ S/Wの署名（綾事前調査団長とConti 厚生大臣）



▲ アスンシオン市表敬（FILIZZOLA 市長との面談）



▲ カテウラ処分場の状況



▲ カテウラ処分場の状況



▲ その他の都市の処分場の状況



▲ その他の都市の処分場の状況



▲ その他の都市の処分場の状況



▲ 国家環境衛生局（SENASA）のオフィス

目 次

序 文
写 真

第1章 事前調査の概要	1
1-1 事前調査の目的	1
1-2 調査団の構成	1
1-3 調査日程	2
第2章 事前調査結果の概要	3
2-1 要請の背景	3
2-2 要請の内容	3
2-3 S/W協議の概要	5
第3章 アスンシオン首都圏の廃棄物処理の現状	7
3-1 アスンシオン首都圏の概要	7
3-2 廃棄物処理事業の行政組織と財政	12
3-3 廃棄物の排出・貯留及び収集	16
3-4 廃棄物の輸送及び処理処分	29
3-5 アスンシオン首都圏のかかえる廃棄物処理の問題点	30
第4章 既存関連調査の概要	31
第5章 環境予備調査	36
5-1 環境配慮実施の背景	36
5-2 環境行政機関と環境法制度	36
5-3 プロジェクト立地環境	38
5-4 スクリーニング、スコーピングの結果	39
5-5 IEE、EIA等の実施に関する協議と合意事項	41
5-6 環境配慮実施上留意すべき事項	41

第6章 本格調査の実施方針	46
6-1 基本方針	46
6-2 調査実施上の留意点	48
6-3 本格調査の調査項目	54
6-4 調査期間及び工程	55
6-5 要員計画	55
6-6 調査実施に必要な資機材	56
6-7 報告書の作成	56

附属資料

1. Terms of Reference	57
2. Questionnaire	93
3. Scope of Work	106
4. Minutes of Meeting	114
5. 主要面談者リスト	121
6. 収集資料及びローカルコンサルタント・リスト	122

第1章 事前調査の概要

1-1 事前調査の目的

パラグアイ国政府の要請に基づき、同国の首都であるアスンシオン市ほか13都市から成るアスンシオン首都圏を対象とした2006年までの廃棄物処理基本計画の策定及び優先プロジェクトにかかるフィージビリティ調査を実施するものであり、今回は実施調査のS/Wの協議・署名を目的として事前調査団を派遣したものである。

1-2 調査団の構成

氏名	担当分野	所属
綾 日出教	総括	武蔵工業大学工学部土木工学科教授
久 能 幸 二	廃棄物処理計画	千葉市清掃局業務部産業廃棄物指導課主査
西 村 嘉 浩	調査企画	国際協力事業団社会開発調査部社会開発調査第二課
木 村 徳 行	施設計画	株式会社 環境工学コンサルタント
伊 藤 正 則	環境配慮	株式会社 環境工学コンサルタント
桜 井 左千代	通訳	財団法人 国際協力サービス・センター

1-3 調査日程

日順	月 日	曜日	行程及び調査内容
1	1月19日	火	東京→ニューヨーク (JL - 006)
2	20日	水	ニューヨーク→アスンシオン (AA - 951) JICA 事務所、日本大使館表敬・打合せ
3	21日	木	厚生省 (大臣) 表敬、SENASA との打合せ 首都圏各都市の清掃事業関係者との合同協議
4	22日	金	現地踏査
5	23日	土	現地踏査
6	24日	日	団内打合せ、資料整理
7	25日	月	現地踏査 SENASA との S/W (案) 協議
8	26日	火	アスンシオン市役所表敬、CORPOSANA 訪問 M/M (案) 作成準備
9	27日	水	M/M (案) 協議 S/W 及び M/M 署名
10	28日	木	JICA 事務所、日本大使館報告 (綾、久能、西村帰国、木村、伊藤、桜井2月3日迄現地調査継続) アスンシオン→サンパウロ (AA - 956)
11	29日	金	サンパウロ→ニューヨーク (AA - 950)
12	30日	土	ニューヨーク→東京 (JL - 005)
13	31日	日	
14	2月1日	月	(木村、伊藤、桜井帰国) アスンシオン→ニューヨーク (AA - 950)
15	2日	火	
16	3日	水	
17	4日	木	
18	5日	金	ニューヨーク→東京 (JL - 005)
19	6日	土	

第2章 事前調査結果の概要

2-1 要請の背景

パラグアイ国（面積約41万km²、人口約450万人）は、社会・経済の急速な発展により、廃棄物処理が大きな社会・公衆衛生問題となっており、その改善にパラグアイ国政府も積極的に取り組んでいる。

同国の首都アスンシオン市ほか13都市から成るアスンシオン首都圏でも、近年の急激な人口増加に伴い、廃棄物処理問題の解決は急務となっている。しかしながら、廃棄物の収集・運搬体系、処理・処分施設を含めた一貫した処理システムの整備が不十分であり、非衛生な埋立て処理、収集車輛・要員の不足等の諸問題も顕在化している。

このため、パラグアイ国政府は、アスンシオン首都圏の廃棄物処理問題を抜本的に改善し、公衆衛生の向上及び環境保全を図るため廃棄物処理計画を策定することとした。

かかる状況を背景として、平成4年3月、パラグアイ国政府は我が国に対し、本件調査の実施に関する協力の要請をしてきた。

2-2 要請の内容

パラグアイ国政府から出された要請書の概要は以下のとおり。

(1) 目的

- ・ 公衆衛生の改善、社会福祉の向上を目的とし、アスンシオン首都圏を対象とした適切な廃棄物処理システムを構築する。
- ・ 技術面だけでなく、組織面、教育面、行政面も考慮した2006年までの廃棄物処理にかかるマスタープランを策定する。
- ・ 基本計画の中で選定されたプロジェクト実施のためのフィージビリティ調査を実施する。

(2) 調査対象地域

アスンシオン首都圏

(3) 調査内容

(I) マスタープランの策定

- ・ 廃棄物処理の現状調査
 - － 関係資料・情報の収集、分析
 - － ごみ量・ごみ質調査
 - － 廃棄物処理にかかる問題点の確認
- ・ マスタープランの骨子の確定

- コンポストプラント、焼却プラント、最終処分場等のサイト選定
- 計画目標の設定
- 処理システム代替案の検討
- 最適案の選定
- マスタープランの策定
 - 貯留・排出
 - 収集・運搬
 - リサイクル・中間処理
 - 最終処分
 - 組織・管理
 - 教育・訓練
 - 財務
 - 優先プロジェクトの選定
- (III) フィージビリティ調査の実施
 - 計画フレームワークの設定
 - 計画目標年次
 - 計画対象地域
 - 処理システム
 - 必要施設のサイト選定
 - 機材・施設の仕様基準
 - 技術システムの概略設計
 - 貯留・排出
 - 収集・運搬
 - 中継基地
 - 最終処分場
 - 機材・施設維持管理
 - 事業費積算
 - 廃棄物処理にかかる制度の整備
 - プロジェクト実施計画
 - プロジェクト評価
 - 財務評価
 - 社会・経済、環境評価

(4) 調査期間

- ・全体で約16か月

2-3 S/W協議の概要

本件調査にかかるS/W協議は、カウンターパート機関となるパラグアイ国厚生省環境衛生局（SENASA）において、事前調査団とZugasti局長をはじめとするSENASAの関係者との間で、1月25日及び1月27日に行われた。日本側よりS/W（案）の内容、調査の基本方針等について説明し、パラグアイ側と協議した結果、双方の合意のもと、日本側綾団長、パラグアイ側Conti厚生大臣の間で署名を行った。

S/Wについて協議され、議事録に記載された事項は、以下のとおり。

① 調査対象地域

調査対象地域は、アスンシオン首都圏とするが、その中のアーバンエリアに限定する。

（アスンシオン首都圏は、首都アスンシオン市ほか13の都市から構成されているが、ルケ市、グアランバレ市、ニェンブー市、ビジャ・アジェス市、リンピオ市、イタ市、イタグア市は、アーバンエリアとルーラルエリアに区分されている）

② 調査対象廃棄物

調査対象廃棄物は、家庭ごみ、市場ごみ、事務系ごみ、商業ごみ、街路清掃ごみとする。産業廃棄物及び医療廃棄物については、無害な、あるいは無害となるように処理されたものについてのみ調査対象に含める。

農業系ごみ、畜産系ごみは調査対象廃棄物には含めない。

③ 新埋立て処分場のサイト選定

新埋立て処分場のサイト選定は、プログレスレポート(1)の提出までにSENASAがこれを行う。

④ 収集エリア計画

収集エリア計画は、アスンシオン首都圏の都市計画のマスタープランに基づいて決定する。

⑤ 環境への影響

廃棄物処理施設によって生じる環境への影響については、パラグアイ国の政策・法律に従って評価する。

S/WのIV. 6. (9)の環境影響評価（EIA）については、SENASAとの協議の結果に基づき、主に水質汚濁について行う。

⑥ 西語版の報告書

西語版の報告書については、ドラフト・ファイナル・レポート、ファイナル・レポートの主報告書について西語版を用意する。その他の報告書については、ブリーフサマリーを作成し、パラグアイ側との円滑な協議の実施に配慮する。

(西語版の報告書については、JICA パラグアイ事務所からも西語版の必要性についてサジェスションがあり、また、パラグアイ側からも要望があった)

⑦ 技術移転

調査実施過程を通じ技術移転を円滑に行うため、SENASA は以下のカウンターパート (C/P) を任命する。

- (1) 本格調査団長に対するカウンターパート (パートタイム)
- (2) 技術者 2 名 (フルタイム)
- (3) その他技術者 (必要に応じ適宜)

⑧ パラグアイ側の実施体制

SENASA は、本格調査を有効かつ効率的に実施するため、自らの責任において監査委員会、技術委員会を組織する。

- (1) 監査委員会：厚生省、首都圏市町村協会 (AMUAM)、市町村開発機構 (IDM)、技術企画庁の代表者から構成
- (2) 技術委員会：SENASA 及び AMUAM の技術者から構成

⑨ 技術移転セミナー及びカウンターパート研修の要請

技術移転を効果的に行うため、SENASA よりドラフト・ファイナル・レポート提出時における技術移転セミナーの開催要請があった。また、併せてパラグアイ側カウンターパートの日本での研修の要請もなされた。

第3章 アスンシオン首都圏の生活廃棄物処理の現状

3-1 アスンシオン首都圏の概要

3-1-1 自然条件

パラグアイ共和国 (Republic of Paraguay: 以下パラグアイ国という) は、南米大陸の中央部やや南寄りに位置し、周囲をブラジル、アルゼンティン、ボリヴィアの3国に囲まれた内陸国である。国土の面積は約41万km²で、日本よりやや広く、人口は約450万人(1992年現在)の国である。

アスンシオン市 (Asuncion) は、パラグアイ国の首都であり、同国の南部にあって南緯25°15'、東経57°31'の南回帰線よりやや南側の温帯域に位置する。同市の西南部は、パラグアイ川を境にアルゼンティンと国境を接している。

首都圏地域は、パラグアイ国のほぼ中央を縦断して南北に流れるパラグアイ川東部に沿う沖積平野に広がる小丘陵地にある。周囲は支流河川が多く、低湿地帯であり、雨期にはパラグアイ川の水位が約5mも上昇し、アスンシオン市の一部で冠水するところがある。

(1) 地 勢

パラグアイ国の地形は一般に平坦で変化に乏しく、標高は最高の所でも800m台である。国土はパラグアイ川によって東西に二分され、西部はチャコ平原と呼ばれ、降雨量の少ない大平原である。東部は森林の多い丘陵地帯と平原が交錯して変化に富み、地味も肥沃で人口の約97%が集中している。また、パラグアイ川とパラナ川に挟まれた東部は緩やかに起伏しており、地形的にはブラジル高原の延長線上に属する。

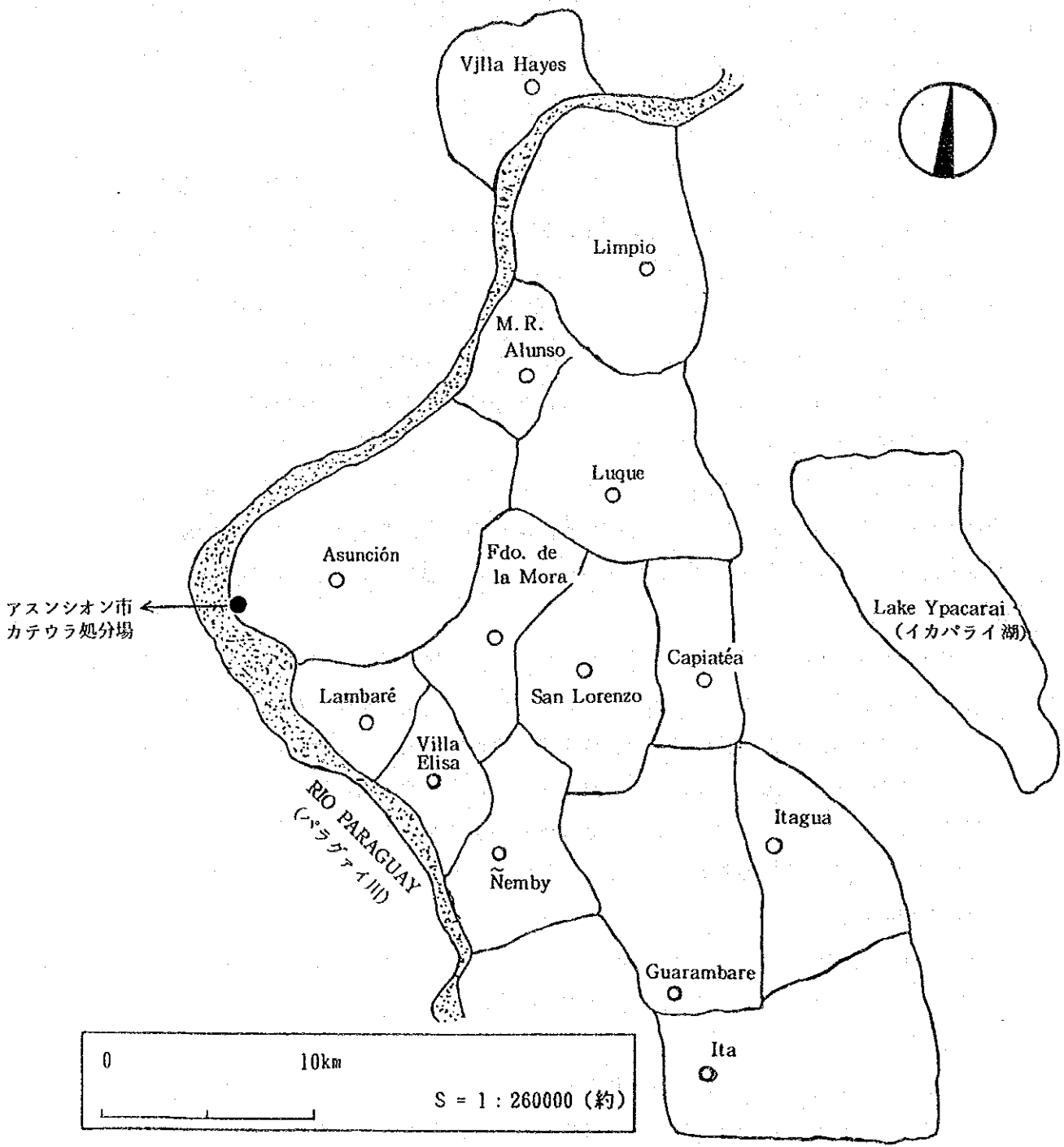
本調査の対象地域であるアスンシオン首都圏は、図3-1-1に示すようにアスンシオン市を中心に、サン・ロレンソ、フェルナンド・デ・ラ・モラ、ランバレ、ルケ、カピアタ、ギャランバレ、ニェンブー、ビジャ・エリサ、ビジャ・アジェス、アリアノ・ロケ・アロンソ、リンピオ、イタグア、イタの計14都市から構成される。

(2) 気 候

首都アスンシオンの気候は、表3-1-1に示すように年間を通じて高温であり、気候は亜熱帯とされる。夏季は10月から3月までで、幾週間も北方から吹き続く暑気のため、日中は40度前後の猛暑となる。しかし、夏季の湿気は少なく、比較的過ごしやすい。冬は6月から8月までで、平均気温は20度前後となるが、1日の中での気温差は大きく、零度になることもある。

湿度は、月平均が62~74%、年平均が68%と、年間を通じ比較的高い。

降水量からみて、雨期と乾期の差はあまりなく、雨期が10月~5月で128~181mm、乾



ASUNCTON METROPOLITAN AREA
 図 3 - 1 - 1 アスンシオン首都圏

期が6月～9月で47～89mmである。年間平均降水量は約1,280mm（1988～1992年）である。

表3-1-1 アスンシオンにおける平均気温・降水量・平均湿度

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均気温	28.9	28.5	26.9	23.2	20.6	18.7	18.5	19.8	22.0	24.3	27.0	28.6
降水量	180.6	151.6	163.5	170.5	133.3	75.5	48.5	46.6	89.0	136.2	127.6	149.5
平均湿度	64	67	69	74	74	73	70	68	68	62	63	61

出典：国際協力事業団国別情報ファイル「パラグアイ」

3-1-2 社会的条件

(1) 社会・経済概況

パラグアイ国は、1521年にスペイン人によって発見されるまで、土着のグアラニ族の支配するところであった。彼らは、焼畑農業を営む温和な土着民であり、スペイン探検家とは早くから友好的な関係を作りあげていた。

アスンシオンは、ヨーロッパへの銀の積出港として栄え、スペイン総督府が置かれた。この総督府は1716年にブエノス・アイレスに移され、それ以後、パラグアイ国は内陸国となった。1810年に独立を宣言し、ブエノス・アイレス総督府からの遠征軍を二度にわたって撃退し、1811年5月14日に独立を達成した。

パラグアイ国の国語は、スペイン語及びグアラニ語であり、公用語はスペイン語である。原住民の言葉であるグアラニ語は広範に使われており、大半の住民がスペイン語のほかにグアラニ語を解する。

パラグアイ国の経済は、基本的には農業、牧畜業、林業及び、それらの加工業により成り立っている。近年は、大豆・綿花などが輸出の70%以上を占めるため、天候や国際価格の変動の影響を受けやすい経済構造となっている。工業は、主として農業・牧畜製品の加工業、綿紡績等の軽工業、セメント・製鉄など若干の重工業から成る。

1990年の国民総生産（GNP）は、世界銀行（World Bank）の調査によると47.96億ドルで、一人当たりGNPは1,110ドルである。しかしながら、消費者物価上昇率は、中南米諸国の中では、低い方とはいえ、80年代後半には30%にまで達した。近年は、インフレーション抑制政策の結果、比較的安定してるといえる。

通貨単位はグアラニで、交換レートは1ドル約1,600グアラニ（以下Gと示す：1993年1月現在）である。治安は安定している。しかし、他の開発途上国と同様に所得格差は大きく、少数の富裕層と多数の貧困層という社会構成から、窃盗、万引等の犯罪が見受け

られる。

我が国とパラグアイ国の関係は良好であり、1936年から移住者の入植に始まり、現在、約7,800人の日系人が居住しており、その大部分は農業に従事している。

(2) 首都圏の人口

パラグアイ国の人口分布は、相対的に開発の進んだ東部に集中しており、全人口の98%を占める。さらに、その80%はアスンシオン市、エステ市、エンカルナシオン市を結ぶ三角地帯に集まっている。

アスンシオン首都圏の総面積は約1,250 km²で、人口は約128万人(うち約11万人は郊外)である(表3-1-2参照)。このうち、アスンシオン市とこれに隣接するランパレ市、フェルナンド・デ・ラ・モラ市及びサン・ロレンソ市の4都市は、面積約216 km²に人口83万人と、首都圏人口の約65%が上記4都市に集中している。

人口の自然増加率は、ほぼ2.5~3.0%/年といわれ、首都圏の過密化は一層進行している。アスンシオン市と避暑地であるイカパライ湖畔のアレグア市に隣接するルケ市では、アスンシオン市からの人口移動がすでに始まっている。

(3) 産業構造等

① 産業構造

パラグアイ国は、天然資源に恵まれ、水力、木材、石灰石の産出量が多い。農業は、綿花、大豆が中心であり、小麦、さとうきび等の栽培も行われている。また、酪農も盛んである。牛肉の供給は豊富で、牛乳、バター、チーズ、ヨーグルト等の乳製品の生産量も多い。製造業は、そのほとんどが農産物の加工業であり、大部分は零細企業である。

主な業種は、食油加工、皮革、製材、採油、繊維等である。

産業別雇用人口構成比は、農業43.0%、鉱工業21.6%、サービス業35.4%といった比率になっている(1991年)。

② 道路交通状況

首都圏を中心として圏域間及び地方への道路網は比較的整備されているが、中心部を除けば、ほとんど舗装されていない。アスンシオン市内は自家用車とバスが氾濫しているが、市域外の交通事情は悪く、交通機関はほとんど車輻(主にバス)を利用せざるをえない。

③ 通信状況

電話は、パラグアイ電気電信公社が西ドイツと日本の技術協力を得て自動電話サービスの拡充等、近代化を進めている。現在、市内はもちろん、主な地方都市との自動通話が可能である。

表3-1-2 首都圏の人口

(1992年 単位:人)

都 市 名	市 内 (アーバンエリア)	郊 外 (ルーラルエリア)	合 計
アスンシオン	502,426	—	502,426
サン・ロレンソ	133,311	—	133,311
フェルナンド・デ・ラ・モラ	95,287	—	95,287
ランバレ	99,681	—	99,681
ルケ	83,591	31,217	114,808
カピアタ	83,189	—	83,189
グァランバレ	6,987	5,319	12,306
ニュンブー	27,206	11,532	38,738
ビジャ・エリサ	29,891	—	29,891
ビジャ・アジェス	11,843	11,690	23,533
マリアノ・ロケ・アロンソ	39,240	—	39,240
リンピオ	26,282	9,129	35,411
イタグア	13,838	23,715	37,553
イタ	14,256	22,607	36,863
合 計	1,167,028	115,209	1,282,237

出典：パラグアイ国人口国勢調査(1992)

3-1-3 環境衛生状況

(1) 概況

パラグアイ国の環境衛生は、十分整備されているとはいえ、他の南米諸国と同様に改善の速度は遅い。この原因として、行政機能が不十分であること、行政の財政基盤が脆弱なこと、人材、資機材とも不足していること等が挙げられる。

(2) 上水道

首都圏各都市の上水道は、パラグアイ川の表流水を利用している。アスンシオン市の場合、夏季になると散水、プール等で水の使用量が急激に増加し、浄水場の浄水能力が不足し、水質は急激に低下する。このため、現在、浄水場を拡張中である。

(3) 下水道

首都圏の中心であるアスンシオン市中心部の道路は、他の各都市と比較して、整備されている。しかし、雨水排除のための道路側溝、雨水管渠等はほとんど整備されていない。そのため各ブロック毎に一応下水道が整備されているものの、雨水が下水道に流入し、そ

れが未処理のまま直接河川に放流されている。他の都市もほぼ同じシステムと考えられる。郊外では、下水道も整備されておらず、生活排水は地下浸透させている。同国厚生省は、各世帯に雑排水も含めた合併浄化槽を設置するように奨励しているものの、実現にはまだ長期の時間を要すると思われる。

(4) 産業廃水

首都圏の都市部には、小規模であるが、家畜処理場、製糖、食用油製油、清涼飲料水、ビール等の工場がある。これらの工場のうち、家畜処理場の廃水はほとんど未処理のまま河川に放流されるため、水質汚染の主要原因となっている。しかし、他の工場は規模も小さく、数も少ないため、全体的にみて大きな問題となっていない。

3-2 廃棄物処理事業の行政組織と財政

3-2-1 SENASAの組織及び役割

(1) パラグァイ国厚生省大臣の下に、環境衛生事務次官 (Subsecretaria de Saneamiento Ambiental) が置かれ、その管理下に国家環境衛生局 (Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental、略称 SENASA) が設置されている (図 3-2-1 : 厚生省組織図、及び図 3-2-2 : SENASAの組織図参照)。

(2) SENASAは、廃棄物処理行政を行うというよりは、むしろ、厚生省の予算で廃棄物処理に関する各種技術指導を行い、問題発生時に、その対策・措置のアドバイザーとしての役割を果たしている。

3-2-2 アスンシオン市

(1) アスンシオン市の組織及び廃棄物処理行政

アスンシオン市には環境局都市清掃部があり、市の予算のもとに一連の事業を行っている。しかし、首都圏内の他都市には衛生部、または衛生課があるが、実務は民間業者に委託しているのが現状である。

(2) 財政

アスンシオン市における廃棄物処理事業の財政は、次のようである。

(単位：G：グァラニ)

実施予算(1992)	G 3,675,303,700
内訳	
人件費	1,121,506,600
日雇労務費	1,565,450,000
事務所維持管理費	797,359,600
その他	190,987,500

(注) 財政年度末は翌年の3月であるので、支出は未定。尚、市の全体予算規模は、約 24,558百万Gであり、廃棄物処理事業費は、全体の約 15%を占める。

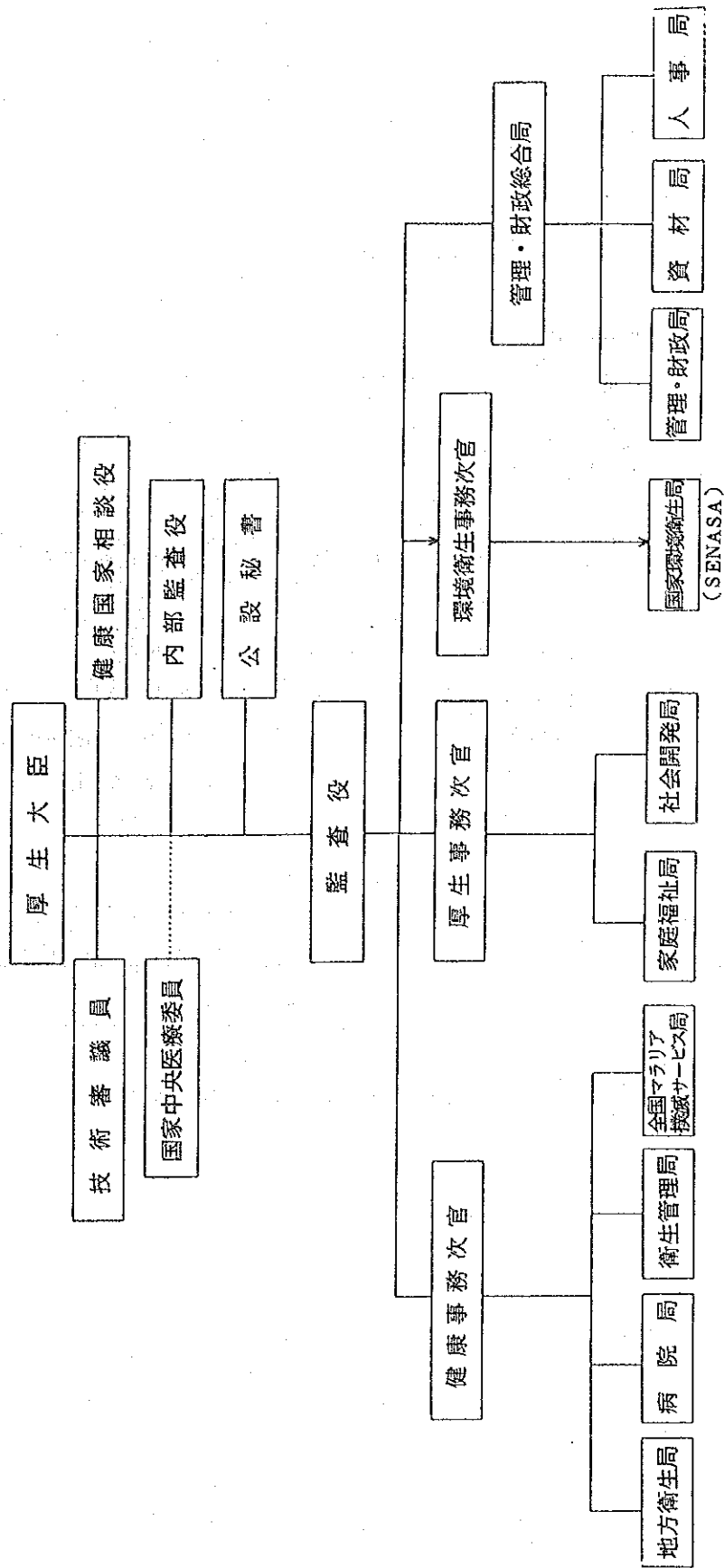


図 3-2-1 パラグアイ国厚生省の組織図

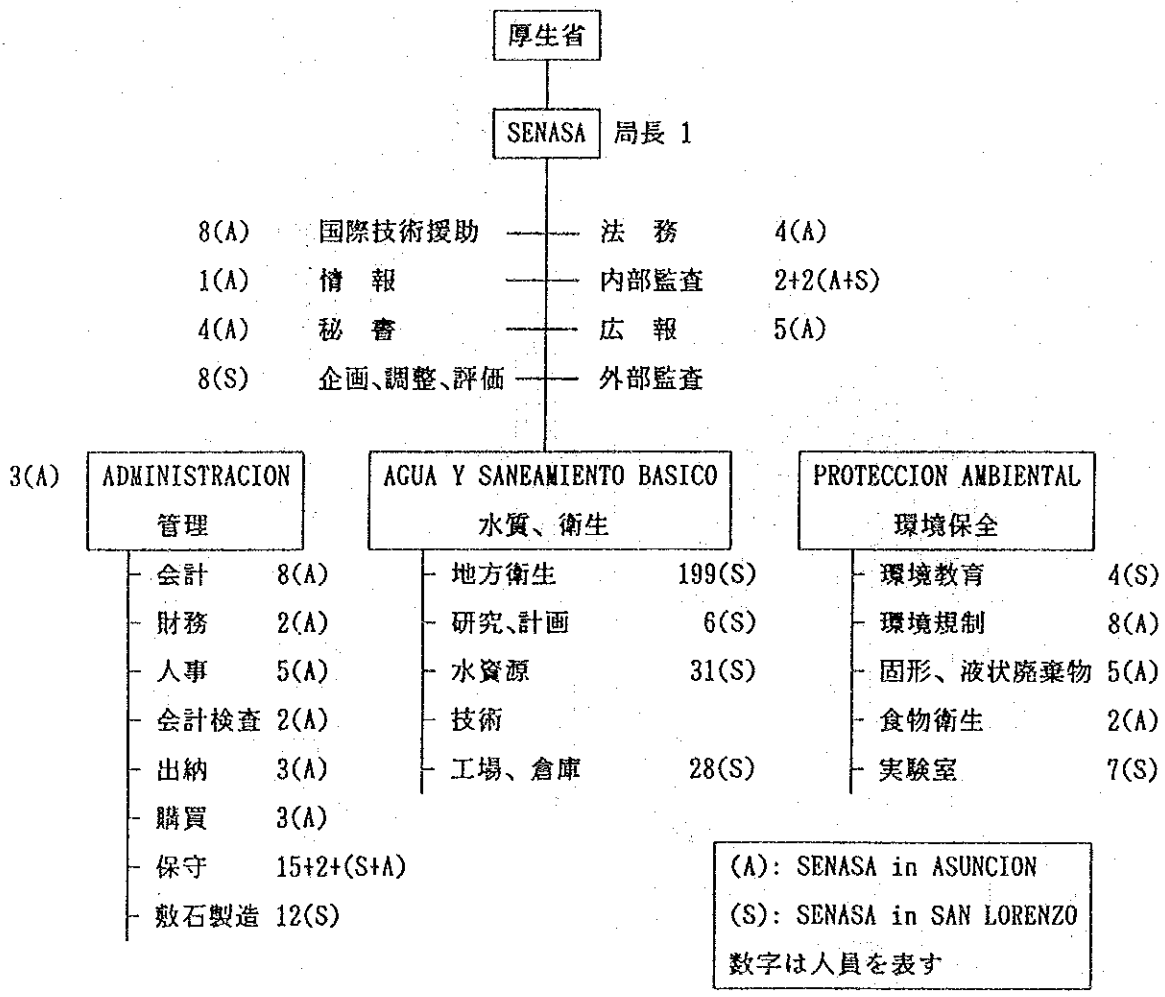


図 3 - 2 - 2 国家環境衛生局 (SENASA) の組織と人員

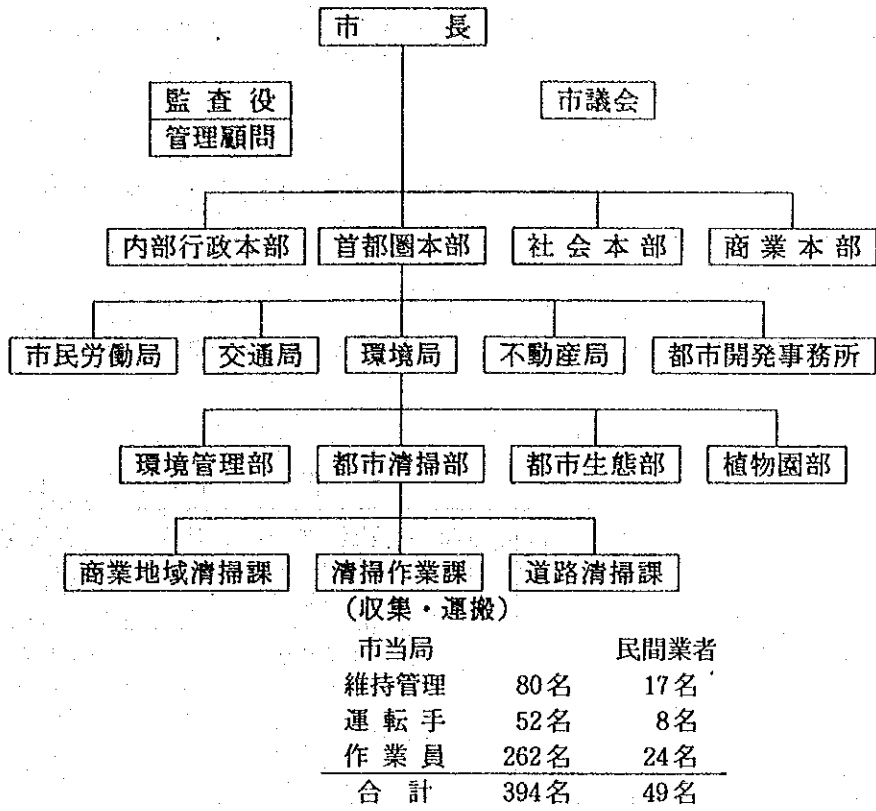


図 3 - 2 - 3 アスンシオン市の組織と清掃関係者の人員

3-2-3 その他の都市

(1) その他の都市の廃棄物処理業務は各々の市が行っているが、大部分の都市は作業を民間業者に委託している。委託業者の選定は、入札によっている。最終処分場を設けず、他都市の処分場で処分している都市では、その管理すら民間業者に任せ、料金の徴収も民間業者に行わせているところもある。

しかし、この場合の徴収率は悪く、収集放置の多い原因となっている。

(2) 現存の最終処分場では、衛生埋立としての浸出水の汚水処理は全く行われず、覆土も十分施工されていないのが現状であり、早急な対策が望まれる。また、大部分の都市で、廃棄物処理のための車輛の不足が見受けられた。

(3) 各世帯から徴収している廃棄物処理料金は、市によって異なる。その料金と実務実施主体を下表に示す。

(換算レート：1ドル=約1,600G)

都 市 名	世帯当りの料金 (G/月)	実務実施主体
アスンシオン	5,000	市当局(+民間業者)
サン・ロレンソ	4,000	市当局(+民間業者)
フェルナンド・デ・ラ・モラ	3,200	民間業者
ランバレ	4,500	市当局(+民間業者)
ルケ	4,000	民間業者
カピアタ	3,500	市当局(+民間業者)
リンピオ	8,000	市当局(+民間業者)
ビジャ・アジェス	2,500	市当局

(注) (i)商業地区は、これらの1.5倍程度を徴収

(ii)工場は廃棄物・その容積により異なるが、約35,000G/トラックを徴収

3-3 廃棄物の排出・貯留及び収集

首都圏における廃棄物の収集・運搬及び処理・処分の現況について、訪問した各都市に対して、事前に質問状を作成、配付し、その回答を依頼した。これらの質問内容及び回答結果を、表3-3-1(1)~(4)に示す。

なお、ゲランバレ市、ビジャ・エリサ市、及びマリアノ・ロケ・アロンソ市の3都市の回答は、入手できなかった。イタグア市、及びイタ市は、今回訪問していない。

以下に廃棄物発生量から処理・処分に至るまで順を追って記述する。

3-3-1 廃棄物の発生量

アスンシオン市の廃棄物発生量を SENASA は、市域内で 700～1,000 g/人・日、市域外で 700 g/人・日と推定しているが、収集量を含め正確な量の把握はなされていない。700 g/人・日は、WHO のレポートで指適されているように、他の開発途上国より高い数値であり、調査手法等を検討のうえ、再評価する必要がある。

廃棄物発生量に関する将来予測について SENASA は、将来人口、ごみ埋立て量、最終処分場の必要面積等を表 3-3-2 のように予測している。

3-3-2 排出・貯留の状況

(1) 貯留容器等

各家庭は定められた廃棄物収集日に合せて、黒色のビニール袋、不用のダンボール箱等に廃棄物を入れ、また、粗大ごみは手を加えないままのものを、道路沿いの定められた場所に排出している。生ごみ、ビン、缶の分別は行っていない。生ごみが多量に発生するマーケット等は、大きな箱（コンテナ）等に一時貯留し、それをまとめて排出している。また、公園等には、所々にごみ用のカゴが設置されている。

生活様式の変化に伴い、廃棄物の内容も変化しており、隣国のブラジル、アルゼンティンから輸入された工業製品（プルトップの缶入り食料、各種プラスチック製品等）も廃棄物の中に混入している。

表 3-3-1(1) 首都圏における廃棄物収集・運搬の現況

要 点 \ 都 市 名	ア ス シ ョ ン	サ ン ・ ロ レ ン ソ	フ ェ ル ナ ン ト ・ デ ・ ラ ・ モ ラ
1. 廃棄物の発生・収集			
(1) 発生			
(1) 家庭	700 (m ³ /日)		
マーケット	278 (m ³ /日)		
街路	169 (m ³ /日)		
その他	166 (m ³ /日)		
合計	1,313 (m ³ /日)		194
(2) 収集	8hr/屋 6hr/夜間	9.5hr/屋 6hr/夜間	
家庭	3 (回/週)	3	
マーケット	6 (回/週)	6	
街路	6 (回/週)		
その他	6 (回/週)	2	
2. 収集業務	直営・委託	直営・委託	委託
(1) 市当局			
維持・管理	80 (名)	11	
運転手	52 (名)	5	
作業員	262 (名)	2	
(2) 業者			
維持・管理	17 (名)		7
運転手	8 (名)	2	4
作業員	24 (名)	6	12
3. 収集用車輛等			
(1) 市保有の車輛			
コンパクター	30 (台)	1	
ダンプカー	5 (台)	5	
トラック	5 (台)		
特殊車輛	5 (台)		
(2) 業者保有の車輛			
コンパクター	5 (台)		4
ダンプカー	2 (台)		
トラック			
特殊車輛			
(3) 整備工場	あり、正常 8台/月	あり、正常 0.5台/月	合計 20
4. 収集作業の現状			
(1) 収集面積 (km ²)			38
(2) 輸送距離 (km)	8	6	11
(3) 廃棄物の入れ物	ビニール袋、コンテナ		
5. 有価物回収状況(スカベンジャー等)	瓶 1,000本/日 缶 400個/日 紙 3,800kg/日 プラスチック 200kg/日 スカベンジャー約 100人 有・オーブンダンピング 河川敷の埋地帯 現在処分場が冠水しているの ルネゲ市に処分場を探している	スカベンジャー 2家族 回収物 ビン・缶 プラスチック類 有・オーブンダンピング 河川上流部(停止中) 湿地帯(沼地)の2か所を利用	スカベンジャー 1家族 回収物 ビン・缶 プラスチック類 有・オーブンダンピング 斜面地を削ってごみを搬入 埋立て完了(覆土中) 現在はニエンプー市の処分場に 搬入
6. 最終処分場(処分方法・地形等)			
7. 環境状況	浸出水が発生しているの でコカ 沼藪田でランパレ川に流 している 。ガスの発生で自然発 火の現 象が起きている	浸出水が発生し、小川に 流れ込み汚濁が ひどい。また、付近住 民が井戸水の汚染を 心配している ガスの発生、悪臭、多 量のハエ	
8. 不法収集	3か所存在する		
9. その他(問題点等)	河川の増水による処分 場の冠水 覆土材なし 新規処分場の設置場 所の確保 浸出水の処理	湿地帯は住民に依頼さ れ埋立て 沼地の埋立地は地下 水汚染が懸念される (周りに家がある)	
10. 関連情報の提供者	Ing. Manusz Barrientos (収集部長) (Tel: 24470) Tec. Deli Hernidas (技術アドバイザー) (Tel: 444182)	Dr. Carlos N. Gonzales (衛生部長) Ing. Tomas Gonzales (収集部長) (Tel: 0222271)	市 衛生部

表 3-3-1-1(2) 首都圏における廃棄物収集・運搬の現況

要点 \ 都市名	ランパレ	ルケ	カピータ
1. 廃棄物の発生・収集			
(1) 発生			
家庭 (m ³ /日)	60		
マーケット (m ³ /日)	30		
街路 (m ³ /日)	15		
その他 (m ³ /日)			
合計 (m ³ /日)	180		45
(2) 収集			
家庭 (回/週)	3		
マーケット (回/週)	6		
街路 (回/週)			
その他 (回/週)			
2. 収集業務	直営	委託	収集取りやめ
(1) 市当局			
維持・管理 (名)	5	3	
運転手 (名)	6		
作業員 (名)	50		
(2) 業者			
維持・管理 (名)		2	
運転手 (名)		30	
作業員 (名)			
3. 収集用車輛等			
(1) 市保有の車輛			
コンパクター (台)			
ダンプカー (台)	4		
トラック (台)			
特殊車輛 (台)			
(2) 業者保有の車輛			
コンパクター (台)		4	1
ダンプカー (台)			
トラック (台)			
特殊車輛 (台)			1
(3) 整備工場	あり		
4. 収集作業の現状			
(1) 収集面積 (km ²)	27	30	
(2) 輸送距離 (km)	10		
(3) 廃棄物の入れ物			
5. 有価物回収状況 (スカベンジャー等)		スカベンジャー 2家族 回収物 ビン・缶 プラスチック類	プラスチック類 有・オーブダンピング 使用中 覆土済み (覆土が薄い) 河川上流部
6. 最終処分場 (処分方法・地形等)	有・オーブダンピング 河川上流部 一時的に衛生埋立て中 (約2週間だけ)	有・オーブダンピング 小高い丘の上 (周りは畑等) 赤褐色の土砂を採取した跡地である 廃棄物はその上に載入されたままで覆土 されていない	
7. 環境状況	浸出水が発生し小川に流れている 悪臭・ハエ	処分場は、やや丘陵地にあつて下方に民 家がある。 悪臭・害虫の発生。雨が降れば下方の民 家に悪臭を伴った浸出水が流れてくるの で、住民から苦情が起きている ガスの発生で自然発火現象が起きている	
8. 不法投棄	市内の随所の空地に投棄されて いる		
9. その他 (問題点等)		雨天時のアクセス	1年間ごみを捨てていたが問題 が生じたので使用中 川の汚濁
10. 関連情報の提供者	Ing. Ruben I. Goleario (環境衛生課長) (Tel: 35006)	Dr. Victor B. Agüero (衛生部長) Ing. Juan A. Moreira	

表 3-3-1(3) 首都圏における廃棄物収集・運搬の現況

要 点 \ 都 市 名	ニ エ ン プ ー	ピ ジャ ・ ア ジ ュ ス	リ ン ピ ー
1. 廃棄物の発生・収集			
(1) 発生			
家庭 (m ³ /日)		6.64	8
マーケット (m ³ /日)			8
街路 (m ³ /日)			
その他 (m ³ /日)			
合計 (m ³ /日)		6.64	16
(2) 収集			
家庭 (回/日)			3
マーケット (回/日)			1
街路 (回/日)			
その他 (回/日)			
2. 収集業務			
(1) 市当局	委託	収集取りやめ(委託業者がきちんと収集していないために収集を取りやめ)	収集していない(自家処理)
維持・管理 (名)		2	
運転手 (名)		1	
作業員 (名)		4	3
(2) 業者			
維持・管理 (名)			
運転手 (名)	1		1
作業員 (名)	4		
3. 収集用車輛等			
(1) 市保有の車輛 (台)			
コンパクター (台)			
ダンプカー (台)		6	
トラック (台)			
特殊車輛 (台)			
(2) 業者保有の車輛 (台)			
コンパクター (台)	1		1
ダンプカー (台)			
トラック (台)			2(馬車)
特殊車輛 (台)			
(3) 整備工場		あり(業者)	
4. 収集作業の現状			
(1) 収集面積 (km ²)		2	1
(2) 輸送距離 (km)		5	5
(3) 廃棄物の入れ物		ビニール袋	ビニール袋
5. 有価物回収状況(スカベンジャー等)	スカベンジャー 3家族 回収物 ビン・缶 プラスチック類		
6. 最終処分場(処分方法・地形等)	有・オーブンダンピング 覆土実施 河川上流部(両側が5~10mぐ らいのガケ) ほとんど埋立て完了 雨水により侵食	有・オーブンダンピング 道路の際(2か所) (処分場というよりはごみ捨て場という 感じである)	無
7. 環境状況	浸出水が発生し、小川を流れて いる 悪臭・ハエ		
8. 不法投棄	注射針等の医療系廃棄物が捨て られている	2か所存在	10か所存在。道路沿いの法面に 不法投棄している。雨水排水路 であり、通常は雨水の流出はな いため、問題は生じないが、出 水時、一部ごみが流出する SENASA に最終処分場につい て相談の予定
9. その他(問題点等)	フェルナンド・デ・ラ・モラ市 のごみも搬入されている 川の汚濁		
10. 関連情報の提供者	Ing. Bugo D. Valle	Sr. Alberto R. Macedo (市長) (Tel: 026-500) Sr. Pastor A. Sanabria (Tel: 026-213)	Sr. Cluz D. Gomez (Tel: 0297206)

表 3-3-1(4) 首都圏における廃棄物収集・運搬の現況

要 点 \ 都市名	ピジャ・エリサ	マリアノ・ロケ・アロンソ	グァラバンパレ
1. 廃棄物の発生・収集			
(1) 発生			
家庭	(m ³ /日)		
マーケット	(m ³ /日)		
街路	(m ³ /日)		
その他	(m ³ /日)		
合 計	(m ³ /日)		
(2) 収集	(回/日)		
家庭	(回/日)		
マーケット	(回/日)		
街路	(回/日)		
その他	(回/日)		
2. 収集業務			
(1) 市当局	直営、部分的に収集(全市的に収集していない(自家処理))		
維持・管理	(名)		
運転手	(名)		
作業員	(名)		
(2) 業者			
維持・管理	(名)		
運転手	(名)		
作業員	(名)		
	計 3		
3. 収集用車輛等			
(1) 市保有の車輛			
コンバクター	(台)		
ダンプカー	(台)		
トラック	(台)		
特殊車輛	(台)		
(2) 業者保有の車輛			
コンバクター	(台)		
ダンプカー	(台)		
トラック	(台)		
特殊車輛	(台)		
(3) 整備工場			
4. 収集作業の現状			
(1) 収集面積	(km ²)		
(2) 輸送距離	(km)		
(3) 廃棄物の入れ物			
5. 有価物回収状況(スカベンジャー等)			
6. 最終処分場(処分方法・地形等)	有・オープンダンプ	無	無
	羅地(河川上流部)		
7. 環境状況			
8. 不法投棄			
9. その他(問題点等)	住民に依頼され埋立て 今後委託の予定 川の汚濁	トラックを1台購入し、部分的に収集の 予定	来年より収集の予定
10. 関連情報の提供者			

表 3-3-2 10年後における首都圏衛生埋立てのためのごみ予測量及び所要埋立面積

国家環境衛生局資料

都 市	人 口(人)		ご み(t/日)		m ³ /年		10年後必要埋立地 (ha)
	1993年	2003年	1993年	2003年	1993年	2003年	
アスンシオン	650,000	832,000	351	744	136,000	2,430,000	60.8
ランバレ	92,000	117,768	50	105	19,250	344,200	8.6
ルケ	36,000	46,100	23	37	8,900	130,500	3.3
フェルナンド・デ・ラ・モラ	95,000	121,600	60	109	23,200	377,000	9.4
サン・ロレンソ	106,000	135,689	67	121	26,000	420,000	10.5
合 計	979,000	1,253,157	551	1,116	213,350	3,701,700	92.5

(注) ごみの見かけ比重は0.5 t/m³、年間稼働日数200日
 原単位は、1993年 563g/人・日、2003年 890g/人・日としている

(2) 首都圏の廃棄物

SENASAによれば首都圏の廃棄物の組成は、表3-3-3のようである。

表 3-3-3 首都圏の廃棄物組成

(Wt%：湿重量)

要 目	市 内	市 外
カートン紙 (Wt%)	3.02	3.27
紙 (Wt%)	7.98	8.94
プラスチック (Wt%)	3.68	3.93
布 (Wt%)	1.82	1.88
ガラス (Wt%)	4.76	5.27
金属(主に鋼) (Wt%)	2.11	2.22
木材 (Wt%)	0.85	1.02
土砂 (Wt%)	8.59	3.10
厨芥・庭園ごみ (Wt%)	66.92	70.11
皮 (Wt%)	0.27	0.26
合 計	100.0	100.0

首都圏のごみの収集は、いわゆる混合収集で行われているが、比較の一例として、日本で混合収集を実施している大阪市、札幌市の調査結果を表3-3-4に示す。日本の混合収集では、厨芥類(39~47%)、紙類(25~28%)、プラスチック類(12~13%)、以下、ガラス、金属、繊維の順である。一方、日本の大部分の都市は分別収集で、その代

表 3-3-4 ごみの組成（一例）

（平成元年度実績）

組成 都市名	紙 類	厨 芥 類	織 維 類	木 わ 竹 ら 類 ・	チ ブ ッ ラ ク ス 類	皮 ゴ ム 類 ・	金 属 類	ガ ラ ス	陶 磁 器	ガ 土 レ 砂 キ ・	そ の 他	備 考 （湿ベース）
札幌市	25.2	46.6	2.4	1.7	12.5		3.7	7.1		0.8		混合収集
大阪市	27.6	38.8	5.2	1.8	12.0	0.3	4.1	5.0	0.7	4.5		混合収集
東京都	44.5	31.3	3.9	6.1	7.8	0.2	1.2	1.1	0.1		3.8	分別収集（参考）

表的な東京都の例を参考として示す。

首都圏のごみ組成は、日本の厨芥類に当たるとされる有機物が7割を占め、以下、紙類、ガラスといった順になっている。日本に比べ、紙、金属、プラスチックの比率は低く、中でもプラスチックは特に低い。

3-3-3 廃棄物の収集

- (1) 各家庭からの廃棄物の収集は、市によって回数は違うが、週に2、3回、曜日を決めて実施されている。
- (2) マーケット等、廃棄物が多量に排出される所は、ほとんど毎日収集が行われている。
- (3) 首都圏各都市の街路には思ったほどの廃棄物（ごみ）の散乱は見られない。これは定期的に街路を清掃していることに加え、雨水と一緒に小さなごみが雨水溝または下水溝に流入しているからであろう。
- (4) 郊外の主要な道路もそれほどのごみは見受けられなかった。道路沿いの法面には草が繁茂しているため、とりわけ目立たないが、よく見れば、不法投棄による空ビン・空缶が散在している。
- (5) 不法投棄は郊外の空地に行われ、ごみが堆積している。特に小道路沿いには、粗大ごみ（例えば廃車のボディ、破損家具）の投棄があちらこちらに見られた。
- (6) 不法投棄されている廃棄物も定期的に処理されているが、処理後、また同様に不法投棄されているのが現状のようである。
- (7) リンピオ市では、道路沿いの法面に廃棄物処分（投棄）を行っている。そこは降雨時の雨水排水路となっており、通常は水は流れておらず、投棄された生ごみが目障りである。
- (8) ニェンブー市とビジャ・エリサの処分場では、周辺の他の都市からごみが搬入されているが、処分場の利用に際し、料金は徴収されていない。

また、私有地を埋め立てて処分場として利用している場合、地元自治体は全く関与せず、行政的な指導は行われていない。

3-4 廃棄物の輸送及び処理処分

3-4-1 廃棄物の輸送

- (1) 廃棄物の最終処分場までの輸送は、コンパクター及びダンプカーで行われている。リンピオ市では馬車も使用されている。
- (2) 最終処分場に至るにはアスンシオン市の処分場以外は非舗装道路経由で輸送されるので、往復に（輸送）効率が悪い。

3-4-2 廃棄物の処理処分

- (1) 現在、最終処分場は、首都圏内で9か所ある。アスンシオン市はパラグァイ川の河川敷、ルケ市は砂の採取跡地を最終処分場としている。また、他の最終処分場は小川の谷間などにある。しかし、転圧、覆土されている処分場は、アスンシオン、サン・ロレンソの僅か2か所で、覆土の厚みも薄く、管理された衛生埋立てといえるものではない。
- (2) 最終処分場では、スカベンジャーが有価物を回収し、それを業者が買い取りにくる。参考としてアスンシオン市での買取価格を示す。

空き缶	15 ~ 30 G / 缶
金属 鉄	80 G / kg
アルミ	600 G / kg
銅	1,200 G / kg
紙、カートン	50 ~ 60 G / kg
プラスチック	100 ~ 120 G / kg
空きビン	60 ~ 80 G / 本

- (3) アスンシオン市のカテウラ最終処分場は、廃棄物埋立て後、覆土を実施している。しかし、覆土厚が薄いので雨で流出したり、あるいは、豚などの家畜により、処分された廃棄物が、再露出している状態である。また、雨期になると、この最終処分場一帯は、河川の水位上昇で冠水するという致命的な問題がある。
- (4) ニェンブー市の近くの満杯となった処分場には、一応の覆土が実施されているが、雨水により浸食され、一部露出した所もある。特に法尻の部分は浸食がひどく、浸出水が小川に流れ込むのが見られる。
- (5) ルケ市の最終処分場は、赤褐色の砂を採取した跡地であり、廃棄物は、その上に処分されたままで覆土されていない。

この場所は若干高台にあって、下方に民家がある。悪臭・昆虫の発生はもちろん、雨が降れば下方の民家に悪臭を伴った雨水が流れていくので、下方の住民は困っている。

3-5 アスンシオン首都圏のかかえる廃棄物処理の問題点

- (1) 首都圏では、今後の人口増に伴い廃棄物量の増加、及び生活様式の変化に伴うごみ質の変化が予想される。
- (2) 首都圏の現行の処分場は、2か所が一応転圧されているが、僅かな覆土が行われているにすぎず、管理型の衛生埋立て処分が採用されていない。今後、管理型の衛生埋立て処分場ができるにしても、その完成には長期間を要すると考えられる。その間、現行の処分場を利用する必要があるが、次の問題点をかかえている。
 - ・浸出水が無処理のまま河川に、表流及び地下で浸透している。
 - ・覆土の不徹底により悪臭、害虫、ネズミなどが発生している。
- (3) カテウラ地区処分場の問題点は、次のとおりである。
 - ・堤防が低いと、雨期の河川水位の上昇のたびに処分場が冠水し、廃棄物が河川本流に流出する。
 - ・処分場への搬入路が狭く、迂回路がないため、輸送効率が低下している。
 - ・覆土材の入手先が近隣にないために覆土厚が薄く、また転圧が不十分のため廃棄物が露出し、悪臭、害虫、ネズミなどが発生している。
- (4) 上記を解決するための予算措置が必要である。
- (5) 廃棄物処理事業者及び住民に対して、適正な廃棄物処理に関する教育が必要である。
- (6) 収集事業を直営でなく民間委託している部分もあるが、どの都市においても住民が収集料金を支払わない。収集料金が安いと、採算性の問題から民間業者が撤退してしまう。また、民間業者が十分な機材を保有していないために適切なサービスを提供できない。
- (7) 処分場問題で周辺住民の反対運動が生じているケースや、処分場のない都市からの廃棄物の搬入に対する受入れ対策。
- (8) 資源回収は、スカベンジャーに依存しているが、回収の便宜を図るような施設はなく、衛生管理も不十分である。
- (9) また、次のような問題点も首都圏全体で解決されるべきものと考えられる。
 - (i) 廃棄物についての首都圏の官民全体について次のような教育及び意識改革が必要である。
 - ・廃棄物の減量化、資源化
 - ・廃棄物の再利用
 - ・当座の処分場での公害防止策
 - ・不足車輛等の問題解決のための啓蒙
 - ・契約業者に対する管理・監視
 - ・処分場周辺の住民対策
 - (ii) アスンシオン首都圏全体の共同最終処分場の具体化及び管理・運営には相当の予算が必要となる。

第4章 既存関連調査の概要

過去において同国の廃棄物処理関連について次のような調査研究がなされている。各調査について、概要を下記する。

(1) パラグアイ国、都市清掃サービスの現状の技術的調査

厚生省／SENASA実施

当該調査書の作成年月は記載されていないので、正確な年月は不明であるが、1990年から1991年ごろと推定される。

下記の項目に照準を当て、調査を行っている。

1. 首都圏及び地方諸都市の清掃サービスの組織・制度の強化の推進
2. 4,000人以上の住民の都市における清掃サービスの確立
3. 固形廃棄物処理にたずさわる政府諸機関、諸都市、さらには、民間業者などとの間の協調のメカニズムの確立
4. パラグアイ各市のごみ収集、処分問題の解決
5. ごみ処理に関連した伝染病の罹病率、死亡率の減少
6. 市の美観対策、清掃、整備により、市街地の美化、清潔化を図り、住民の福祉及び、内外の観光客の誘致に貢献
7. 環境を保全し、自然資源劣化の防止
8. 都市清掃セクターの有能な人材の育成
9. 住民参加の推進
10. 清掃サービス実施上必要な法の制定

調査の結果、結論と提言を下記のように論じている。

清掃サービスは、都市清掃の技術部門、または事業部を通じ、市が企画、運営、管理及び予算の決定、実行をしているが、作業員の技術、運営、訓練が不十分で清掃・収集業務は十分に行われていない。恒常的に技術、管理が欠如しており、効率、財政的自立に影響を及ぼしている。

市の克服すべき問題として次のものがある。

1. 市清掃実施プラン・プログラムの欠如
2. 人的資源の効率的運用が可能となるような訓練の不足

3. 財政的自立の欠如
4. 適切な廃棄物処理を行うための技術力の必要性
5. 都市清掃での住民参加の不足
6. 主要都市、首都圏都市におけるごみの不法投棄

(2) 在パラグアイ国WHO支所より、SENASA局長への情報（1991年3月20日付）

これは、WHO都市清掃専門家フランシス・セペダ技師の1990年10月末、パラグアイ訪問時の出張報告であり、その中で、カテウラ最終処分場について分析し、カテウラでの現行最終処分場の代替案の分析、最終処分場跡地の踏査、固形廃棄物関連法規の制定計画の見直しなどを行っており、最終処分場の代替地を見い出す必要があると提言している。

(3) アスンシオン市の固形廃棄物処理への提言

西独、G Siempelramp GmbH & Co. : 実施1988年

当該調査の諸項目は次のようである。

1. ごみ減量化の概念の確立
2. ごみ処理へのプロポーザル：資源回収とリサイクル
3. 地域別原材料回収の比較
4. 原材料回収施設のプロポーザル
5. 原材料回収施設の代替案
6. 前述代替案による必要機材
7. 代替案の投資明細
8. 代替案実施の必要人材
9. 原材料回収の経済的状況
10. 回収施設の機材、建設
11. ファイナンスの可能性
12. 処分場容量の節約
13. 複合的解決
14. 処分場閉鎖時の費用
15. ごみ利用の緊急策

上記のように、当該調査は資源回収を推進し、ごみの減量化と資源活用を目指しており、そ

の結果、下記の提言を行っている。

1. 居住地域での原材料回収システム策定の必要性
2. パラグアイ国の産業の原材料の活用不足の改善

そのため1984年のアスンシオン市開発計画（PRODEMA）による調査で、回収資源量を、少なくとも5倍とするようにと勧めている。

3. カテウラ最終処分場での資源回収プラント設置の必要性

資源回収プラントの設置により、最終処分場容量の節約になり、最終処分場閉鎖時の諸費用も少なく済むと提言している。

4. 資源回収プラントの効果

資源回収プラントで回収し得る金額は150万USドルになる。プラントは自動と手動の組合せ式と、広範囲に自動化したものとの二通りがある。

5. 普及型ボイラー利用の提案

燃料の燃焼のため、普及型ボイラーを勧めている。このボイラーには、ごみから入手する可燃物も利用可能である。

6. 病院ごみの除去プラントの提案

7. 必要機材類のファイナンス計画の提案

8. ガラス類の収集のためのコンテナ設置の推薦

9. 調査をもとにした、近代のごみ収集、処分に対する経済的実行のための代替案の選択、及び、ここに紹介したごみ分別プラントによる近代のごみ収集、処分に対する経済的実行可能性の示唆

(4) アスンシオン市開発計画（PRODEMA）

世界銀行実施：1984年11月

この調査の目的は、アスンシオン市の固形廃棄物処理システムの総合的な向上と同時に、必要な投資・ファイナンスを、世界銀行に求めるためのものである。

調査項目は下記のとおりである。

1. 現状の評価：

行政、財政、料金、機材、運営リサイクル

2. 技術的調査：

ごみ量、組成、収集、街路清掃、収集パイロット・プラン、最終処分、衛生埋立て実施の技術的フィージビリティ、機材、最終処分場の閉鎖

3. 技術・経済的調査：

衛生埋立て代替地の比較分析、パッカー車とコンテナ車とのコスト比較、投資代替案への投資スケジュール、収集・最終処分場サービスに対する収集計画

4. 経済、財務調査：

社会的便宜

5. 管理組織のプロポーザル

6. 住民教育

7. 人材資源の育成

調査結果の結論と提言を要約すると、下記のようなものである。

A) 結論

1. 清掃部の組織は比較的良く構成されている。しかしながら、財政的制約があるにもかかわらず、多数の要員をかかえており、効率的な運営がなされていない。
2. 道路清掃は、かなり定期的に行われているものの、ルート計画に欠けている。舗装道路部分のみの収集サービスしか行われていない。
3. 固形廃棄物の最終処分はオープンダンプングに限られており、環境的、社会的に、特に周辺地域で問題となっている。
4. 有害固形物の収集はほとんど能率が上がっていない。その最終処分において、何も特別の処理がなされていない。
5. 収集車の動き、時間、地域割りは効率的でなく、運営費、作業配分に悪影響を与えている。
6. 処分場で資源回収が行われているが、市の管理から独立しており、資源回収の慣習を向上させれば、より大量の資源回収も可能になり、資源輸入部分の一部を賄うことも可能となる。

B) 提言

1. 固形廃棄物処理に従事する人材の適切な指導、適切な衛生教育の実施
2. 清掃料金の改定とその拡大及び、より効率的な方法での料金徴収の実施
3. 清掃部の独立した予算の確立
4. 収集時間、方法の適切な計画
5. 非舗装道路での収集サービスの拡大
6. 効率的な衛生埋立ての実現
7. 収集前の固形廃棄物分別の習慣を住民に普及させる計画の策定
8. ごみ分別計画における私企業の参加

9. 処分場でのリサイクル実施のための市からの投資の必要性
10. スカベンジャーの健康管理体制の確立
11. リサイクル・プラント投資のための外部の資金の調達

第5章 環境予備調査

5-1 環境配慮実施の背景

パラグアイ国では社会・経済の急速な発展により、廃棄物処理処分の問題が大きな社会、及び公衆衛生上の問題となっている。

首都アスンシオン市ほか13都市から成るアスンシオン首都圏でも、近年の急激な人口増加に伴う廃棄物処理処分問題の解決が急務となっている。しかし、廃棄物処理処分の体制の整備が不十分であり、非衛生的な最終処理処分場、収集車輛の不足等の諸問題が顕在化している。このため、同国政府は、アスンシオン首都圏の廃棄物処理処分問題を抜本的に改善し、公衆衛生の向上、及び環境保全を図る必要性を感じている。

このような状況から、この事前調査では、廃棄物処理処分計画を推進するうえで、特に廃棄物処理処分施設である最終処分場周辺の環境配慮を実施することを、パラグアイ国側と相互に確認した。

5-2 環境行政機関と環境法制度

5-2-1 環境行政機関

環境行政機関は、厚生省国家環境衛生局（SENASA）であり、1972年SENASA設立の法律No 369によれば、「環境衛生の活動を企画、推進、実施、管理、監督する」（第Ⅱ章4条のa）ことになっている。

5-2-2 環境関連法制度

同国の環境関連法として、CODIGO SANITARIO（衛生法）がある。同法で厚生省は、「衛生的環境を破壊する如何なる行為も禁ずる」（66条）こと、「汚染物排出の許容限度を規定する」（67条）こと、「同時に、大気、土壌、水質、食物に害を及ぼす要因に関し定期的な管理を行う」（68条）ことになっている。また、当然のことながら、制裁条項もある。

ただし、SENASAによれば、EIAの関連法規、ガイドライン、審査体制などは、現時点では制定されておらず、今後、策定するとすれば、SENASAが主体となって作業を進めることになろうとのことである。

また、固形廃棄物に関する法律は、1992年に起草されており、廃棄物、衛生埋立て処分についての定義などがあるが、未だ発効に至っていない。なお、法案では、清掃事業主体が環境影響調査結果をSENASAに提出することになっている。

今回、EIAの対象項目として重要なものは、水質汚濁であり、これに関する排水基準を入手した。排水基準はかなり厳しいものであるが、この基準を実際に運用している様子はな

い。また、基準をフォローするためのモニタリングシステムもない。排水基準を下表に示す。

表 排水基準

(SENASAからの入手資料による)

項 目	基準値(24時間最大値)
BOD	25 mg/l
COD	90 mg/l
DO	4 mg/l
温度	30℃以下
pH	5以上9以下
沈澱物	1 ml/lまで(1時間値) 湖沼への放出の場合、沈澱速度は事実上ゼロ。 池澱物は実在上、なしとすべきこと。
油脂	鉱油類 20 mg/l (動植物油脂は、20 mg/l)
浮遊物質	浮遊物質が認められないこと。
許容最大濃度：	
アンモニア性窒素	5.0 mg/l
砒素(As)	0.2 mg/l
硼素(B)	5.0 mg/l
カドミウム(Cd)	0.2 mg/l
鉛(Pb)	0.5 mg/l
シアン(CN)	0.2 mg/l
銅(Cu)	1.0 mg/l
六価クロム(Cr ⁶⁺)	0.1 mg/l
三価クロム(Cr ³⁺)	0.2 mg/l
すず(Sn)	4.0 mg/l
フェノール	0.5 mg/l
溶解性鉄含有量(Fe)	15.0 mg/l
フッ素(F)	10.0 mg/l
溶解性マンガン含有量(Mn)	1.0 mg/l
水銀(Hg)	0.01 mg/l
ニッケル(Ni)	2.0 mg/l
銀(Ag)	0.02 mg/l
セレンウム(Se)	0.02 mg/l
亜硫酸塩(SO ₃)	1.0 mg/l
硫化物(S)	1.0 mg/l
亜鉛(Zn)	5.0 mg/l
硫化炭素	1.0 mg/l
トリクロロエタン	1.0 mg/l

5-3 プロジェクト立地環境

アスンシオン首都圏は、大部分が海拔 100 m 前後、最高でも 500 m 以下であり、平坦地が多い。パラグアイ川流域には大小の湖沼があり、湿地帯が多い。しかし湿地帯に生息する貴重な動植物については、現在のところ情報といえるものがない。

環境配慮の対象としては、まず最終処分場がある。アスンシオン首都圏の最大のごみ最終処分場であるカテウラ処分場は、パラグアイ川より約 1 km 入り込んだ場所にあり、毎年雨期には、程度の差こそあれ、パラグアイ川の水位の上昇により冠水する。最終処分場周辺は、約 150 人のスカベンジャーが住みついており、彼らの住居も浸水する。スカベンジャーは、水位の高いときは市内に避難し、水位が下がれば、再び戻ってくる。同最終処分場はブルドーザーでごみの移動、転圧を行っているが、覆土の頻度も少なく、かつ覆土厚も不十分である。ハエ、害虫が発生し、悪臭を発する中でスカベンジャーが群がり、極めて非衛生的な状況のもとで回収作業を行っている。また、牛、豚などの家畜が放し飼いにされており、それが食用に供される場合、人体への細菌汚染などが懸念される。また、同最終処分場は民家が隣接し、衛生埋立て処分として対策を講じる場合は、そこに住居するスカベンジャーの措置が問題となる。

サンロレンソ、フェルナンド・デ・ラ・モラ、カピアタ、ビジャ・アジェス、ビジャ・エリサ、ニェンブーの各市は、いずれもオープンダンピングで、浸出水、ガスの発生、悪臭、ハエの発生による環境の悪化をきたしている。

ランバレ市は、最終処分場が市内にあり、調査団訪問時には、一時的（約 1～2 週間）に覆土を行っていたが、容量も小さく、その後の処置が問題である。

マリアノ・ロケ・アロンソ、リンピオ、グアランバレの各市は、ごみ収集はなく、ごみ最終処分場もない。ごみは自家処理を行っているが、未だ重大な環境汚染には至っていない。

首都圏全体として見た場合、都市部に十分な容量を持った最終処分予定地を確保することが難しくなっている。また、最終処分場は、単にオープンダンピングだけで済ませているところが多く、非衛生的である。さらに、都市部では、民家に隣接している最終処分場が多いが、地下水、ひいては井戸水が汚染され、飲料水として利用できなくなったケースもある。今後、都市部での新規の最終処分場開設は、付近の水系、地下水への汚染等に十二分に配慮すべきである。

今回、特に注目されたケースであるが、ルケ市の最終処分場では、民間収集業者が採算に合わなくなったことを理由に、埋立て作業から手を引き、衛生埋立てが中断され、オープンダンピングだけの状態になった。この結果、昆虫の発生、悪臭等の環境の悪化を引き起こし、付近の住民が最終処分場への道路を封鎖した。業者との契約に問題があったと推察されるが、安易に民間委託へ移行する趨勢に対して、一つの反省材料を提供している。

5-4 スクリーニング、スコーピングの結果

SENASA担当者と共に、スクリーニング、スコーピングを行った。結果は以下のとおり。

5-4-1 スクリーニングの結果

対象場所：カテウラ最終処分場

社会環境：（9項目）

影響がないと考えられる項目（5項目）

- 地域分断／遺跡・文化財／水利権・入会権／廃棄物／災害（リスク）

影響が不明の項目（2項目）

- 経済活動／交通・生活施設

影響があると考えられる項目（2項目）

- 住民移転／保健衛生

自然環境：（8項目）

影響がないと考えられる項目（5項目）

- 地形／地質／湖沼・河川流況／海岸・海域／気象

影響が不明の項目（1項目）

- 動植物

影響があると考えられる項目（2項目）

- 地下水／景観

公害：（6項目）

影響がないと考えられる項目（0項目）

- なし

影響が不明の項目（3項目）

- 大気汚染／土壌汚染／地盤沈下

影響があると考えられる項目（3項目）

- 水質汚濁／騒音・振動／悪臭

5-4-2 スコーピングの結果

対象場所：カテウラ最終処分場

社会環境：（9項目）

A：重大なインパクトが見込まれる項目

- なし

B：多少のインパクトが見込まれる項目（2項目）

- 住民移転／保健衛生

C：不明の項目（2項目）

－ 経済活動／交通・生活施設

D：ほとんどインパクトが考えられないため、I E EあるいはE I Aの対象としない項目（5項目）

－ 地域分断／遺跡・文化財／水利権・入会権／廃棄物／災害

自然環境：（8項目）

A：（0項目）

－ なし

B：（3項目）

－ 地下水／動植物／景観

C：（0項目）

－ なし

D：（5項目）

－ 地形・地質／土壌侵食／湖沼・河川流況／海岸・海域／気象

公害：（6項目）

A：（1項目）

－ 水質汚濁

B：（4項目）

－ 大気汚染／土壌汚染／騒音・振動／悪臭

C：（1項目）

－ 地盤沈下

D：（0項目）

－ なし

5-4-3 総合評価

- a) スクリーニングの結果、廃棄物処理にかかる環境に対して配慮すべき項目は、11項目あり、E I Aの実施が必要と判定する。
- b) スコーピングの結果、重大なインパクトが見込まれる項目として、主として最終処分場の浸出水による水質汚濁が判明した。この結果、最終処分場、及び周辺の水質の現況調査、並びに予測評価を行う必要があり、専門家の調査を要するものと判断する。また、その他、B及びCと評価された項目についても、何らかの調査を行う必要がある。
- c) 最大の汚染源として、最終処分場があり、その中で最大の場所は、カテウラ最終処分場である。そのため、カテウラについてスクリーニング、スコーピングを行ったが、首都圏内の他の最終処分場についても、スケールは小さいものの、同最終処分場とほぼ同様の状態であると考えられる。

5-5 IEE、EIA等の実施に関する協議と合意事項

まず、S/W協議において、必要ならばEIAを行うことをパラグアイ国側と合意した。

その結果、JICA調査団は、廃棄物処理施設に起因する環境影響評価を実施することになり、更に協議の結果、対象項目を主として水質汚濁とすることに合意した。

5-6 環境配慮実施上留意すべき事項

環境配慮の実施に際しては、下記の諸点に留意する必要がある。

5-6-1 カテウラ現最終処分場の改善

首都圏では容易に最終処分場を確保し難い現状からみて、代替地が確保されるまでの間は、カテウラ最終処分場を継続して利用せざるをえない。その場合、たとえ短期であっても、環境配慮の面から下記について留意すべきである。

- a) 覆土を十分に行うための覆土材の確保
- b) 浸出水に対する何らかの処理
- c) 非衛生的な環境で回収作業を行っているスカベンジャーに対する配慮
- d) 最終処分場に隣接して居住する住民に対する配慮
- e) ごみの計画的な収集、搬入、管理等の強化

5-6-2 新規最終処分場を開設する場合の環境配慮

カテウラ最終処分場が閉鎖され、新規の最終処分場を開設する場合、必要な環境配慮は、次のようなものである。

a) SENASAが代替案の一つとして上げているCHACO地方の場合

CHACO地方は、アスンシオン中心地から約40kmの所にあり、中継基地が必要となろう。この場合、中継基地の選定上の問題のみならず、CHACO最終処分場への交通渋滞も考慮に入れなければならない。さらに、サイト周辺の水系、地下水への汚染回避の手段も講じなければならない。

b) 首都圏内に複数の新最終処分場開設の場合

ルケ市は、適当な候補地として考えられる場所があるにもかかわらず、住民の反対により、開設が計画できない状態にある。これは、現在の最終処分場の非衛生的な状況から反対されているものと思われるので、すみやかに現在のオープンダンプの状況を、衛生埋立て処分に変更し、住民の不安を払拭し、時間をかけて新規の最終処分場の開設に努めるべきであろう。

ただし、ルケ市の場合、付近に民家も隣接しているので、地下水汚染対策は当然必要となる。

5-6-3 衛生埋立て処分についての関係者の認識の啓蒙

カテウラ最終処分場をはじめ、首都圏内の最終処分場のいくつかを踏査した結果、一般的に言えることは、衛生埋立てについての関係者の認識が低いので、その理解を深めることが必要である。

5-6-4 ごみの収集・運搬システムの改善

a) 収集サービス頻度のばらつきの改善

収集サービス頻度にばらつきがあり、頻度が低下すると、ごみが長期間放置され、亜熱帯気候の同地では、ごみの腐敗が進行し、非衛生的状況になりやすい。

計画的収集サービス・運搬システムを確立することが最も重要である。

b) 収集運搬機材・人材の充実

収集車不足は収集サービス頻度の低下につながり、人材不足は収集サービスの質の低下につながる。いずれも、ごみ収集不徹底のため、前項同様、ごみの放置、腐敗につながり、非衛生的状況になりやすい。

c) ごみ処理処分問題の重要性に対する広報努力

ごみ処理問題の重要性について関係者の認識を高め、清掃サービスの予算の引き上げ、機材・人材の充実の実現を図る。

d) 住民参加、住民教育と広報

ごみ処理問題について住民の意識を高めることにより、不法投棄を減らし、環境の向上に資する。また、住民教育と広報により衛生意識の向上を図ることが、清掃事業費の軽減にもつながる。

5-6-5 その他

同国厚生大臣は、環境行政の中でもごみ処理問題に対し、極めて高い関心を持っておられる。特にカテウラ最終処分場は非衛生状態の中で、スカベンジャーが作業しているので、コレラの発生等を憂慮しておられる。本格調査にあたっては、実施機関である SENASA のみならず、首都圏最大の都市であるアスンシオン市とも緊密な連絡をとり、調査作業を推進する必要がある。

スクリーニングのフォーマット「廃棄物処理」

環境項目		内容	評定	備考(根拠)	
社会環境	1	住民移転	用地占有に伴う移転(移住権、土地占有権の転換)	④・無・不明	処分場周辺に居住者あり
	2	経済活動	土地等の生産機械の喪失、経済構造の変化	有・無・(不明)	不明
	3	交通・生活施設	渋滞・事故等の増加や学校・病院等への影響	有・無・(不明)	中心地ではないが不明
	4	地域分析	交通の阻害による地域社会の分断	有・④・不明	中心地ではない
	5	遺跡・文化財	宗教関連施設・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	有・④・不明	存在しない
	6	水利権・入会権	漁業権、水利権、山林入会権等の阻害	有・④・不明	特に影響しない
	7	保健衛生	ごみや衛生害虫の発生等衛生環境の悪化	④・無・不明	ごみを集めるため
	8	廃棄物	建設廃材・残土、焼却灰等の発生	有・④・不明	大量に発生しない
	9	災害(リスク)	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	有・④・不明	大工事ではない
自然環境	10	地形・地質	掘削・盛土等による価値のある地形・地質の改変	有・④・不明	大工事ではない
	11	土壌侵食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	有・④・不明	大工事ではない、平坦地
	12	地下水	浸出汚水による汚染	④・無・不明	浸出汚水あり
	13	湖沼・河川流況	埋立てや排水の流入による流量、河床の変化	有・④・不明	大工事なし
	14	海岸・海域	埋立てによる海岸地形や海岸植生の変化	有・④・不明	大工事なし
	15	動植物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	有・無・不明	情報なし
	16	気象	大規模造成や建築物による気温、風況等の変化	有・④・(不明)	大工事なし
	17	景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	④・無・不明	ごみの山が出来る
公害	18	大気汚染	車輛や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染	有・無・(不明)	収集車輛が増えるが汚染程度不明
	19	水質汚染	土砂や工場廃水等の河川・地下水への流入による汚染	④・無・不明	浸出汚水あり
	20	土壌汚染	焼却灰・不燃ごみ等の流出・拡散等による汚染	有・無・(不明)	汚染物質の有無不明
	21	騒音・振動	収集車輛・処理場等による騒音・振動の発生	④・無・不明	収集車や工事機器あり
	22	地盤沈下	地盤変状や地下水位低下に伴う地表面の沈下	有・無・(不明)	不明
	23	悪臭	焼却場からの排出ガス・ごみからの悪臭の発生	④・無・不明	ごみから発生する
総合評価：I E EあるいはE I Aの実施が必要となる開発プロジェクトか			④・不要	影響の考えられる項目あり	

スコーピングチェックリスト「廃棄物処理」

環境項目		評定	根 拠	
社 会 環 境	1	住 民 移 転	B	既存処分場周辺に居住者あり
	2	経 済 活 動	C	スカベンジャーが活動中
	3	交 通 ・ 生 活 施 設	C	渋滞が発生する可能性があるが不明
	4	地 域 分 断	D	分断するような施設はない
	5	遺 跡 ・ 文 化 財	D	埋立地に埋蔵文化財はない
	6	水 利 権 ・ 入 会 権	D	漁業の行われている地域は埋立てない
	7	保 健 衛 生	B	注意を要する
	8	廃 棄 物	D	焼却は行わないので灰は発生しない
	9	災 害 (リ ス ク)	D	事故の危険性は少ない
自 然 環 境	10	地 形 ・ 地 質	D	大きな地形変形はない
	11	土 壌 侵 食	D	大きな土地造成はない
	12	地 下 水	B	浸出汚水浸透の可能性はある
	13	湖 沼 ・ 河 川 流 況	D	埋立てによる改変は少ない
	14	海 岸 ・ 海 域	D	埋立てによる改変は少ない
	15	動 植 物	B	ネズミ、害虫等の発生がありうる
	16	気 象	D	大規模な造成はない
公 害	17	景 観	B	処分場の施設が出現する
	18	大 気 汚 染	B	収集車輛からの排ガスの影響がある
	19	水 質 汚 濁	A	処分場からの浸出汚水がある
	20	土 壌 汚 染	B	浸出汚水や排水の流出
	21	騒 音 ・ 振 動	B	収集車輛や重機稼働の影響
	22	地 盤 沈 下	C	不明
	23	悪 臭	B	ごみからの悪臭発生がある

(注1) 評定の区分

A: 重大なインパクトが見込まれる。

B: 多少のインパクトが見込まれる。

C: 不明(検討をする必要あり、調査が進むにつれて明らかになる場所も十分に考慮に入れておくものとする)。

D: ほとんどインパクトが考えられないためIEEあるいはEIAの対象としない。

(注2) 評定にあたっては、該当する項目別解説書を参照し、判断の参考とすること。

総合評価「廃棄物処理」

環境項目	評定	今後の調査方針
水質汚濁	A	水質現況調査及び予測評価
悪臭	B	悪臭発生防止対策
保健衛生	B	現況調査
地下水	B	水理地質調査
動植物	B	有害動物調査
景観	B	埋立地周辺踏査
大気汚染	B	大気質現況及び予測
騒音・振動	B	現況調査
運輸・公共施設	C	交通渋滞
土壌汚染	B	地質調査
地盤沈下	C	地質調査

(注1) 評定の区分

A：重大なインパクトが見込まれる。

B：多少のインパクトが見込まれる。

C：不明（検討をする必要あり、調査が進むにつれて明らかになる場所も十分に考慮に入れておくものとする）。

D：ほとんどインパクトが考えられないためI E EあるいはE I Aの対象としない。

第6章 本格調査の実施方針

6-1 基本方針

パラグアイ国の要請に基づき、首都であるアスンシオン市を中心とするアスンシオン首都圏の都市廃棄物を適正に処理するため、西暦2006年を目標とする廃棄物処理基本計画（マスタープラン）を策定し、同計画の中で優先的に実施するプロジェクトのフィージビリティ調査を実施する。

本格調査は、同国からの要請書（T/R）及び平成5年1月に派遣された事前調査団とパラグアイ国厚生省の間で締結されたS/W、M/Mに基づいて実施する。調査に当たっては、本事前調査報告書に示されている各事項を十分配慮する必要がある。

本格調査期間は、準備期間を含め全体で約15か月である。前半では、マスタープラン策定を行い、後半では、フィージビリティ調査を実施するものとする。

各段階においては、S/Wにおいて示されている業務をカウンターパートである厚生省・環境衛生局（SENASA）との密接な協力のもとに実施し、またアスンシオン市をはじめとする首都圏を構成する各都市、関連する諸機関等とも十分な意見交換と調整を行い、同国の実情に合致する計画を策定する。

本格調査の目標年次、調査対象地域、及び調査対象廃棄物は、以下のとおりである。

(1) 目標年次

西暦2006年を最終目標年次とする。目標年次に同国に必要な水準の廃棄物の収集と最終処理が完全に達成できるようなマスタープランを策定する。フィージビリティ調査の目標年次については、選定された優先プロジェクトの内容・性格に基づいてパラグアイ側と協議のうえ決定する。

(2) 調査対象地域

アスンシオン首都圏に所属する14の地方自治体のアーバンエリアを調査対象地域とする。なお、計画収集地域は、首都圏の土地利用計画案等の都市計画を参考にして設定する。

(3) 調査対象廃棄物

調査対象廃棄物は、生活ごみを中心とし、市場ごみ、オフィスなどの事務系ごみ、商店から出る商業ごみなどの事業所系ごみ、及び街路清掃ごみなどの一般ごみとする。無害な、あるいは無害となるよう処理された産業廃棄物及び医療廃棄物は、調査対象とする。

計画対象から除外するのは、農業及び畜産廃棄物である。

基礎調査における主要な調査項目は、以下のとおりである。

(1) 調査対象地域に関する基礎資料の収集、並びに解析

基本的な情報：人口、経済情勢、気象、水文、地形・地質、法・制度、土地利用計画、交通事情、環境等。

清掃事業に関する情報：法・制度、組織、財政、人材、機材、ごみ量・質、収集状況、最終処分状況等。

(2) ごみ量・ごみ質の実態調査

ごみの発生量、原単位、ごみ質の実態調査を主要な都市について実施する。最も規模が大きいアスンシオン市のカテウラ処分場にトラックスケールを設置し、計量・分析する。その他の都市については、直営及び民間の収集車輛の稼働実績から推定する。

産業廃棄物は、トラックスケールによる計量、及び主要な工場について訪問調査を行い、推定する。医療廃棄物については、処理現況について聴き取り調査を実施する。

(3) 収集作業実態調査

首都圏各都市における収集作業について情報を収集、解析する。

(4) ごみ処理に関する住民意識調査

各所得階層の住宅地域、商業地域等を対象に、ごみ処理に関する住民意識調査を実施する。また、処分場周辺の住民に対しても、ごみ処理のあり方について意識調査を行う。

(5) 既存最終処分場実態調査

アスンシオン首都圏各地に分散している最終処分場の状況、並びに埋立てが終了している跡地につき、実態を調査する。ごみの搬入量、ガスの発生、及び浸出水等についても調査を行う。他の都市からの搬入がある場合については地元自治体の意向を聴取する。

また、目標年次までに適切なごみ処理を達成できる計画を策定するため、以下のような調査を行い、結果をとりまとめる。

(1) ごみ量・ごみ質の将来予測

計画対象地域につき収集したごみの分析結果に基づき、目標年度に向けて原単位、ごみ質の変化、及びごみの発生量を予測する。これについては、対象となる都市毎の予測が必要である。

(2) 最終処分場計画

M/Mの5.では Progrss Report (1)の提出までに、パラグアイ側が将来の最終処分場の候補地を選定し、提示することになっている。

しかし、その選定に当たっては、相互に密接な協議を行いながら、複数の代替案につき検討を行う必要がある。

最終処分場の候補地については適地調査を行う。地形、地質、地下水位の変動などの水文、土質、覆土の入手の難易、浸出水による影響、運搬の便、周辺住人に及ぼす影響、及び用地取得の可能性等について調査する。調査の結果に基づき、最適地において最終処分

場計画を策定する。

(3) 収集・運搬計画

パラグアイ国の実情に合致する収集・運搬計画を策定する。収集作業の効率は、中継基地の有無、最終処分場の立地条件、あるいは直営または民間委託などの事業のあり方等によって変わるので、十分な検討が必要である。

中継基地を必要とする場合には、用地を選定した後、最終処分場と同様に適地調査を行う必要がある。

(4) 環境アセスメント

ごみ処理に伴う環境影響評価に関する法令は整備されていないが、予測される環境影響について明らかにしておく必要がある。最終処分法として想定できる衛生的埋立てでは、現地的情況からみてM/Mの7に記載してあるとおり、主として水質汚濁の影響評価を行うこととする。

(5) 移行措置の提案

マスタープランに基づくごみ処理計画が軌道に乗るまでは、現状の不適切な処理の状態が続くことになろう。また、全面的に民間委託収集に移行する場合でも、移行期間中は直営による収集と民間委託収集との調整が必要である。適切な最終処理のための組織と制度ができ、新しい処分場が利用できるまでの間は、従来の処分場を利用せざるをえない。既存処分場の改善と管理の適正化、及び埋立てが終了した処分場の管理と跡地利用について具体的な提案が必要である。特にアスンシオン市の現在の処分場は、暫定的な埋立地として重要なので、パラグアイ川の増水時にも対処できるよう嵩上げを行い、跡地の利用計画も提案する必要がある。

6-2 調査実施上の留意点

(1) 現況調査

過去のごみ排出量データは、収集車の台数のみであり、重量は不明である。入手可能なデータから推定するしか方法がない。本格調査では、トラックスケールを使用して計量することになるが、可搬式のスケールは安定性に欠けるようであり、定置式のスケールを使用する。トラックスケールの保守管理面を考慮すると、現地で調達可能な製品とするべきである。

トラックスケールは、最も処分量が大きいアスンシオン市のカテウラ処分場に設置する。その他の処理場に搬入している都市の処分量は測定できないが、量的には少ないので、全体計画には支障はないと考えられる。

ごみの分析に要する機材は、同じく、できるだけ現地調達し、入手困難なもののみ購送する。事前調査によれば、現地コンサルタントで一応のごみ質分析は可能である。

主要市街地には污水管渠が敷設されており、パラグアイ川に無処理で放流されている。フェルナンド・デ・ラ・モラ市には小規模な下水処理場が稼働している。ルケ市の下水処理場は、住民の反対により稼働中止となっている。下水管渠が普及していない地域は浄化槽などによる浸透処理になっている。浄化槽からの汚泥はタンク車で収集され、下水管渠投入もしくは河川に直接投棄している。ごみ処理場での受入れは行われていないが、将来水質汚濁に対する住民意識が向上してきた場合には、浄化槽汚泥受入れが必要になる可能性がある。本件に関しては、WHOの現地駐在員と協議しておくことが望ましい。

産業廃棄物に関しては、大工場は少ないので、処理場における持込みごみ量調査と並行して訪問調査を行っても、調査スケジュールに支障をきたすことはないと思われる。

医療廃棄物に関しては、適切な処理システムの存在を確認する必要がある。

(2) ごみ処理事業に対する意識調査

Luque市の反対派住民をはじめ、ごみ処理事業に好感を抱いていない関係住民に対しては、誠意をもって接触する必要がある。しかし、地元自治体の批判や独断で将来の約束をするようなことは絶対しないよう、特に留意しなければならない。

(3) 将来予測

調査対象地域は、首都圏の市街地化した区域であるが、中心部に近い都市が首都圏から外れ、遠くの小さな自治体が参入しているように、かなり政治的に区域が決まっているようである。本格調査中に更に参入する自治体が増える可能性がある。しかし、今後参入があったとしても計画収集人口の増加率は少ないので、処理計画全体には支障はないであろう。

得られたデータから将来予測を行うが、同国の政治が安定し、今後GNPが急激に伸びる可能性があることを考慮すると、単なる外挿による予測よりも、高い将来排出量を見込む必要があるであろう。また、人口の都市集中の傾向に特に留意するべきである。

産業廃棄物の将来予測は難しいが、素材型産業が立地する可能性は小さいので、支障はないと思われる。

(4) 収集作業

原則として、今後とも各自治体が管理することになろう。現況の収集作業の状況から特に問題はないと思われる。しかし、処分場または中継基地が遠隔地に立地する場合には輸送の効率を改善するために、最適な収集頻度について検討が必要である。

収集作業を直営とするか民間委託とするかは、各自治体の事情によるが、民間委託を推進する方が好ましいと考えられる。本件に関しても、調査が必要である。また、民間委託とする場合、移行が完了するまで一部直営の収集が残るので、移行措置の提案が要求される。

(5) 中継基地、中間処理、最終処分

現況では、計画的な処理が行われているアスンシオン市であっても、パラグアイ川の増水

期には処分場へのアプローチ道路が浸水して処理することができず、近隣都市の谷間に投棄している。同市の処分場の敷地はかなり大きく、整備すればかなりの期間にわたり埋立てを続けることができる。しかし、あまりにも市街地に近いので開発圧力を受けており、民俗記念塔からの景観（アスンシオン市随一の観光地）からも適地とは言い難い。郊外の衛星都市では、フェルナンド・デ・ラ・モラ市は処分場適地がなくなり、アスンシオン市に依存している。

さらに、ルケ市では、住民の反対により同市内処分場が使用できなくなったので、他都市の民間処理場に搬入せざるをえなくなっている。

首都圏の土地利用計画案では、アスンシオン市中心部を歴史的保存地域として開発を制限し、商業地区を郊外都市に誘導しようとしている。農村部からの人口流入と都市域の拡大により、今後近郊に処分場の適地を見出すことはますます困難になるであろう。首都圏全体のごみ処理問題を解決するには、現在のような行きあたりばつりに処理可能な谷間を見出して処理するのではなく、より計画的な広域処理計画を樹立する必要があるといえる。

都市化の進行、並びに迷惑施設として認識が高まる傾向にあるので、最終処分場は遠隔地に求めざるをえないと考えられる。したがって、輸送の効率を高めるためには、中継基地が必要になる。ところが中継基地は、収集車両交通量が多いこと、騒音・振動、臭気、及び景観等の問題があり、最も適地である主要幹線道路沿いの立地は困難であろう。長距離輸送に用いられる大型車輛の所要台数と価格を考慮すると、事前調査団が視察した SENASA の候補地（チャコ地方）であっても経済性は疑わしい。予見を抱かず、同国の事情に最も合致する処理計画を探索することが、本調査の結果を実現に移すうえで肝要であろう。

焼却処理は、同国の技術水準からみて適切ではなく、中間処理を行うとすればコンポストが考えられるが、需要調査が必要であり、要求される技術水準及び製品の品質に問題ありと思われる。コンポスト化できない残滓をまた運搬しなければならないので、中間処理施設は長期的な視点からは最終処分場に設けることが好ましいが、具体的な導入までには時間を要すると思われる。

④ 水運による遠距離送案について

パラグアイ川西岸は人口密度が小さく耕作に不適であり、首都圏よりかなり離れると土地入手は容易であると思われる。このような遠隔地に最終処分場を設けて、エネルギー所要量が小さく大量輸送に適する水運によって運搬する方式が長期的にみて最も適していると考えられる。広大な敷地を入手すれば長期間にわたり使用が可能になるので、積出し・積下ろし基地の償却期間を長くでき、経済性が高くなる。同時に資源回収も容易になるであろう。このようなシステムによれば、首都圏のみならず、汚濁が進んでいるイカパライ湖流域など他地域からのごみの受入れも可能となる。

適地の選定に当たっては、四輪駆動車でも立ち入れない場合がある。広大な西岸地域を調査する際は軽飛行機をチャーターする等の考慮が必要と考えられる。

なお、積出し・積下ろし基地は、パラグアイ川の水位変動を考慮すると、浮き栈橋が必要になる。外郭環状道路の終点である浄水場の近くの下流部であれば、郊外からの車輛が中心市街地に進入することなく遮断できる。また、景観保全のために市街地中心部から見えない位置を選ぶべきである。

遠隔地の処分場になるので、処分場に併設する管理事務所、計量・分析施設、職員の住宅、及び機材の修理工場が必要になるだろう。

このような大規模かつ長期的な計画を達成するには、関係省庁並びに各関連自治体の理解を得ることが必要である。

(6) 料金制度

広域処理を実現するには、収集と中継基地以降の処理、それぞれの費用を分離する必要がある。このため、委託業者が料金を徴収し、委託業者に対し処理費用を支払う方式は不法投棄を助長するので好ましくない。民間委託は、収集と中継基地までの輸送業務に限定されるべきであり、処分費用は発生源となる自治体が、最終処分を行う企業体に従量制で支払う方式が望ましい。

収集作業の効率を高めるために民間委託を推進する場合、経費を固定資産税や都市計画税のような税収に頼り委託業者に支払う方式、別途に徴収する独立採算制とする方式など適切な方式を提案する。後者の場合、徴収は自治体が行い、支払わない場合に対して何らかの罰則を科す条令があるべきである。また、委託費用は業者が採算が取れる水準を堅持しないと、サービスのレベルが低下することも強調する。

(7) ごみ処理専門の独立組織

広域処理を行う事業体は、自治体から独立した独立採算制の組織でなくてはならない。パラグアイ国で上水道と下水道の事業を行っている CORPOSANA 類似の事業体を提案するべきである。

(8) スカベンジャーの処遇

スカベンジャーの役割は、資源回収のうえから重要であり、積極的に利用を図るべきである。本計画により、最終処分場が遠隔地に移設されると彼らもごみの後を追って移動する。

市街地の近傍で交通の便が良い所に立地しなければならない中継基地に、資源回収のための敷地を取得することは困難と思われ、資源回収は敷地に余裕がある処分場で行わざるをえない。

スカベンジャーの衛生管理を強化し、生活環境を改善するために最終処分場において資源回収場、作業場、住居、及び上下水道等を準備するべきである。また、このような生活から

脱出させるために児童の教育施設、及び従事者に対する職業訓練施設を併設することが望ましい。

(9) 既存処分場に対する処置

広域処理が可能となるまでの間、既存処分場に依存せざるをえない。最も処分量が大きいアスンシオン市の処分場の改良が緊急課題である。

i) アスンシオン市カテウラ処分場改良事業

アプローチ道路の改良、トラックスケールによる管理、浸水防止、覆土による衛生的埋立て等改良を要する事項は多い。

ii) その他の都市の処分場の管理

その他の都市にも既存の処分場が分散して存在する。すべて管理は不十分であり、跡地利用並びに水質汚濁防止のための処置が必要である。これらの処分場が適切に管理されずにいると、新規の処分場や中継基地の立地にも住民の反対運動が起こる可能性がある。行政側が誠意をもって対処することを強調するべきである。これらの処分場の管理についても、プロジェクト中に含める方が好ましい。

なお、衛生埋立ての何たるかをパラグアイ側関係者に知らせることで、衛生埋立て実施のコストデータ・設計データを取ることを目的とし、F/S段階においてアスンシオン市カテウラ処分場で衛生埋立て実験を行うこととする。

(10) 西語の必要性

現地では、国際的なコミュニケーション手段である英語は、かなりのレベルの技術者であっても通用しない。本格調査では、各種の階層の労働者、市民、民間業者などから取材する必要があり、西語を解する調査団員を多くするとともに、西語通訳を雇用したり、英語を解する現地エンジニアを活用することが望まれる。

報告書作成においても、M/Mの8に記載したように西語版の報告書がないと利用されない可能性が高く、中間段階であっても協議を円滑に行うため、すべての報告書に西語の要約を作成するものとする。

(11) 現地コンサルタントの活用

英語を解し、ごみ処理に関する知識を有する現地エンジニアは雇用可能である。また、測量、ボーリング、ごみ質及び水質の分析なども現地業者に委託することができる。

現地事情に詳しく、英語に堪能なエンジニアを雇用することにより、調査を円滑に、かつ効率よく遂行することができる。カウンターパートである SENASA の技術者は数が少なく、アスンシオン市であっても資格を有する有能な技術者はほとんどいない。

現在は民間のコンサルタントであっても、自治体に将来勤めてみたり、また独立したりで、出入りが激しいので、彼らの雇用によって技術移転が行われることは、むしろ好ましいとい

える。

また、組織・制度面等技術的調査の域を超える分野の検討についても、現地の社会事情に詳しい者でないとの確かかつ十分な検討をなしえないと思われるので、本格調査では現地事情に精通しているローカルコンサルタントを活用することが適切であると考ええる。

さらに、SENASA のオフィスには、WHO の職員が常駐しており、このような専門家とも密接な連絡をもつことも調査を効率よく行ううえで肝要である。

(12) JICA 派遣専門家との協力

アスンシオン市役所環境局都市清掃部には、JICA 長期専門家が派遣されており、アスンシオン首都圏のごみに関する情報に詳しい。現地の実情を知るうえでも、本格調査の実施に際し、進捗状況等密接に連絡をとり、アドバイスを受けるべきである。

(13) カウンターパートと受益自治体との関連

カウンターパートである SENASA は監督官庁であり、事業主体とはなりえない。調査を実施するにも、計画を実行するのにも、調査対象自治体の全面的な協力がなければ不可能である。特に本格調査の実施に当たってアスンシオン市の協力は不可欠であり、調査団は SENASA だけではなく、アスンシオン市とも情報、意見の交換を行い、円滑な協力関係を構築する必要がある。また、SENASA は、本格調査の実施に当たって M/M に示すような組織（監査委員会、技術委員会）を計画しているが、参画する各自治体のごみに関する知識は必ずしも十分ではない。参画する自治体の協力が得られるように、できるだけ頻繁に情報を伝達するよう努める必要がある。

(14) 環境影響評価（EIA）

環境影響評価に関する法体系の整備は行われていないが、ごみ処理の現況からみて、今後、住民意識が高まることは十分考えられるので、新規処分場の選定をスムーズに行えるよう現処分場についても環境に与えている影響を評価し、開示する必要がある。既存処分場において、浸出水の水質分析を行い、影響を評価する。特に谷間に投棄しているケースでは、ある程度下流まで追跡し、ごみの散乱状態を明らかにするべきであろう。

新規の最終処理場については、地質、土質、気象、水文等のデータから影響を事前評価することになる。

(15) セミナーの実施

Draft final Report 提出の際に、併せて廃棄物処理に関するセミナーを予定している。本格調査に当たっては、調査の成果が本セミナーで評価されることを念頭に置く必要がある。

たとえば、ごみ処理の実情を紹介するには AV 機材、特にビデオの活用が有効であることはよく知られている。関係者が納得のいくようなプレゼンテーションができるように、現地調査の際には必ずカメラやビデオカメラを携行して現場を撮影しておいたり、カラー化した

図表を用意する等、予め周到な準備をしておくべきである。

セミナーのプログラム、招聘する講師、及び参加者の範囲等について、最も効果があがるようカウンターパートと十分に協議しなければならない。

6-3 本格調査の調査項目

本格調査は、第一フェーズ（廃棄物処理基本計画の策定）と第二フェーズ（優先プロジェクトのフィージビリティ調査）に分けられるが、その内容については、以下のとおり。

〔1〕 第一フェーズ（廃棄物処理基本計画の策定）

1. 基礎調査

(1) 既存データ・情報の収集・分析

- ・自然条件（気象、地形、地質等）
- ・廃棄物処理に関連する国家政策及び開発計画
- ・社会・経済状況
- ・都市計画、土地利用
- ・道路、交通システム
- ・廃棄物処理にかかる法・制度
- ・首都圏各都市の財政状況
- ・廃棄物処理の現状（排出、収集・運搬、中継、処分、街路清掃、コンポスト、リサイクル、運営・管理、組織・体制、料金体系等）
- ・進行中の関連プロジェクトのレビュー
- ・廃棄物問題の社会・環境影響

(2) 現地調査

- ・ごみ量（処分量・原単位）とごみ質
- ・既存処分場の地形測量、地質調査、処分場周辺の土地利用状況
- ・廃棄物処理に関する住民意識
- ・環境調査

2. 収集データの分析

3. 問題点の抽出及び分析

4. ごみ量・ごみ質の将来予測

5. 廃棄物処理基本計画の策定

- (1) 廃棄物処理基本計画のフレームワークの設定（目標年次、計画区域、サービス水準、処理システム構成）

- (2) 将来処理システムの代替案の設定

- (3) 代替案の評価（公衆衛生、技術、社会・経済、制度、財政面からの評価）
- (4) 初期環境調査（IEE）の実施
- (5) 最適案の選定
- (6) 実施計画の策定
- (7) 優先プロジェクトの選定

〔2〕 第二フェーズ（優先プロジェクトのフィージビリティ調査）

1. 事業計画のフレームワークの設定（目標年次、計画区域、サービス水準、処理システム構成）
2. 補足基礎調査の実施
3. システム構成の技術的検討
4. 概略設計の実施
5. 必要施設・資機材の検討
6. 運営・維持管理計画の策定
7. 組織・制度の検討
8. 事業費の積算
9. 環境影響評価（EIA）の実施
10. プロジェクト評価（社会・経済評価、財務評価、環境評価）
11. 実施計画の策定

6-4 調査期間及び工程

本格調査の期間及び工程は、S/Wで示したスケジュールに従い、全体で約15か月とする。前半は、廃棄物処理基本計画策定にかかる調査期間とし、後半は、その中で選定された優先プロジェクトにかかるフィージビリティ調査を実施するものとする。

6-5 要員計画

本格調査の実施に当たっては、概ね以下の専門分野をカバーする調査団の構成が必要である。

- ① 総括：本件調査の全体を総括管理し、政策的、技術的見地から総合評価を行う。
- ② 収集・運搬：廃棄物処理における収集・運搬の現状、問題点の把握、将来の収集・運搬改善計画の策定を行う。
- ③ 中間処理：全体計画における適切な中間処理計画の立案、必要とされる中間処理施設等について提言を行う。
- ④ 最終処分：最終処分の現状把握、既存処分場の改善、代替地の検討を含め、最適な最終処

分計画の策定を行う。

- ⑤ 施設設計・積算：最終処分場及び必要機材等にかかる施設設計を行うとともに、事業費の積算を実施する。
- ⑥ 施設、機材維持・管理：ワークショップ、収集車両等の維持管理の現状・問題点の把握及び適切な維持・管理手法の指導を行う。
- ⑦ ごみ分析：現状のごみ量・ごみ質の分析及び将来のごみ量・ごみ質の予測を行う。
- ⑧ 組織・制度：廃棄物処理事業にかかる組織・制度の現状を把握し、将来の廃棄物処理事業の適切な運営、管理を行うための組織・制度計画を策定する。
- ⑨ 経済・財務：廃棄物処理事業について財務面からの把握、解析を行うとともに、本件計画による社会・経済的便益を分析し、事業評価を行う。
- ⑩ 環境評価：初期環境評価、環境影響調査を実施し、本件調査における環境影響を把握し、計画の策定に反映させる。
- ⑪ 都市計画：既存の都市計画を把握するとともに、アスンシオン首都圏における将来の廃棄物処理事業を効率的に実施するために必要な都市計画を検討する。
- ⑫ 衛生教育：本件調査を通じ、地域住民に対する衛生教育のあり方等について適切な提言を行う。
- ⑬ 通訳（西語）

6-6 調査実施に必要な資機材

- ・ 定置式トラックスケール（現地で調達可能）
- ・ パーソナルコンピューター（トラックスケールで計量したごみの処分量データを管理）

6-7 報告書の作成

（種類）	（提出時期）	（部数）
(1) インセプション・レポート	第一次現地調査開始時	20部
(2) プロGRESS・レポート（1）	第一次現地調査終了時	20部
(3) インテリム・レポート	第二次現地調査開始時	20部
(4) プロGRESS・レポート（2）	第二次現地調査終了時	20部
(5) ドラフト・ファイナル・レポート	第三次現地調査開始時	20部
(6) ファイナル・レポート	コメント受領後2か月以内	40部

報告書は、いずれも英語で作成するが、(5)、(6)のメインレポートについては西語版も作成する。なお、(1)～(6)について、すべて西語版の要約を作成する。

附 属 資 料

1. Terms of Reference
2. Questionnaire
3. Scope of Work
4. Minutes of Meeting
5. 主要面談者リスト
6. 収集資料及びローカルコンサルタント・リスト

附属資料 1. Terms of Reference

Ministerio de Relaciones Exteriores

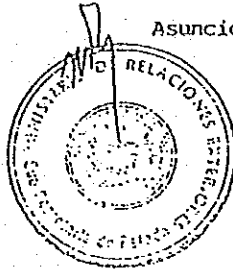
SSRE/DOI/CT/L/No 598

REF.: Cooperación Técnica del Gobierno
del Japón.

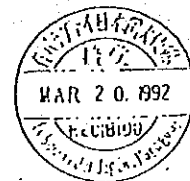
EL MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES
saluda muy atentamente a la EMBAJADA DEL JAPON, en ocasión de
transmitirle el apoyo oficial otorgado por el Gobierno Nacio_
nal, a la solicitud presentada por el MINISTERIO DE SALUD PU_
BLICA Y BIENESTAR SOCIAL, a los efectos de contar con la Coo_
peración Técnica del Gobierno del Japón, para la realización
de un Estudio de Gerenciamiento de Residuos Sólidos (GRS) en
el Area Metropolitana de Asunción.

EL MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES
hace propicia la oportunidad para reiterar a la EMBAJADA DEL
JAPON las seguridades de su consideración más distinguida.

Asunción, 18 MAR. 1992



A LA
EMBAJADA DEL JAPON
C I U D A D
hm/





PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA
 / Comité Nacional de Coordinación
 Asistencia Técnica Externa

Asunción, 10 de marzo de 1992.

CONCATE No 367 /92.A

Excelentísimo Señor Ministro:

Tenemos el honor de dirigirnos a V.E., con relación al interés del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS), en contar con la cooperación técnica del Gobierno del Japón, para la realización de un Estudio de Gerenciamiento de Residuos Sólidos (GRS) en el Area Metropolitana de Asunción.

Los objetivos del mismo consisten en:

- Desarrollar el sistema técnico GRS relacionado con la recolección, procesamiento y disposición final de los residuos sólidos en el Area Metropolitana de Asunción para arriba del año 2006 con el objetivo de mejorar y salvaguardar la salud pública y el bienestar social y protección de la calidad ambiental.
- Establecer un Plan Maestro de GRS para el Area Metropolitana de Asunción para arriba del año 2006 incluyendo el desarrollo institucional, educacional y administrativo en adición al sistema técnico mencionado en el ítem anterior.
- Desarrollar un plan factible de implementación para todas las propuestas mencionadas en el Plan Maestro incluyendo un Plan de Mejoramiento de GRS a corto, mediano y largo plazo.
- Conducir un estudio de factibilidad para la implementación del proyecto propuesto a mediano plazo (primera fase) para que los recursos necesarios puedan ser prestados de agencias internacionales y/o del Gobierno del Paraguay.

En base a lo expuesto, solicitamos a V.E. tenga a bien transmitir a la Embajada de Japón en nuestro país el apoyo oficial a la presente solicitud.

Sin otro particular, hacemos propicia la ocasión para saludarle a V.E. con nuestra más alta consideración y estima.



EFERINO RODRIGUEZ
 residente del Comité

Excelentísimo Señor
 DR. ALEXIS FRUTOS VAESKEN, Ministro
 Ministerio de Relaciones Exteriores
 E. S. D.

HRD/ma.



MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y BIENESTAR SOCIAL

SERVICIO NACIONAL DE SANEAMIENTO AMBIENTAL

TERMINOS DE REFERENCIA

PARA EL ESTUDIO

DE GERENCIAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS

EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCION

SEPTIEMBRE - 1991

ASUNCION - PARAGUAY

1. ANTECEDENTES

1.1 El rápido desarrollo socio-económico del Paraguay, ha traído consigo un incremento complejo en la generación de residuos. La recolección y disposición de residuos sólidos, ha generado problemas sociales y de salud pública de gran magnitud. El gobierno del Paraguay es firme en su política de mantener limpios los centros urbanos y su importancia está mencionada en el Plan de Desarrollo Social y Económico preparado por la Secretaría Técnica de Planificación Sinembargo debido a recursos limitados, la política de mantener los centros urbanos limpios, no ha sido aun implementado.

1.2 El área metropolitana compuesta por las Municipalidades de Asunción, Luque, Fdo. de la Mora, Lambaré, M.R. Alonso, Limpio, San Lorenzo, Villa Hayes, Villa Elisa, Ñemby, Guarambaré y Capiatá (ver anexo 1) tuvo en el año 1989 una población aproximada de 850.000 habitantes, representando un 20 % de la población total y 65 % de la población urbana del país. Como en el caso de muchas ciudades con grandes poblaciones, el manejo de residuos sólidos en el área metropolitana se ha convertido en un crítico problema, por ejemplo:

- Una porción de basura no es recolectada normalmente
- La reglamentación sobre residuos sólidos es inadecuada.
- La recolección es ineficiente
- Los vehículos de recolección son viejos y sujetos a averías
- Las condiciones ambientales del sistema de disposición contribuye a problemas de salud
- La estructura institucional y administrativa no está bien establecida y no puede cumplir con los servicios de limpieza requeridas.
- Los procedimientos de auditoría y finanzas tienen necesidad de revisión.
- Sistema de educación pública y programas de participación no son desarrolladas.

1.3 Para contrarrestar los problemas mencionados y mejorar la situación en una manera sistemática la preparación de un Plan Maestro sobre Gerenciamiento de Residuos Sólidos para el área metropolitana sería una buena medida, tanto técnicamente como financieramente. Sin embargo, esta medida no ha sido practicada en el área metropolitana y no se ha preparado un Plan simple sobre GRS (gerenciamiento de residuos sólidos) en el país.

1.4 Tomando en consideración el objetivo mencionado mas arriba, el Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental, SENASA, en cooperación con el gobierno municipal de Asunción através de su Departamento de limpieza urbana, desea realizar "El Estudio sobre Gerenciamiento de Residuos Sólidos en el Area Metropolitana de Asunción".

Los terminos de referencia para el estudio son perfiladas a continuación en este documento

2. GERENCIAMIENTO ACTUAL DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL AREA METROPOLITANA.

2.1 Sector organización

La mayoría de las Municipalidades han establecido su propio departamento de limpieza urbana. Estos departamentos atiende los aspectos técnicos administrativos, financieros y legales del problema. Como ejemplo, se ilustra el Organigrama del Departamento de Limpieza Urbana de Asunción en el anexo II.

Organizaciones Estatales

El Servicio Nacional de Saneamiento Ambiental, SENASA, es una agencia técnica del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Una de sus funciones es solucionar los problemas relacionados a la limpieza urbana. El SENASA, asesora a los planificadores nacionales y coopera con organizaciones internacionales donde la asistencia técnica es solicitada. También promueve el incremento de los servicios de agua potable en áreas rurales, la disposición sanitaria de aguas negras, la recolección y disposición de residuos sólidos, el control sanitario de alimentos y la elaboración de reglamentos para el control de contaminación de las aguas. El organigrama del SENASA esta descripta en el anexo III.

2.2

Gerenciamiento de Residuos Sólidos

El gerenciamiento de residuos sólidos en el área metropolitana de Asunción está resumida en la tabla I. Aunque es mayor en Asunción el nivel de gerenciamiento de residuos sólidos, el mismo no es satisfactorio y como ejemplo lo podemos considerar a continuación:

El área de Asunción es aproximadamente de 117 Km² y es dividida en 9322 cuadras, de las cuales 6962 son asfaltadas. Casi todas las casas localizadas sobre ruta asfaltada cuentan con servicios de recolección. Hay 47 zonas de recolección de las cuales 3 están en área comercial y 44 en área residencial. La frecuencia de recolección es como sigue: diariamente en áreas comerciales y tres veces a la semana en áreas residenciales.

De acuerdo a un censo, aproximadamente 67.000 familias están siendo servidas, y el volumen promedio diario recolectado es de 1005 m³.

Todos los residuos sólidos tanto de origen doméstico e industrial son dispuestos en el lugar conocido como Laguna Cateura mediante el nombre denominado relleno sanitario controlado, aunque la operación no es realizada en forma totalmente sanitaria.

El Departamento de Limpieza Urbana incluye 37 personal (técnico y administrativo) y 375 obreros. Existen 28 camiones compactadores y 4 camiones abiertos para la recolección y una barredora mecánica.

Es muy necesario mejorar los servicios de recolección debido a la expansión urbana por lo que se precisa más equipos y personal.

El presente lugar de disposición final (Laguna Cateura), el cual fue identificado por consultores del Banco Mundial, está localizado dentro del área de la Municipalidad de Asunción y está a solamente 15 km del centro de la ciudad, y su vida útil puede durar por 30 años ya que un promedio estimado de 30 mil metros cúbicos mensual de basura es depositada en ella. Todas las personas también en forma individual pueden descargar sus desechos como lo pueden hacer las industrias u otras instituciones a través de empresas de transportes.

Se realiza diariamente trabajos de fumigación y compactación de la basura en el vertedero mediante una topadora mecánica, sin embargo existen algunas objeciones de los vecinos debido a la inadecuada operación del relleno sanitario, por ejemplo la falta de aislamiento del lugar, recolección y tratamiento del percolado, etc.

Table 1 Solid Waste Management in the Asunción Metropolitan Area in 1988

MUNICIPALITY	URBAN SERVED		VOLUME PER COLL/DAY (t)	PER CAP	TYPE OF DISPOSAL	VEHICLE TYPE		AFFECTED PERSONNEL				MUNICIPAL BUDGET US\$			
	POPULATION	POPULATION				X	TYPE	TYPE	ADM.	X.Q.	TEC.		TRAINING		
1 Asunción	465000	335000	77	1005	1.00	Not sat.	33	21	A	Munic.	35	375	2	320	2000000
2 C. de la Noche	46110	42000	62	1	0.80	Not sat.	3	1	B	Priv.	7	13	7	2	38705
3 San Lorenzo	74359	15000	73	31	0.15	Not sat.	7	1	B	Munic.	3	72	1	7	35334
4 Luque	24912	13183	53	37	0.10	Not sat.	7	1	B	Priv.	7	17	-	7	45117
5 Caaguari	45165	45000	69	36	0.40	Not sat.	7	1	B	Priv.	1	8	-	7	30674
6 Villa Elisa	872	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	1503
7 Guaraní	4578	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	7	1503
8 Villa Hayes	7420	3300	44	79	1.00	Not sat.	1	1	B	Priv.	1	8	-	2	50977
9 Itapúa	2572	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	2105
10 Itapúa	3090	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	2105
11 A. R. Alonso	2614	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	2819
12 Capatí	4447	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	2631

LEGEND:

- A: Packer Truck.
- B: Open Truck.
- C: Sweeper Aspirator.
- X: Wastewater Collection Service.

2.3

Leyes existentes y Reglamentos relacionados al GRS

Código Sanitario

El código sanitario fue puesto en vigencia recientemente (Ley 836,15 de Diciembre, 1980). En su Título II, Capítulo I, trata sobre saneamiento ambiental, polución y degradación del ambiente. Esta ley prohíbe todas las acciones que causa degradación del ambiente natural o los que representan un peligro para la salud (Artículo 66).

El Artículo 68 asigna la función de promover programas de prevención y control de la contaminación al Ministerio de Salud.

Desde el punto de vista legal, el código sanitario tiene amplia previsión dirigida a la protección ambiental y su reglamentación sobre residuos sólidos en estos momentos esta siendo realizado por técnicos del SENASA.

Reglamentos Municipales

Aspectos Legales relacionado a Limpieza Urbana

a) Ley No. 222/54

La Ley Orgánica Municipal No. 222 atribuye a la Municipalidad el poder para dictar las medidas necesarias para la limpieza, recolección, y el tratamiento de la basura.

b) La Ley Impositiva Municipal No. 620/76 está relacionada a las tasas por recolección de basura, barrido y limpieza de calles y cementerios.

Estas leyes estan reglamentadas por Ordenanzas, las cuales son los instrumentos legales usados para las actividades municipales. Las Ordenanzas están por debajo de los decretos, leyes y códigos en orden de regulaciones legales.

3.

Objetivos del Estudio

Los objetivos del estudio son:

3.1

Desarrollar el sistema técnico de GRS relacionado a la recolección, procesamiento y disposición final de los residuos sólidos en el area metropolitana de Asunción para arriba del año 2006 con el objetivo de mejorar y salvaguardar la salud pública y el bienestar social, incremento en la recolección de recursos y protección de la calidad del ambiental.

- 3.2 Establecer un Plan Maestro de GRS para el area metropolitana de Asunción para arriba del año 2006, incluyendo el desarrollo institucional, educacional y administrativo, en adición al sistema técnico arriba mencionado.
- 3.3 Desarrollar un plan factible de implementación para todas las propuestas mencionadas en el Plan Maestro, incluyendo un plan de mejoramiento de GRS a corto, mediano y largo plazo; y
- 3.4 Conducir un estudio de factibilidad para la implementación del proyecto propuesto a mediano plazo (primera fase), para que los recursos necesarios puedan ser prestados de agencias internacionales y/o del Gobierno del Paraguay.

Alcance del Estudio

4.1 Area de estudio

El estudio cubrirá toda el area bajo la jurisdicción de la AMUAN (Asociación de Municipalidades del area metropolitana) como esta descripta en el anexo I

4.2 Componentes del Estudio

El estudio será conducido en 2 sucesivas etapas:

- i) Etapa de estudio del Plan Maestro
- ii) Etapa de estudio de factibilidad

4.2.1 Estudio del Plan Maestro

El estudio del plan maestro incluye los siguientes items;

- 1) Estudio de las condiciones actuales
 - i) Recolección y análisis de datos de las condiciones naturales, estructurales y socioeconomicas del area del estudio, como así tambien de proyectos relevantes que estan incluidos en los planes de desarrollo, ect.
 - ii) Recolección de datos y de informes relevantes relacionado al GRS en los aspectos de las descargas, almacenamientos, recolección, reutilización, disposición final de los residuos sólidos y del sistema institucional.

- iii) Estudio sobre la composición y la cantidad de residuos sólidos.
 - iv) Comprensión del actual GRS e identificación de sus problemas
- 2) Estudio de un sistema de Planificación
- i) Selección de lugares para asiento de plantas de compostaje, de incineración y de disposición final, ect.
 - ii) Determinación de metas del Plan Maestro
 - iii) Examen de las precondiciones para el Plan Maestro, tales como periodos de planificación, áreas de servicios, población, cantidad de residuos sólidos a producirse en el futuro y su composición, aspectos socioeconómicos, niveles de servicio, ect.
 - iv) Análisis comparativo de alternativas para el futuro llevando en cuenta los componentes técnicos del sistema.
 - v) Selección y determinación de la mejor alternativa basado en estudio comparativo sobre la combinación de componentes técnicos del sistema.
- 3) Formulación del Plan Maestro
El Plan Maestro incluirá los siguientes puntos
- i) Generación de residuos sólidos y planificación para el control de descargas
 - ii) Planificación para la recolección y transporte.
 - iii) Reciclaje y planificación para el tratamiento intermedio.
 - iv) Planificación para la disposición final.
 - v) Organización y planificación de gerenciamiento.
 - vi) Educación y planificación para el adiestramiento.
 - vii) Planificación financiera.
 - viii) Identificación de proyectos prioritarios
 - ix) Planificación para el mejoramiento inmediato y a corto plazo.

4.2.2 Estudio de Factibilidad

El estudio de factibilidad incluye los siguientes items:

- 1) Ajuste de la estructura de planificación
 - i) Año meta
 - ii) Area y nivel de servicio
 - iii) Componentes del sistema tecnico e institucional
 - iv) Sitios para construcción de las obras mas importantes.
 - v) Criterio de diseño para las obras y equipos
- 2) Diseño preliminar de los componentes técnicos del sistema.
 - i) Investigación de sitios para las obras mas importantes
 - ii) Planificación de sistemas de descargas y almacenamiento
 - iii) Planificación de sistemas de transporte y recolección
 - iv) Planificación de estaciones de transferencia (si ello es incluido en el primer proyecto prioritario)
 - v) Planificación de facilidades de procesamiento (si ello es incluido en el primer proyecto prioritario)
 - vi) Planificación de lugar(es) de disposición final.
 - vii) Planificación para la operación y el mantenimiento de los equipos y facilidades.
 - viii) Estimación de costos
 - ix) Planificación para el desarrollo institucional relacionado al GRS.
- 3) Plan de implementación del proyecto
 - i) Planificación de programas de implementación
 - ii) Planificación financiera

- 4) Evaluación del Proyecto
 - i) Evaluación financiera
 - ii) Evaluación de varios efectos (económicos, ambientales, y sociales)

5. Programa del estudio
 - 5.1 Un periodo de 16 meses es propuesto para la realización del estudio. Se propone que el estudio comience en o antes de Diciembre de 1991 lo que significa que su finalización puede concluir en o antes de Marzo de 1993.
 - 5.2 Un programa tentativo de estudio está descripta en el anexo IV

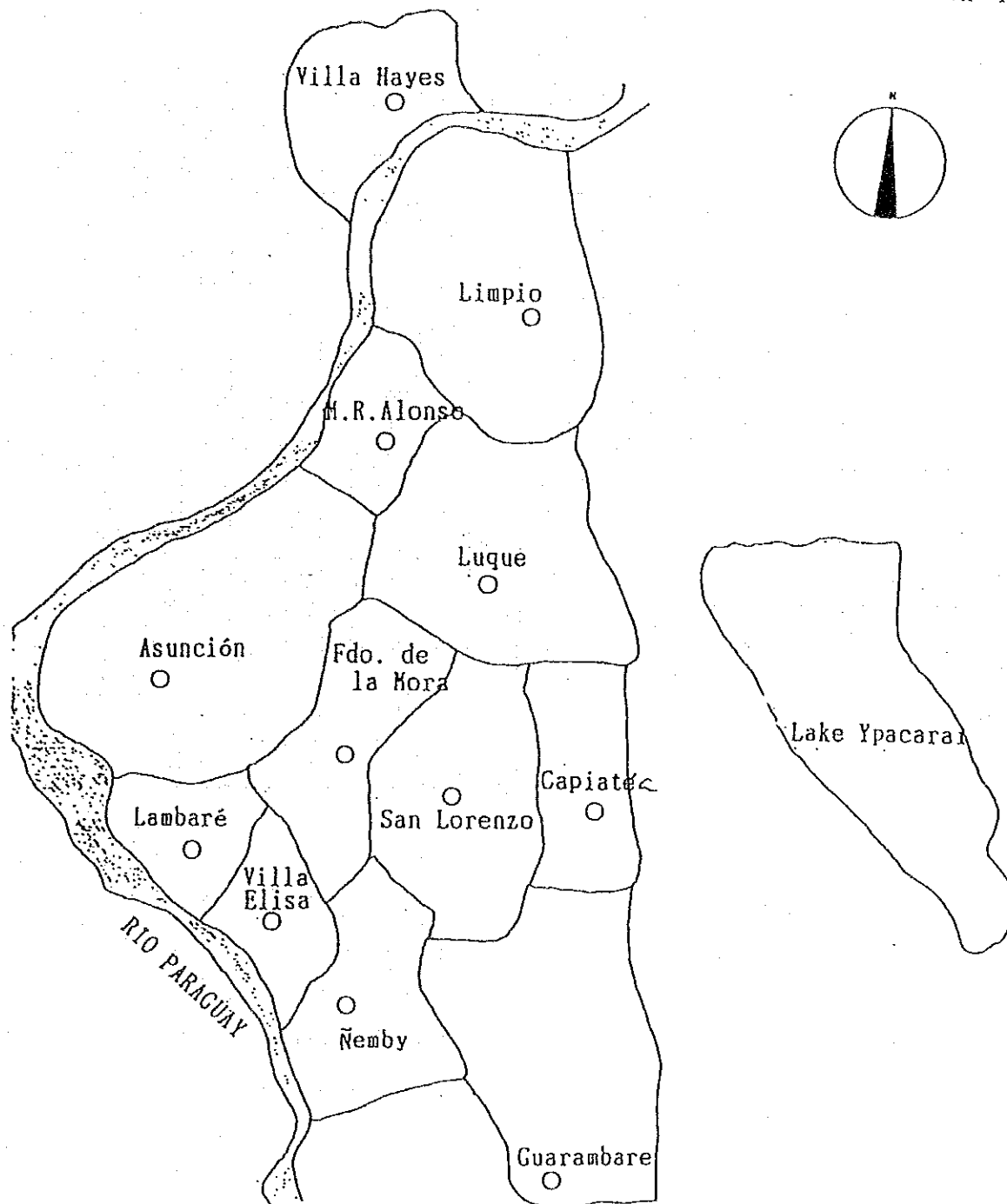
6. Informes

Los siguientes informes deberán ser suministradas al Gobierno del Paraguay durante el estudio:

 - 6.1 Informe inicial...a ser suministrado en el comienzo del primer estudio de campo para el Plan Maestro. Este informe sera suministrado en 20 copias y contendrá los programas y metodologías del estudio campo, también los detalles sobre los programas de estudio de campo a ser conducidas por la consultora.
 - 6.2 Informe de avance (I)...a ser suministrada al final del primer estudio de campo en un numero de 20 copias. Este informe resumirá todo lo encontrado en el estudio de campo.
 - 6.3 Informe intermedio...a ser suministrada al comienzo del segundo estudio de campo en un numero de 20 copias. Este informe contendrá todos los detalles relevantes sobre el plan maestro propuesto. El proyecto prioritario sera identificado para la primera fase del Plan Maestro propuesto.
 - 6.4 Informe de Avance (II)...a ser suministrado al final del segundo estudio de campo en numero de 20 copias. Este informe resumirá todo lo encontrado en el estudio de campo conducido por el estudio de factibilidad.

- 6.5 Informe final(D)....a ser suministrada a fines del decimo tercer mes, en numero de 20 copias. Este informe perfilará los resultados del estudio efectuado y los resultados del estudio de factibilidad, como así tambien las recomendaciones a ser dadas por la consultora. Este informe será revisada por la comisiones de supervision y tecnica del gobierno paraguayo y los comentarios serán dadas a la consultora en el término de 1 mes contados a partir de la fecha de recepción del informe
- 6.6 Informe final.....a ser suministrado a mitad del decimo quinto mes en numero de 40 copias. Todos los comentarios y directivas dadas por la comisiones del gobierno paraguayo sobre el informe anterior serán llevadas en cuenta en la preparación del informe final.
7. Responsabilidades del Gobierno del Paraguay
- 7.1 SENASA será la institución contraparte del gobierno del Paraguay, y proveerá a la consultora todos los datos relevantes, informes, mapas y otros documentos disponibles en el area metropolitana. SENASA organizará una comisión técnica para el estudio.
- 7.2 Tambien se proveerá a la consultora, equipos del SENASA y necesidades, para los trabajos de campo en el transcurso del estudio.
- 7.3 SENASA tambien proveerá al equipo de estudio un lugar para oficina y medio de transporte para los trabajos dentro del area metropolitana.
8. Coordinación del estudio y monitoreo
- 8.1 El Gobierno del Paraguay establecerá un comité de supervisión el cual estará conformado por representantes de la Secretaría Técnica de Planificación (STP), Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social y de la Asociación de Municipalidades del area metropolitana (AMUAN). Este comité revisará y supervisará las actividades del estudio y dará guías generales al equipo de estudio.
- 8.2 El Gobierno proveerá a la consultora , todos los materiales existentes y que son relevantes y necesarios para el estudio.

- 8.3 El Gobierno será representado por la comisión de supervisión y la comisión técnica cuyos miembros serán elegidos de entre las instituciones del Gobierno.
- 8.4 Las comisiones de supervisión y de técnica se reunirán para revisar los informes inicial, intermedio y final(D). Con relación a los informes de avance(I y II), solamente la comisión técnica se reunirá para la discusión. La consultora presentará los informes a las comisiones arriba mencionadas en una reunión a fin de que cualquier aclaración o desición requerida pueda ser hecho rápidamente de tal suerte a no afectar el progreso del estudio.



ASUNCION METROPOLITAN AREA

TABLA I

INTE
ACTIV

CIUDADES	POBLACION		VOLUMEN SERVICIO M3	PRODUCCION PER CAPITA	TIPO DE DISPOSICION	VEHICULO		TIPO DE SERVICIO	PERSONAL AFECTADO				MUNICIPAL USI
	URBANA	RURALE				NO	TIPO		SOM.	PERIODO	TECN.	ADMINISTRADO	
ASUNCION	455100	555000	1000	1	No suail.	20	25 "a" 1 "b" 1 "c"	Municipal	55	175	2	300	2900000
BOHARON DE LA ROSA	55610	10000	1	0.3	No suail.	1	5"	privado	1	10	2	2	5000
LA LOBOSCA	71550	15000	25	1	No suail.	2	5"	Municipal	1	20	1	2	55000
BOYO	21017	10100	20	0.8	No suail.	2	5"	privado	2	12	.....	2	55100
LAZAR	65115	15000	25	0.8	No suail.	2	5"	privado	1	5	.....	2	50000
LA SALSA	872	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1	.....	.....	1000
JAZANABE	1320	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	2	.....	.....	1000
LA BAYES	7100	2000	10	1	No suail.	1	5"	privado	1	5	.....	2	50000
BOYO	5572	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1	.....	.....	5000
BOYO	3000	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1	.....	.....	5000
BOYO B. ACUERO	2505	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1	.....	.....	5000
BOYO	1112	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	1	.....	.....	5000

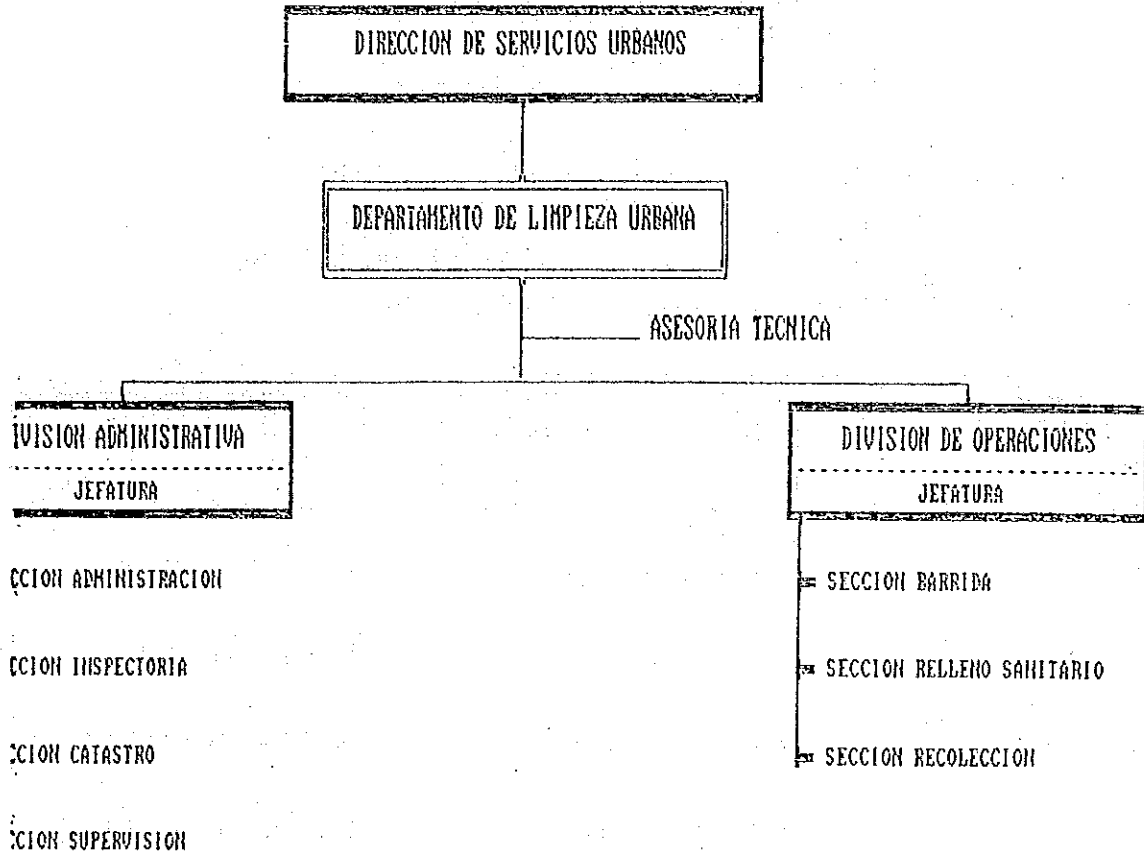
Referencias

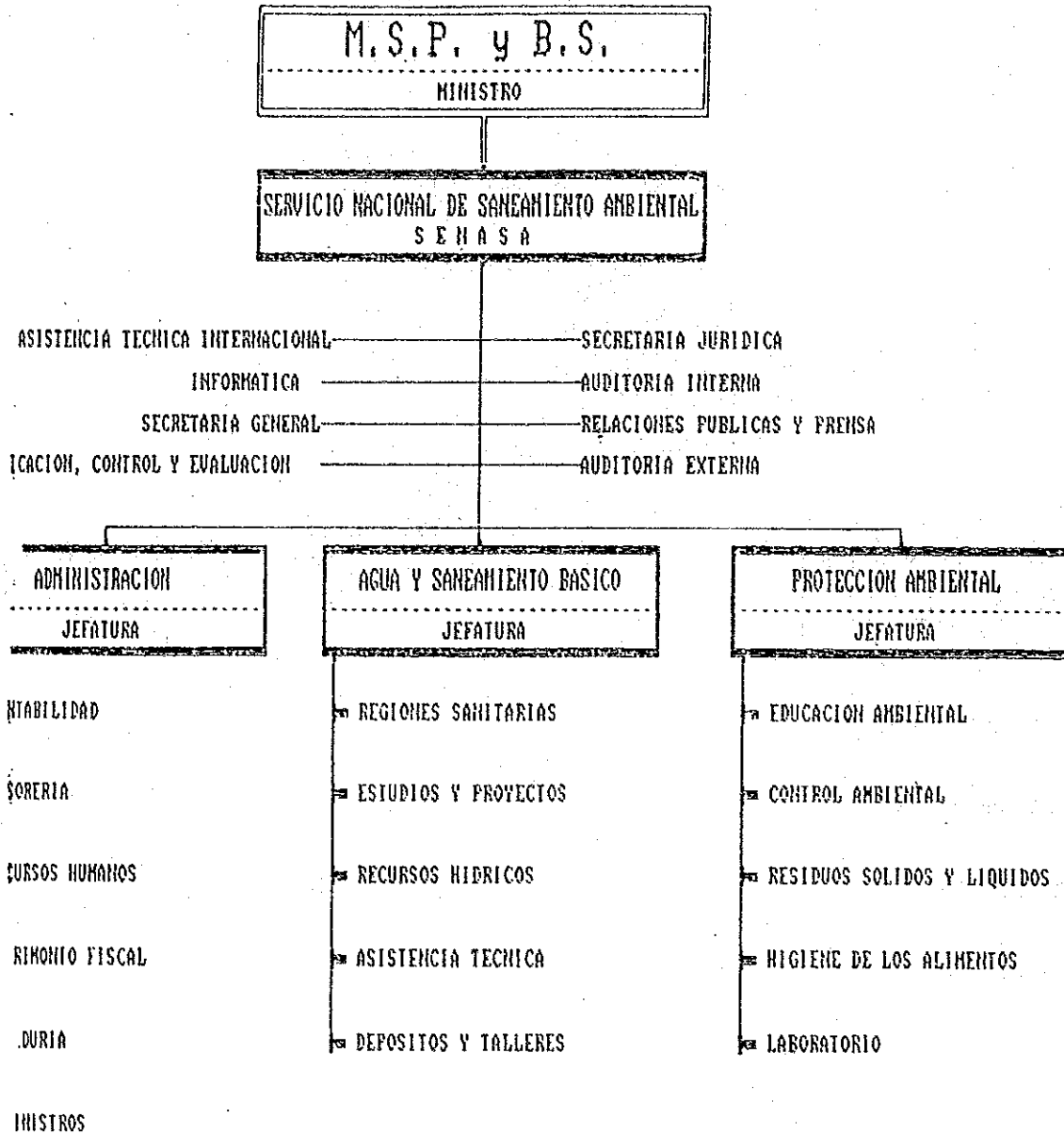
a" tecnica con compactadora

b" tecnica abierta

c" barrera tecnica

d" sin servicio de recoleccion





PROGRAMA TENTATIVO DE ESTUDIO

MES	MOVILIZACION	ESTUDIO DEL PLAN MAESTRO	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	PRESENTACION DE INFORMES
1				
2				INFORME INICIAL
3				
4				
5				INFORME DE AVANCE (I)
6				
7				INFORME INTERMEDIO
8				
9				
10				INFORME DE AVANCE (II)
11				
12				
13				INFORME FINAL-D
14				COMENTARIOS
15				
16				INFORME FINAL



TRABAJO DE CAMPO
Y/O PRESENTACION
DE INFORMES EN EL
PARAGUAY.



TRABAJOS EN JAPON

MINISTRY OF PUBLIC HEALTH AND SOCIAL WELFARE
NATIONAL SERVICE FOR ENVIRONMENTAL SANITATION

TERMS OF REFERENCE

FOR

SOLID WASTE MANAGMENT ^{STUDY} STUDY

IN METROPOLITAN AREA OF ASUNCION

SETEMBER - 1991

ASUNCION - PARAGUAY

1. BACKGROUND

1.1 The rapid pace of the socio-economic development in Paraguay has brought about an increasing complexity in the generation of solid waste. Solid waste collection and disposal has become a social and public health problem of great magnitude. The Paraguayan Government is firm in its policy of maintaining clean urban centers, and its importance is stressed in the National Economic and Social Development Plan prepared by STP (Technical Planning Secretariat). However, due to limited resources at the disposal of Local Authorities nationwide, the policy of maintaining clean urban centers has not yet been realized.

1.2 The 1989 population of the metropolitan area, composed of municipalities of Asuncion, Luque, Fdo. de la Mora, Lambare, M.R. Alonso, Limpio, San Lorenzo, Villa Hayes, Villa Elisa, Nemby, Guarambare and Capiata (refer to Annex I), was approximately 850,000 inhabitants, representing 20 % of the country's total population and 65 % of the urban population of Paraguay. As in the case of many cities with large populations, the management of solid waste in the metropolitan area has become a critical problem. For example:

- A portion of the waste is not routinely collected
- Enforcement of regulation on solid waste is inadequate
- Collection routine is inefficient
- Collection vehicle fleet is old and subject to breakdowns
- Environmental conditions of the disposal system contribute to health problems
- The institutional and administrative structure is not well established and not suited for the required cleansing services

-Finance and auditing procedures are in need of revision

-Public education system and participation program are not developed

1.3 To overcome the above problems and to improve the situation in a systematic manner, the preparation of a Solid Waste management Master Plan for the metropolitan area is a very effective approach, technically as well as financially. However, this approach has not been practiced in the metropolitan area and not a single Solid Waste Management Plan has been prepared in the country.

1.4 It is with the above objective and consideration that the National Service for Environmental Sanitation (SENASA) in cooperation with the Asuncion Municipal Government and its Urban Cleansing Department wish to carry out the " Solid Waste Management Study in the Metropolitan Area ". The Terms of Reference for the study are outlined in the subsequent sections of this document.

2. PRESENT SOLID WASTE MANAGEMENT IN THE ASUNCION METROPOLITAN AREA

2.1 Sector organization

Most of the Municipalities have established its own Urban Cleaning Department. These Departments deals with the technical, administrative, financial and legal aspects of the problem. As an example the organization chart of the Urban Cleaning Department of Asuncion is shown in Annex II.

State Organizations

The National Service for Environmental Sanitation (SENASA) is a Technical agency of the Ministry of Public Health and Social Welfare. One of its functions is to solve the problems on urban cleanliness. The SENASA advises national planners and cooperates with International Organizations when technical assistance is requested.