

## 1 調査の概要

### 1.1 調査の背景

中米域の中央部に位置するニカラグア国（人口：約390万人、面積：約13.0万km<sup>2</sup>）は、1931年と1972年の2度の大地震による壊滅的な打撃に加え、1979年から10年に及ぶ内戦により経済社会機構、インフラストラクチャー、社会サービス等の現状は大きく立ち遅れている。

同国の主要な地方都市は、重要な経済活動が集中していることから、人口が流入し、急激な人口増加を引き起こしている。しかしながら、それらの都市の社会インフラは、増加する人口に対応することができず、生活及び産業廃水による河川・湖沼・地下水の水質汚濁、生活・産業廃棄物の不法投棄・不適正処理等の都市衛生環境問題が年々深刻化している。これに対して地方都市の財政基盤は脆弱であり、主要産業の環境対策も十分ではないのが現状である。そのため、都市衛生環境問題に起因する水系疾患等も多く、都市衛生環境の整備は緊急の課題であり、早急な対応が求められている。

このような背景から、ニカラグア国政府は、1994年9月我が国に対して、ニカラグア国地方主要都市衛生環境整備計画調査の実施に関する協力を要請してきた。

この要請に応じて、我が国の技術協力の実施機関である国際協力事業団（JICA）は、ニカラグア国の地方自治庁（INIFOM）と調査のS/Wについて合意し、それを受けて国際航業（株）が調査を実施した。

### 1.2 調査の目的と範囲

#### 1.2.1 調査の目的

本調査の目的は、ニカラグア国において経済社会的に首都に次いで重要であるレオン、チナンデガ及びグラナダの3都市において、

- ① 都市衛生環境改善を図るため、都市衛生環境に関する基礎調査を実施し、
- ② 3都市の中から選定された1都市における2010年を目標年次とする総合的な都市衛生環境改善マスタープラン（MP）を策定し、
- ③ さらに、MPの中から選定された優先プロジェクトに関してフィジビリティ調査を実施し、
- ④ 調査の実施を通じ、ニカラグア国側カウンターパートに対して技術移転を行うこと

である。

### 1.2.2 調査対象地域

ニカラグア国の地方主要都市であるレオン、チナンデガ、グラナダの3都市の都市化地域（レオン市 19.1 km<sup>2</sup>、123,865 人、チナンデガ市16.1 km<sup>2</sup>、97,387 人、グラナダ市14.3 km<sup>2</sup>、71,783 人）を調査対象とする。（人口は、何れも1995年のセンサスによる。）調査対象都市と調査対象地域については、巻頭の調査対象地域図に示す。

### 1.2.3 調査対象分野

調査は、主要地方3都市の①上水道、②下水、そして③廃棄物を調査対象分野として行った。

なお、“下水”について、本調査では基本的に雨水と汚水とに分けて取扱い、さらに汚水は、生活廃水と産業廃水に分けて取扱った。最適な処理方法は、各廃水の種類によって異なる。そこで、本調査では、“下水”という用語については、図 1-1に示すように定義した。

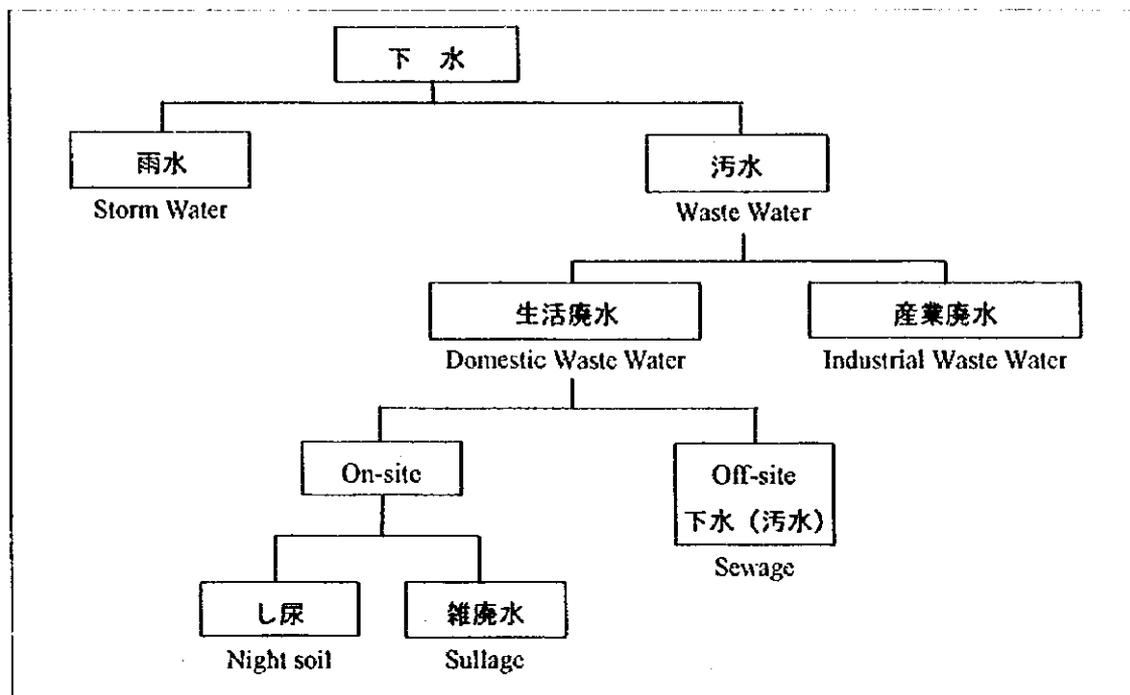


図 1-1: 本調査における下水の定義

### 1.3 調査の基本方針

調査を成功裡に実施するため、調査団は次のように本調査の基本方針を設定した。

#### a. 実施可能な計画と適正技術

調査団は、ニカラグア側カウンターパートと協力して、出来る限り実行可能なマスタープラン及び概念的マスタープランを策定した。また、優先プロジェクトのフィジビリティ調査に際しては、事業主体であるグラナダ市とINAA Region IVの限定された財務能力を考慮して、技術的にも制度的にも可能な限り適正技術を適用するように努めた。さら

に、本調査と策定した計画とが、調査対象3都市の都市衛生環境に関連する各公共サービス事業の自立を実現し、支援するものとなるように努めた。

#### b. 共同調査

調査を成功裡に実施するために、調査団はニカラグア側との共同作業を提案し、特に以下の作業に対するニカラグア側の積極的な協力と作業への参加を求めた。

- 住民意識調査 (POS)
- 汚濁負荷量調査
- ごみ量・ごみ質調査 (WACS)
- 産業・医療廃棄物調査
- パイロットプロジェクトの実施
- 組織・制度改善計画の策定

#### c. 現地コンサルタントの活用

本調査の特質を考慮した場合、調査を通じてニカラグア側のカウンターパートのみならず、現地コンサルタントに対しても技術移転を行うことが重要である。特に、住民意識調査 (POS)、水質調査、汚濁負荷量調査、廃棄物処分場に係わる各種の環境影響調査のように、調査終了後もニカラグア側によって継続的に実施されるべき調査に対する技術移転が必要である。

従って、限られた調査期間内に効果的に調査を実施し、地域の条件に整合したマスタープランを策定し、技術移転を図るために、ニカラグア国のコンサルタントを十分に活用した。

### 1.4 基本的な仮定

本調査では、次のような基本的な仮定を用いた。

#### a. マスタープラン及び概念的マスタープラン編

##### a.1 社会・経済条件

###### レオン市

項目	単位	1995	2000	2005	2010
<b>1. 人口</b>					
人口	人	161,530	224,295	257,084	292,511
調査対象地区内人口	人	123,865	183,519	213,156	245,421
調査対象地区人口増加率	%/年	8.18	3.04	2.86	
<b>2. 経済</b>					
GRDP (レオン市)	C\$ million	700.7	924.1	1,179.4	1,421.2
GRDP年増加率	%/年	6.0	5.0	3.8	
市の予算規模	C\$1,000	32,213	42,482	54,219	65,335
所得水準	C\$/年	15,708	13,972	15,353	16,068

チナンデガ市

項目	単位	1995	2000	2005	2010
<b>1. 人口</b>					
人口	人	117,037	136,076	155,523	176,359
調査対象地区内人口	人	97,387	115,393	133,753	153,444
調査対象地区人口増加率	%/年	3.45	3.00	2.78	
<b>2. 経済</b>					
GRDP (チナンデガ市)	C\$ million	657.0	866.6	1,105.9	1,332.6
GRDP年増加率	%/年	6.0	5.0	3.8	
市の予算規模	C\$ 1,000	14,604	19,260	24,581	29,620
所得水準	C\$/年	14,772	16,410	18,069	18,979

グラナダ市

項目	単位	1995	2000	2005	2010
<b>1. 人口</b>					
人口	人	96,996	126,307	147,830	171,618
調査対象地区内人口	人	71,783	97,078	114,760	135,106
調査対象地区人口増加率	%/年	6.22	3.40	3.32	
<b>2. 経済</b>					
GRDP (グラナダ市)	C\$ million	247.0	325.7	415.7	500.9
GRDP年増加率	%/年	6.0	5.0	3.8	
市の予算規模	C\$ 1,000	13,071	17,240	22,000	26,511
所得水準	C\$/年	15,300	15,228	16,494	16,883

a.2 上下水道普及率とごみ収集率

	*11995年 人口比上水道普及率 (%)	*11995年 人口比下水道普及率 (%)	*21996年 人口比ごみ収集率 (%)
レオン	92.2	55.3	80.0
チナンデガ	74.0	33.6	51.0
グラナダ	89.7	21.9	63.0

(注) \*1 INAA Performance Indicatorsより。  
\*2 調査団が実施したごみ量・ごみ質調査より求めた。

b. フィージビリティ調査編 (グラナダ市のみを対象)

b.1 機材及び施設の耐用年数

種別	耐用年数 (年)	残存価格 (%)
車両と重機類	7	10
機械	15	0
建物	30	0

(注) 土木構造物と建物を除く施設の耐用年数は、その運用期間により異なる。

b.2 F/S-1 : 都市廃棄物処理システム改善計画の運営形態と財源

項目	年次	現在 (1997年8月)	F/S段階 (2005年)	M/P段階 (2010年)
1. 清掃事業の所管		都市サービス部清掃課	都市環境保全部清掃課	都市環境保全部清掃課
2. 収集サービスの運営		市直営	市直営一部Contracting out方式で民間委託	市直営一部Contracting out方式で民間委託
3. 処分場の運営 La Joya処分場 SJV新規最終処分場		グラナダ市 無	閉鎖 グラナダ市	閉鎖 グラナダ市
4. ゴミ料金徴収 徴収方法 徴収率		市が直接徴収 16.3 %	水道料金との共同徴収 96 %	水道料金との共同徴収 96 %
5. 家庭ゴミ料金		収集地区に応じて、 C\$ 5,10,15/軒/月の3段階。	収集サービスに応じて、 C\$ 5,10,15/軒/月の3段階。	収集サービスに応じて、 C\$ 5,10,15/軒/月の3段階。
6. 財源 市予算配分 (C\$ 1,000) ゴミ料金 (C\$ 1,000)		1,980 138	3,348 2,200	4,031 2,651

b.3 F/S-2 : モデル地区における都市衛生環境総合改善計画の運営形態と財源

項目	事業	上水道	ゴミ収集	生活廃水	雨水排水
1. 整備事業の内容		人口増加に対応するための設備の拡充。	拠点収集方式によるゴミ収集サービスの拡大。	数軒から数十軒単位の集合処理方式による生活廃水処理システムの整備。	道路面を利用する排水路の整備。
2. 事業主体		INAA	グラナダ市	INAA	グラナダ市
3. 施設建設費の財源		INAA予算	市予算、ゴミ料金、無償資金	INAA予算、無償資金	市予算、無償資金
4. 運営・維持管理費		INAA予算	市予算、ゴミ料金	INAA予算、住民負担	市予算、住民負担
5. 料金 計画料金徴収率		水道料金 96 %	ゴミ料金 96 (16.3*) %	下水道料金 96 %	なし なし

(注) : \*1 1997年の料金徴収率。

1.5 調査工程と調査の流れ

調査は1995年11月に結ばれたS/Wに基づき、1996年7月に開始され1998年2月に完了する。調査は、次の3段階で構成された。

- フェーズ1 : 基礎調査 (1996年7月～1996年12月)
- フェーズ2 : マスタープランの策定 (1997年1月～1997年5月)
- フェーズ3 : フィージビリティ調査の実施 (1997年6月～1998年2月)

フェーズ1 : 基礎調査では、ニカラグア国の主要都市であるレオン、チナンデガ、グラナダの3都市を対象に基礎調査を行い、その結果に基づき、優先都市としてグラナダ市を選定した。フェーズ2では、優先都市として選定されたグラナダ市に対しては、都市衛生環境整備マスタープランを策定し、レオン、チナンデガの2市に対しては、概念的都市衛生環境整備マスタープランをそれぞれの都市に対して策定した。フェーズ3では、マスタープランで提案した技術システムの実行可能性を検証し、F/Sの概略設計のため

めの基礎データの取得等を目的として5つのパイロットプロジェクトを実施した。さらに、グラナダ市都市衛生環境整備マスタープランの中から選定された優先プロジェクトに対するフィジビリティ調査の実施した。

## 1.6 調査団の構成

調査団の構成は次のとおりである。

氏名	担当
志村 享	総括／都市衛生
加藤 洋	産業廃水／下水処理計画
富安 健	廃棄物処理
エルナニ・ソウサコスタ	上下水道計画（1）
グスタボ・マルティネス	上下水道計画（2）
喜納 政治	都市計画／パイロット・キャンペーン
山本 糾哉	住民参加／環境評価
藤原 邦夫	水理地質（1）
カルロス・バジェ	水理地質（2）／環境調査
ホセ・フェリシオ・ハダッド	組織制度・法体系
馬場 宏造	経済・財務分析
保坂 公人	施設設計・積算（1）
森 郁夫	雨水排水／施設設計・積算（2）
ブリッチャ・チュンタコーン	実態調査
林 正美	業務調整

## 2 都市衛生環境の現状と優先都市の選定

### 2.1 調査対象地域の現状

ニカラグア国では、中央政府の行政上の便宜のために、国全体を3つのZoneに分け、さらに3つのZoneは9つのRegionに分かれている。さらに各Regionは、複数のDepartmentに分かれている。しかしながら、Region VIIとVIIIを除いて、政治・行政の単位として存在するのは、中央政府と市町村 (Municipalities) だけである。3都市は、何れもCostena Pacifico Zoneに属している。さらに、レオンとチナンデガはRegion IIに、グラナダはRegion IVに属している。そして、それぞれは、レオン、チナンデガ、グラナダの各Departmentに属している。

レオン市は、面積820 km<sup>2</sup>で、1995年のセンサスによれば人口161,530人と首都マナグア市に次ぐニカラグア国第2の都市であり、Region IIの経済活動と産業の中心地である。チナンデガ市 (面積: 647 km<sup>2</sup>、人口: 117,037人) もまた、Region IIに位置するニカラグア第4の都市である。同センサスでは、グラナダ市 (面積: 531 km<sup>2</sup>、人口: 96,996人) は、ニカラグア第6の都市であり、Region IVの経済活動と産業の中心地である。

3市の気候は、共に熱帯性であり、概ね5月から10月での雨期と、11月から4月までの乾期とに大きく分かれている。年平均降雨量は、レオン1,220 mm、チナンデガ1,920 mm、グラナダ1,517 mmと大きく異なる。そして、3市共に、年間の降雨量の90%以上が雨季に降る。

市の会計年度は、1月から12月であり、3市の1995年の歳入実績は、レオン市3,221万C\$、チナンデガ市1,460万C\$、グラナダ市1,307万C\$で市民1人当たりになるとレオン市199 C\$ (2,490円)、チナンデガ市125 C\$ (1,560円)、グラナダ市135 C\$ (1,690円) と非常に限定されたものである。

### 2.2 実態調査

本調査では、調査対象3都市の都市衛生環境の現状を十分に把握するために、次のような実態調査を行った。

- 住民意識調査
- 水質調査 (雨期・乾期の2回)
- 汚濁負荷量調査
- ごみ量・ごみ質調査 (雨期・乾期の2回)
- 産業廃棄物調査
- 医療廃棄物調査
- 浸水被害調査

a. 住民意識調査

3都市各80軒合計240軒のサンプルに対して行った住民意識調査の結果、次のような住民の意識が確認された。

- ◆ 現在、上水、下水、ごみ収集の各サービスを受けている住民のサービス向上に対する追加支払意志額 (WTP) は非常に低く、限りなく支払い可能額 (ATP) に近い。
- ◆ サンプル地域 (Urban, Semi-urban, Commercial) の比較では、当然のことながら、Semi-urban地区がより多くの都市衛生環境問題を抱えており、都市衛生環境サービスに対する不満も他地区に比べ強く表明されている。

b. 水質調査

水質調査では、各市の上水源の揚水井戸（各市3箇所）と下水処理水の放流先水系を対象として実施した。グラナダ市の上水源である井戸の一部が、上流に位置するLa Joya処分場あるいは、革なめし工場の廃水によって微かではあるが汚染されている可能性があることが解かった。

c. 汚濁負荷量調査

汚濁負荷量原単位調査は、各市の住居地域、工場、市場、事務所を対象として実施した。そのうち住居地域では、高所得、中所得、低所得の3所得階層別に調査を実施した。その結果、BOD発生負荷量原単位は50g/人/日～59g/人/日となり、チナンデガ市の下水処理場の計画値である52g/人/日<sup>1</sup>とほぼ一致した。

d. ごみ量・ごみ質調査

ごみ量・ごみ質調査は、3市別々に雨期・乾期の2回実施した。調査から選ばれたごみ量原単位の平均値を次の表に示す。

表 2-1: ごみ量原単位(1996年)

ごみの分類	サブ分類	単位	平均発生量
家庭ごみ		g/人/日	675
商業系ごみ	レストラン	g/レストラン/日	15,109
	その他	g/店/日	1,676
事務系ごみ		g/事務員/日	98
市場ごみ		g/店/日	2,827
街路清掃ごみ		g/km/日	36,677

<sup>1</sup> Final Report of Study and Design for Rehabilitation of Pumping station and Stabilization Lagoon of Sewerage Service in City of Chinandega, INAA-BID, October 1992

c. 産業廃棄物調査

産業廃棄物調査では、カウンターパートと協議のうえ、各市を代表する工場を各10工場選定し、質問票を用いて工場調査を実施した。調査団が設定した24の産業廃棄物分類を用いて、産業廃棄物の性状、貯留・処理・処分方法等の項目を調査した。工場調査結果を用いて、従業員1人当たりの産業廃棄物発生量原単位を算出し、各市の産業分類別（CHU）の従業者数を用いて、産業廃棄物の発生量を次の表に示すように推定した。

表 2-2: 産業廃棄物の推定発生量

	レオン	チナンデガ	グラナダ	合計
産業廃水発生量	91,200	5,500	1,044,500	1,141,200
固形廃棄物発生量	7,400	6,400	1,000	14,800
合計発生量	98,600	11,900	1,045,500	1,156,000

単位: ton/年

f. 医療廃棄物調査

医療廃棄物調査では、カウンターパートと協議のうえ、各市を代表する医療機関を合計17箇所（レオン5、チナンデガ6、グラナダ6）を選定し、質問票を用いて医療機関の調査を実施した。調査団が設定した医療廃棄物分類を用いて、医療廃棄物の性状、貯留・処理・処分方法等の項目を調査した。医療機関の調査結果を用いて、1ベッド当たりの医療廃棄物発生量原単位を算出し、各市の医療機関のベッド数を用いて、医療廃棄物の発生量を次の表に示すように推定した。

表 2-3: 医療廃棄物の推定発生量

	レオン	チナンデガ	グラナダ	合計
感染性医療廃棄物	55.1	13.5	9.9	78.5
有害廃棄物	1.8	1.1	0.6	3.5
都市廃棄物	50.8	20.5	9.1	80.4
合計発生量	107.7	35.1	19.6	162.4

単位: ton/年

g. 浸水被害調査

各市より提示された浸水被害の起き易い地域から各2軒ずつ選び、浸水被害に関するアンケート調査を実施した。各市の調査数と被害数を下表に示す。

表 2-4: 浸水被害調査結果

都 市	地域数		軒数	
	調査地域数	被害地域数	調査軒数	被害軒数
レオン	15	15	30	28
チナンデガ	10	8	20	15
グラナダ	3	3	6	6
計	28	26	56	49

### 2.2.1 都市衛生環境の現状

まず第1に、ニカラグア国の都市衛生環境の現状を理解するために、上水道・下水・廃棄物に関わる関係機関とその所管の現状を表 2-5に整理した。次に、上水道システム、生活廃水処理、産業廃水処理、雨水排水システム、廃棄物処理の各現状をそれぞれ別々の表にして整理した。各現状を示す表は、Volume II: Main Report for the M/P and Conceptual M/PsのTable 5-2、5-3、5-4、5-5、5-6に載せた。

表 2-5: 都市衛生環境に係わる関係機関とその所管の現状

分野	上水道		下水				廃棄物						
	分野	生活排水		産業廃水	雨水排水	都市廃棄物	産業廃棄物		医療廃棄物	*1 感染性廃棄物			
		On-site	Off-site				非有害廃棄物	有害廃棄物					
項目													
規制・基準等の整備	INAA	INAA MUNSA Municipality	MARENA INAA MARENA (2)	MARENA INAA (6)	Municipality MUNSA	MARENA MUNSA Municipality	MARENA MUNSA Municipality	MARENA MUNSA	MARENA MUNSA Municipality	MARENA MUNSA	MARENA MUNSA		
監視・指導	INAA	MUNSA Municipality	MARENA INAA	MARENA INAA (6)	Municipality MUNSA	MARENA MUNSA Municipality	MARENA MUNSA Municipality	MARENA MUNSA	MARENA MUNSA Municipality	MARENA MUNSA	MARENA MUNSA		
事業への助成・補助	Decree 32-95	N. E.	Decree 32-95	Decree 32-95	N. E.	Municipality	Generator (8) Municipality	Generator (8)	Municipality	Municipality	N. E.		
施設許認可	INAA (1) MARENA (2) MCT (3)	MUNSA Municipality	MARENA (2)(5) INAA (6) MCT (3)	MARENA (2)(5) INAA (6)	N. E.	MARENA (2)	MARENA (2) Municipality (7)	MARENA Municipality (7)	MARENA (2) Municipality (7)	MARENA MUNSA Municipality (7)	MARENA MUNSA Municipality (7)		
事業計画	INAA (ENACAL)	Generator Municipality (4)	Generator INAA (ENACAL) MCT (3)	Generator INAA (ENACAL) MARENA (5)	Municipality	Municipality Generator	Generator Municipality	Generator	Municipality Generator	Generator	Generator		
事業実施	INAA (ENACAL)	Generator Municipality (4) (ENACAL)	Generator INAA (ENACAL)	Generator INAA (ENACAL)	Municipality	Municipality	Generator Municipality	Generator	Municipality	Municipality	Generator		

Note : (1) Technical evaluation (4) If a collective project (7) Land usage  
 (2) Environmental evaluation (5) Discharge in natural water (8) Not expressed but traditionally, expressed for mining  
 (3) Politic evaluation (6) Discharge in sewage system N.E. = Not Established  
 \*1 医療機関からの廃棄物処理に関わる組織と所管は、医療廃棄物と同じである。

## 2.3 都市環境衛生の現状の評価

### 2.3.1 上水道分野

3市の調査対象地域の1995年の上水道普及率は、74%から92%であり、チナンデガ(74%)を除き都市部の全国平均値80.7%(1995年)<sup>2</sup>を上回っており、2002年のINAAの目標値である85%をチナンデガ以外は満たしている。使用水量についても、139~148lit/person/dayであり、都市部の全国平均値139lit/person/dayと同等であるかそれを上回っている。各市とも地域的な圧力不足等の細かい問題はあるものの、3市の上水道システムは、普及率、給水量に関して概ね満足できる水準に達していることを示している。

上水道を所管するINAAの組織体制は、非常によく整備されている。また、積極的に日本を始めとする諸外国の援助を引き入れて、途上国では驚異的な全国平均水道普及率55.2%(1995年)を達成している。ニカラグアの主要都市では、一般に貧困層地区であるUrban Fringe Area(UFA)であってもほとんどの地域で各家庭に水道栓が備えられている。この点については、ニカラグア国政府、そしてINAAの関係者がこれまでに払った努力の賜物と大いに評価されるべきである。また、料金徴収率が98%と驚異的な値を維持しており財政的にも健全である。

### 2.3.2 下水分野

#### a. 生活廃水処理

1995年の下水道の人口普及率は、レオン55%、チナンデガ34%、グラナダ22%である。1995年の全国の都市部での下水道の人口普及率の平均値は34.2%であり、グラナダは全国水準に達していないが、チナンデガは概ね全国水準に達している。レオンは全国水準を大きく上回り、INAAの2002年の目標値である40%をもかなり上回っている。従って、グラナダを除いた2都市の下水道普及率は、一定の水準に達していると言える。

下水道が整備されていない地区では、し尿は、Septic tank, Latrine等で処理されているが、レオンで7.4%、チナンデガで10.6%、グラナダで10.9%の世帯がし尿の処理手段(トイレ)を持っていない。

また、下水道が整備されていない地域でのし尿以外の生活雑廃水処理は、レオンで一部試験的な処理が実施されているものの、ほとんどが道路や水域に無処理のまま放流されており、都市衛生環境を悪化させている原因の一つとなっている。

下水道は、上水道と同様にINAAが所管しているが、上水道と比較して下水道の普及率は非常に低い。一方、他の途上国と比較して、水の使用量も普及率同様に非常に高く、上水の利用に伴って発生する生活廃水の処理は、都市衛生環境上の緊急課題である。また、下水道料金は、上水道料金と合わせて徴収されており、徴収率は同じく98%と驚異的な

<sup>2</sup> Normalization Management of INAA (July/96)

値を維持しており財政的にも健全である。しかしながら、一部には、下水道未整備地区からも徴収されており、下水道の整備が急がれている。そのため、下水道整備対象地区については、米州開発銀行等の資金援助を受け計画を策定し、整備を進めている。しかしながら、UFAのような下水道整備対象外地区については、整備の方針すらも定まっていない。今後、生活廃水処理の整備率を高めるためには、相当な資金の負担が必要となるものと予測される。

#### b. 産業廃水処理

産業廃棄物調査結果によれば、3市合計の産業廃水発生量の88%が何らかの有害物を含む廃水であるものの、その99%は無処理のまま、水域へ放流されたり地下浸透処理されている。また、3市の合計の産業廃水の発生量に対する各市の割合はレオン10%、チナンデガ1%、グラナダ89%であり、人口規模の最も小さいグラナダで大量の産業廃水が発生し、無処理のまま水域へ放流されたり、地下浸透処理されている。

一方、産業廃水を規制する法律は、新たに整備されたばかりであり、その法律を補完する詳細な規制や技術基準等は、未整備である。さらに、産業廃水を規制し、監視・指導するためのMARENAの組織体制も不十分である。また、排出者側は、廃水の発生を抑制し、適正に処理した後に放流することの必要性を理解していない状況である。そのため、産業廃水処理の現状は“ほとんど無処理、垂れ流し”であり、都市衛生環境を悪化させている原因の一つとなっている。適正な産業廃水管理システムを確立するためには、全ての面で企業側の改善への取り組みと行政側の規制体制の整備が必要であるが、その優先度は、クロム等の有害物質を含む産業廃水の規制、監視体制にある。

#### c. 雨水排水管理

浸水被害調査に加え、住民意識調査でも25～28%の住民が、浸水により日常生活に悪影響を受けているという結果が出ており、雨水排水管理は住民の生活にとって、大きな問題であることが分かった。特にチナンデガ市の北側、Somotilloへの道路沿いの洪水被害は著しく、道路及び近隣の家屋への大きな被害を確認した。浸水被害発生の原因は、次のとおりである。

- 物理的に施設（排水路等）の排水能力が不足していることが主因であり、一部には不適切な施設が建設されているために起きている。
- また、水路閉塞等、不十分な施設の維持・管理にも起因する場合もある。
- さらに、流域の土地利用の改変（森林の伐採、住宅地の建設等）による流出係数の変化に起因する場合もある。特に、上述のチナンデガ市の例のように、比較的に大流域の排水路に多く見られる。

浸水被害が実際に起きているにもかかわらず、各市ともに適切な対応が取れないでいる原因は、次のような雨水排水施設整備のための仕組みが、十分に確立していないためである。

- 雨水排水管理計画が策定されていない。

- 雨水排水管理計画を策定するための計画指針がない。
- 雨水排水管理計画を策定し、整備を進めていくために必要な各市の組織体制が十分に整備されていない。
- 雨水排水管理施設の建設を進めるための財源が不十分である。

さらに、排水路によっては、市域外をその流域に含む大流域排水路 (Macro-drainage) もある。こうしたMacro-drainageの計画は、広域的に取扱わなければならないため、計画調整機関として中央省庁が所管することが望まれる。しかしながら、現状では各市が、個別にその市域のみを対象とする排水計画として扱っている。即ち、雨水排水管理計画は、単独の市域を流域とする小流域排水路 (Micro-drainage) と、複数の市域を流域とする大流域排水路 (Macro-drainage) とを別々に、所管し、管理する制度を検討する必要がある。

また、Micro-drainageに関しては、雨水と汚水の所管が明確に規定されているが、誤接合が多く、管理上の問題を発生させている。この点の解決には、汚水を所管するINAAと雨水を所管する各市とが、お互いの計画を十分に管理し、調整する必要がある。

### 2.3.3 廃棄物分野

#### a. 都市廃棄物処理

都市廃棄物処理については、不十分な収集機材にもかかわらず、収集率 (レオン : 80%、チナンデガ : 51%、グラナダ : 63%) が示すように、各市ともに一定の収集システムを確立している。しかしながら、不法投棄の多発 (レオン : 9.0 ton/day、チナンデガ : 8.9 ton/day、グラナダ : 7.8 ton/day) や住民意識調査で指摘されたごみ問題 (日常生活で、ごみによる悪影響を大変被っているとの回答者がレオン : 58%、チナンデガ : 28%、グラナダ : 43%) が示すように、収集システムの強化を図ることが必要である。

一方、最終処分システムについては、3市ともに非常に劣悪である。とくに、現在の処分場の立地は最悪であり、そのために下流側農地の汚染 (レオン)、河川水汚染 (チナンデガ)、及び地下水汚染による上水源汚染 (グラナダ) 等の他の都市衛生環境への悪影響のみならず、レオンでは景観への悪影響 (景勝地のごみ汚染) を与えている。各市にとっての都市廃棄物処理における最優先課題は、適切な立地での新規処分場の建設である。

処分場に象徴される劣悪な技術システムの原因の大半は、制度システムが脆弱であることにある。特に、都市廃棄物処理事業の運営に不可欠な財源として設けられたごみ収集料金の徴収率は、レオン市 36.5 %、チナンデガ市 27.9 %、グラナダ市 16.3 % と非常に低い。また、各市ともに、組織体制は十分ではなく、特に計画機能は、レオン市を除いて殆どない状況である。その点が、処分場の不適正な立地に繋がっているといつて過言ではない。また、健全な都市廃棄物処理事業を確立するために不可欠な住民協力を獲得するための広報、住民啓発等の活動も少ない。

## b. 固形産業廃棄物処理

固形産業廃棄物の発生量は、3市合計で12,000 ton/year (33 ton/日、都市ごみ235 ton/日)と推定され、産業廃水に比べて僅かな量である。固形産業廃棄物の大部分は、有機性の汚染源となる可能性のある廃棄物である。現在発生している産業廃棄物の7%が有害廃棄物と推定され、その大半が都市廃棄物の処分場等で無計画に埋め立て処分されている。

一方、産業廃水同様に固形産業廃棄物を規制し、監視・指導するための行政側の体制は、そのための法律とともに未整備である。また、排出者側も、廃棄物の発生を抑制し、適正に処理する必要性を理解していない状況である。適正な固形産業廃棄物管理システムを確立するためには、全ての面での改善、整備が必要である。

一般に有害廃棄物以外の産業廃棄物は、修復不可能となるような深刻な環境汚染の原因となる可能性は低いが、有害廃棄物は深刻な環境汚染の原因となる可能性が高い。そのため、貧弱な財政的、人的資源のために、全ての産業廃棄物管理に手が回らない現状を考慮した場合、優先的に有害廃棄物に対する管理・監視体制の確立を進める必要がある。

## c. 医療廃棄物処理

医療廃棄物処理管理計画は、国レベル、市レベルのいずれも存在しない。また、感染性／有害廃棄物を中心とする医療廃棄物の管理基準 (Code of Practice) も確立していない。即ち、適正な医療廃棄物管理を実施し、監視・指導するための行政側の体制は、未整備な状況である。

一方、排出者側である医療機関では、感染性／有害医療廃棄物の大半が、分別されないまま都市ごみの収集サービスを通じて排出されている。また、医療従事者に対する教育・訓練は、全く行なわれていないか採用時だけという状況である。

医療廃棄物管理で重要なことは、量的に少ないが危険な感染性／有害医療廃棄物の適正管理をどのように確立するかである。そのためには、まず法制度を整備し、規制、監視・指導するための行政側の体制を早急に整備し、排出者である医療機関に分別排出そして処理する体制を早急に確立させることが大切である。

## 2.4 優先都市の選定

### 2.4.1 選定のクライテリア

#### a. 優先都市の選定の目的

優先都市の選定の目的は、

- 地理的に離れた3都市から1都市にマスタープランとフィージビリティ調査の対象を絞り込むことにより、日本の援助の基本理念である『自助努力の促進』を踏まえ、限られた予算と調査期間の中で調査の内容を最大限に充実させることである。

- 残りの2都市に対しては、概念的マスタープランを調査団が策定し、2都市に自らマスタープランとフィージビリティ調査を策定・実施することを促進することである。

即ち、本調査によるマスタープランの策定とフィージビリティ調査の実施が1都市に限定されたとしても、調査の本来の目的であるニカラグァ国の地方主要都市の都市衛生環境の改善に、本調査が寄与することが求められている。

#### b. 優先都市選定の評価項目

前述の優先都市の選定の目的を基に、カウンターパートと協議の上、優先都市選定のための基本的な評価項目を、以下の表に示すように設定した。

表 2-6: 優先都市選定のための評価項目

大項目	中項目	小項目
MP策定の必要性	1. 都市衛生環境改善の緊急性(現状の問題点の深刻度) 2. 計画の存在の有無 3. 計画の不在による問題の発生 4. 計画の策定能力	1.1 上水源・表流水・地下水汚染、洪水、悪臭等の公害、漁業、都市景観、観光、動植物等への悪影響、市民のNeeds 1.2 都市総合開発計画 1.3 上水道整備計画 1.4 下水処理計画(下水道、生活廃水、産業廃水、雨水排水) 1.5 廃棄物処理計画(都市、産業、医療) 3.1 上水道整備計画の不在 3.2 下水処理計画(下水道、生活廃水、産業廃水、雨水排水)の不在 3.3 廃棄物処理計画(都市、産業、医療)の不在 3.4 市のMP策定能力(計画委員、計画部署の予算) 3.5 外部の計画支援機関の有無(研究機関、外国援助機関等)
経済的な裨益効果	1. 都市衛生環境面で期待できる裨益効果 2. その他の面で期待できる裨益効果	1.1 将来の被害とその復旧費の防止(上水源・表流水・地下水汚染、洪水、悪臭等の公害) 2.1 将来の被害防止(漁業、都市景観、観光、動植物等)
社会的な公正の実現への貢献	1. 社会的な不公正の是正 2. 健康指標の改善	1.1 上水道、下水道、トイレの普及率、ごみの収集率、排水路整備率 1.2 市民1人当たりの外国援助額と中央政府補助金 1.3 上水、下水、廃棄物別の市民1人当たりの予算額 1.4 社会的な弱者へのプラス・インパクト(GDP、失業率) 2.1 乳幼児・妊産婦死亡率 2.2 主要な伝染性疾患の疾病率・死亡率 2.3 劣悪な都市衛生環境による健康被害等の事例
事業の実施能力	1. 市と市民の事業費等の負担能力 2. 行政の実施能力	1.1 市の負担能力(予算等) 1.2 市民の負担能力(税収、POS) 2.1 市職員の実施能力 2.2 外部支援受入体制

## 2.4.2 優先都市の選定

### a. 評価の視点

都市衛生環境改善計画には、様々な機関が関係しており、関係各機関のそれぞれから見て、総合的にマスタープランの必要性を評価することも考えられる。しかしながら、マスタープランが上水、下水道のように市以外の機関が担当する計画分野を含むにしてもマスタープランそのものは、優先都市の都市衛生環境の改善を目的するものである。そこで、評価の視点は、対象3都市が上記の評価項目についてどのような状況にあるかという点に置いた。

また、評価のベースとなるデータは、第1次現地調査で確認した事項、即ち、PR/R (1) に記述した内容とそれに対するカウンターパートのコメントに基づいた。

さらに、3都市の全ての状況を比較するのではなく、できる限り都市衛生環境に関連する事項に限定した。

### b. 評価の結果

評価の結果を次の3ケースに分けて分析した。

ケース1	大項目の評価点をP/R (1) で決めたように、M/P策定の必要性 (50点)、経済的な裨益効果 (20点)、社会的な公正の実現への貢献 (20点)、事業の実施能力 (10点) とした場合。
ケース2	大項目の評価点を各項目とも同じ配点、即ち、M/P策定の必要性 (25点)、経済的な裨益効果 (25点)、社会的な公正の実現への貢献 (25点)、事業の実施能力 (25点) とした場合。
ケース3	大項目を設けずに各小項目の配点を同じとした場合。

その結果は、次のとおりである。

ケース1	グラナダ 71.9、チナンデガ 60.9、レオン 56.3
ケース2	グラナダ 65.7、レオン 59.0、チナンデガ 55.3
ケース3	グラナダ 82、チナンデガ 71、レオン 64

以上の評価点から判断して、調査団は、優先都市としてグラナダを選定することを提案し、ニカラグア側がこの提案を承認した。

### 3 都市衛生環境整備マスタープラン及び概念的マスタープラン

#### 3.1 マスタープランと概念的マスタープランの違い

優先都市として選定されたグラナダ市に対しては、都市衛生環境整備マスタープランを、それ以外のレオン、チナンデガ両市に対しては、概念的都市衛生環境整備マスタープランを策定した。2.5.1節で述べたように、概念的マスタープラン策定の目的は、レオン、チナンデガの両市が自らマスタープランを策定し、優先プロジェクトのフィージビリティ調査を実施することを促進することである。そこで、以下に、本調査で策定したマスタープラン（M/P）と概念的マスタープラン（CM/P: Conceptual M/P）の違いを整理した。

- ① 上水道整備に関しては、既に3市ともにINAAの既存計画が策定されていることからそれに準拠した。従って、上水道整備については、M/PとCM/Pとの違いはない。
- ② 生活廃水処理と都市廃棄物処理に関しては、次の事項がM/Pでは検討されているが、CM/Pでは検討されていない。
  - ・ 主要施設の用地選定、配置計画、
  - ・ 施設・機材の概略設計、
  - ・ 概略事業費の積算、
  - ・ 財務計画の検討、
  - ・ マスタープランの事業評価
- ③ 産業廃棄物（廃水と固形廃棄物との両方を含む。）処理、医療廃棄物処理、雨水排水管理については、M/P、CM/Pともに改善のための提言の策定に止めた。

#### 3.2 レオン市都市衛生環境整備概念的マスタープラン

##### 3.2.1 計画フレーム

###### a. ゴール

本マスタープランの基本目標は、レオン県の経済活動と産業の中心地であるレオン市の都市衛生環境を目標年次である2010年までに整備することである。

その都市衛生環境を整備することにより、

- ・ レオン市民の生活を向上し、
- ・ レオン市の持続可能な開発を図り、
- ・ 地域全体の経済活動の発展を図るものである。

###### b. 目標

計画目標年は、次のように設定した。

マスタープラン : 2010年  
F/S : 2005年

マスタープランの基本目標を実現するために、都市衛生環境分野を構成する主要な3分野の具体的な目標値を次表に示すように設定した。

表 3-1: 技術システムの目標値 (レオン市)

	Present(1995/96)	F/S(2005)	M/P(2010)
Water supply coverage	92.2 %	85 %	85 %
Domestic waste water system			
Off-site sewer system	55.3 %	60 %	65 %
On-site system	2.1 %	7 %	12 %
Latrine only system	35.2 %	29 %	23 %
No system	7.4 %	4 %	0 %
Municipal SWM			
Coverage rate (to waste amount)	86.7 %	95 %	100 %
Coverage rate (to population)	80.0 %	94 %	100 %

(注) INAAでは全国の都市域における給水人口普及率の目標値を85%と定めている。本計画においてもこの値に準拠して将来の普及率を設定した。そのため、将来の普及率は1995/96年の値92.2%を下回ることになるが、実際の給水人口は2005年で1995/96年の約1.6倍、2010年では約1.8倍となる。

### c. 戦略

戦略は、マスタープランの目標年である2010年までを3段階に分割し、段階的に上記の目標を達成することを基本として、以下のように策定した。

表 3-2: マスタープラン実現のための戦略 (レオン市)

段階	区分	技術面	制度面
第1段階 (1998年～2000年)優先プロジェクト実施準備段階	共通事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>早急に都市衛生環境M/Pを策定し、合わせて優先プロジェクトのF/Sを実施する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水域への排水基準が施行される。</li> <li>市は、都市衛生環境に関して、市民が簡単に理解出来る市民がとるべき行動とその手順を明記した規則及び指針を策定する。</li> </ul>
	上水道	<ul style="list-style-type: none"> <li>人口の増加に対して、計画の上水道普及率85%を維持するために必要な整備を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>市は、都市計画に従って、土地利用規制を進めると共に、不動産と公共サービスのための土地台帳を整備する。</li> </ul>
	生活廃水処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>優先プロジェクトを実施するために、必要な資金の手当てをし、その実施設計等を行う。</li> <li>下水道整備対象地区では、既整備地区での下水管への接合を奨励すると共に、現状の普及率55.3%を維持するために、必要な整備を行う。</li> <li>下水道整備対象外地区では、グラナダ市の『モデル地区における都市衛生環境総</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生活廃水処理</li> <li>下水道整備対象外地区の適正な生活廃水処理ガイドラインを策定する。</li> <li>グラナダ市の『モデル地区における都市衛生環境総合改善計画のための特別プログラム』(PECM)を参考に、INAA、MINSa及び市は、オンサイト生活廃水集合処理システムの導入のために必要なPECM運営委員</li> </ul>

	<p>合改善計画のための特別プログラム』(PECM)を参考にして、オンサイト生活廃水集合処理システムの導入に関わるフィージビリティ調査を行う。計画の実施に先立ち、市民啓蒙活動により市民の環境意識を高める。</p> <p><b>雨水排水管理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>雨水排水管理計画の策定に必要な計画指針を整備する。</li> <li>浸水被害地域に対して、測量等の調査を実施し、改善計画を策定し、整備に必要な資金手当てを行う。</li> <li>グラナダ市の“PECM”を参考にして、貧困層地区(UFA)の雨水排水施設の整備を進める。</li> </ul> <p><b>都市廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>用地選定作業により、新規最終処分場の候補地を選定し、その計画を行い、環境影響評価(EIA)を行う。</li> <li>優先プロジェクト(F/S対象プロジェクト)を実施するために、必要な資金の手当てをし、その実施設計等を行う。その後には、施設の建設と車両・機材の購入を行う。</li> <li>既存廃棄物最終処分場の閉鎖までの間、この廃棄物最終処分場による環境汚染を減少させることを目的として衛生埋立を行う。また、収集サービスの改善により廃棄物の不法投棄を減少させる</li> </ul> <p><b>固形産業廃棄物・廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>汚染者負担の原則に基づき、企業による固形産業廃棄物及び産業排水の適切なオンサイト管理を推進する。</li> </ul> <p><b>医療廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>医療機関において、有害/感染性廃棄物と一般廃棄物とを分別する等の適切なオンサイト管理を奨励する。</li> </ul>	<p>会を設置し、システム建設のための国内外の無償資金手当てを行う。</p> <p><b>雨水排水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>排水路の形体に応じて(Macro or Micro-drainage)、雨水排水施設の整備・維持・管理について関係各機関の所管を見直し、より効果的な体制とする。</li> <li>グラナダ市の“PECM”を参考にして、市、MINS A及びINAAは、貧困層地区(UFA)への雨水排水改善計画の導入のために必要なPECM運営委員会を設置し、システム建設のための国内外の無償資金による手当てを行う。</li> </ul> <p><b>都市廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>都市清掃に関する規則を定め、都市清掃に対する市の権限(違反者に対する罰則を含む。)と義務、そして市民の権利と義務を明確にする。</li> <li>市は、市税と共にごみ料金の徴収率を向上する。</li> </ul> <p><b>固形産業廃棄物・廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ニカラグアの実状に即した産業廃棄物分類を確立し、有害廃棄物管理を優先的に取り掛かる。</li> <li>工場の登録台帳を整備し、産業廃棄物の発生状況を把握する調査に取り掛かる。</li> <li>固形産業廃棄物及び産業排水に関し行政機関にこれらを管理するためのモニタリング、指導監督などを行う権限を与える。</li> </ul> <p><b>医療廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>MINS Aは、医療廃棄物の分類を定め、その管理基準(Code of Practice)を策定する。</li> </ul>
<p><b>第2段階</b> (2001年～2005年) <b>優先プロジェクトの実施</b></p>	<p><b>上水道</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>人口の増加に対して、計画の上水道普及率85%を維持するために必要な整備を行う。</li> </ul> <p><b>生活廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>第1段階で建設した諸施設と購入した機材を運用管理する。</li> <li>M/Pプロジェクトを実施するために、必要な資金の手当てをし、その実施設計等を行う。その後には、施設の建設を行う。</li> <li>下水道整備対象地区では、普及率を60%にするために必要な整備を行う。</li> <li>下水道整備対象外地区は、モデル地区における住民参加型の都市衛生環境総合改善計画は、持続可能な適正技術であることを検証し、On-site処理普及率を7%にまで高める。</li> </ul> <p><b>雨水排水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>浸水被害地域改善計画に従って、排水路等を整備する。</li> <li>土地利用・流域保全(植林)・排水路整備を含む総合的な河川(Arrojo)管理計画を策定する。</li> <li>“PECM”により貧困層地区(UFA)の雨水排水施設の整備を一層進める。</li> </ul>	<p><b>共通</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>市が策定した都市環境衛生に関する規則、指針を用い、市民教育を実施する。</li> <li>都市開発計画を運用し、望ましい都市環境を維持するために、上水源の保全、産業活動の調整そして都市迷惑施設の立地指定等のための土地利用の規制を行う。</li> <li>都市衛生環境管理システムの確立とそれらのサービスの受益者負担を促進するために土地台帳を活用する。</li> </ul> <p><b>生活廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PECM運営委員会は、オンサイト生活廃水集合処理システムの建設のために、国内外の無償資金による資金手当てを一層強化する。</li> </ul> <p><b>雨水排水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Macro-drainage、Micro-drainage別に雨水排水施設を整備するシステム(財源、設計指針等)を確立する。</li> <li>PECM運営委員会は、雨水排水施設の建設のために、国内外の無償資金による資金手当てを一層強化する。</li> </ul>

	<p><b>都市廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>第1段階で建設した諸施設と購入した車両・機材を運用管理する。</li> <li>新廃棄物最終処分場での衛生立の実施。また、収集運搬サービスの改善により不法投棄のより一層の減少を図る。</li> </ul> <p><b>固形産業廃棄物・廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>産業廃棄物のOn-site管理が徹底する。</li> <li>有害廃棄物を中心に、民間業者による適正な処理処分が行われる。</li> </ul> <p><b>医療廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>汚染者負担の原則に基づき、医療機関による有害/感染性廃棄物と一般廃棄物とを分別する等、適切なオンサイト管理の実施を義務づける。</li> <li>有害/感染性医療廃棄物に対して、民間業者による適正な収集・処理・処分が行われる。</li> </ul>	<p><b>都市廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>極力財政的な負担を避ける方法で、排出者と民間業者のリサイクル活動を行政的に支援する。</li> </ul> <p><b>固形産業廃棄物・廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>マニフェスト・システムの導入等、産業廃棄物の適正処理を義務付ける法律を施行する。</li> <li>産業廃棄物に関して行政機関は、モニタリング、監視、講習を実施し、必要に応じて違反企業に対して罰則を課す。</li> <li>適正処理を担う民間市場の形成を奨励する。</li> </ul> <p><b>医療廃棄物処理</b></p> <p>医療廃棄物の管理基準(Code of Practice)を施行する。</p>
<p><b>第3段階 (2006年～2010年)マスタープランプロジェクトの実施</b></p>	<p><b>上水道</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>人口の増加に対して、計画の上水道普及率85%を維持するために必要な整備を行う。</li> </ul> <p><b>生活廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>優先プロジェクトの結果を踏まえて、マスタープランプロジェクトの見直しを行う。</li> <li>下水道整備対象地区では、普及率を65%にするために必要な整備を行う。</li> <li>下水道整備対象外地区は、On-site処理普及率を12%にまで高める。</li> <li>優先プロジェクトで整備された都市衛生環境総合改善モデル地区では、自助努力により生活廃水処理施設を適切に維持管理する。</li> </ul> <p><b>雨水排水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>策定した河川管理計画に従って、植林、排水路・河川改善事業等を実施する。</li> <li>“PECM”により貧困層地区(UFA)の雨水排水施設の整備を一層進める。</li> </ul> <p><b>都市廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>優先プロジェクトの結果を踏まえてマスタープランプロジェクトの見直しを行う。</li> <li>環境保全上からも技術的にも満足できる水準の都市廃棄物の管理を継続し、収集率を100%に高め不法投棄を根絶する。</li> </ul> <p><b>固形産業廃棄物・廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>発生源である工場では、クリーナープロダクション(CP)技術の導入により廃棄物の減量化と製造工程の合理化が行われる。</li> </ul> <p><b>医療廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>有害/感染性廃棄物を含む全ての医療廃棄物に対して、適正な収集・処理・処分が行われる。</li> </ul>	<p><b>共通</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>都市衛生環境に関する住民教育計画の規則、指針を広く普及させる。</li> <li>都市開発計画に基づき土地利用規制を、よりよい都市環境の維持のためにより一層厳格に運用管理する。また、この計画は拡大した都市域とその住民にも適用する。</li> </ul> <p><b>生活廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PECM運営委員会は、オンサイト生活廃水集合処理システムの建設のための資金を、上下水道料金の内部留保により手当てする。</li> </ul> <p><b>雨水排水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PECM運営委員会は、雨水排水施設の建設のための資金を、自動車税を中心にして手当てする。</li> </ul> <p><b>都市廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ごみの減量化・資源化を進めるために、分別収集システムの導入を検討する。</li> </ul> <p><b>固形産業廃棄物・廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>有害廃棄物を中心に、産業廃棄物の発生を抑制するために、工場でのCP技術の導入を奨励する。</li> </ul> <p><b>医療廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>医療廃棄物の管理基準(Code of Practice)により、医療廃棄物の適正管理、処理、処分に対する規制を強化する。</li> </ul>

### 3.2.2 レオン市都市衛生環境整備概念的マスタープラン

#### a. 都市衛生環境サービス需要の将来予測

表 3-1を基に、都市衛生環境に係わる各分野のサービスの将来需要の予測を行った。その結果を次の表に示す。

表 3-3: 都市衛生環境サービス需要の将来予測 (レオン市)

Item	Present	(2000)	(2005)	M/P (2010)
<b>1. Area and Population</b>	(year 1995)			
Area				
City total (km <sup>2</sup> )	820	820	820	820
Service Projected Area (km <sup>2</sup> )	19.1	27.0	35.0	43.0
Population				
City total	161,530	224,295	257,084	292,511
Service Projected Area	123,865	183,519	213,156	245,421
<b>2. Water Supply System</b>	(year 1995)			
Water supply coverage area	14.4 km <sup>2</sup>			
Supplied population	114,199	155,991	181,183	208,784
Coverage rate (to population)	92.2%	85 %	85 %	85 %
Water production amount (m <sup>3</sup> /y)	10,599,899	18,418,995	19,983,385	19,718,395
Water production ratio (l/p./day)	254.3	324(267*)	259 (213*)	259 (213*)
Efficiency rate	58 %	60 %	65 %	75 %
Water consumption amount(m <sup>3</sup> /y)	6,185,190	11,051,470	12,834,130	14,789,070
Water consumption ratio (l/p./day)	148.4	194(160*)	194 (160*)	194 (160*)
<b>3. Domestic Waste Water System</b>	(year 1995)			
<b>3.1. Sewer System Area</b>				
Served area	9.45 km <sup>2</sup>			
Service population	68,510	101,486	129,280	159,658
Coverage rate (to population)	55.3 %	55.3 %	60 %	65 %
Treated amount (m <sup>3</sup> /day)	15,515	16,136	20,504	25,321
<b>3.2 No-Sewer System Area</b>				
On-site system coverage	2,601 person, 2.1 %	3,854 person 2.1 %	14,920 person 7 %	29,450 person 12 %
Latrine system coverage	43,588person 35.2%	64,599person 35.2 %	62,029person 29 %	56,447 person 23 %
No system	9,166 person 7.4 %	13,580 person 7.4 %	7,887 person 4 %	0 0 %
<b>4. Municipal SWM</b>	(year 1996)			
Population in the study area	133,997	183,519	213,156	245,421
Waste generation amount (ton/day)	102.1	147.5	186.6	230.7
Waste discharge amount (ton/day)	67.9	101.1	132.6	169.9
Waste collection amount (ton/day)	58.9	87.7	126.0	169.9

Item	Present	(2000)	(2005)	M/P (2010)
Final disposal amount (ton/day)	60.0	88.3	128.9	173.0
Coverage rate (to waste amount) (%)	86.7	87	95	100
Coverage rate (to population) (%)	80.0	80	94	100
Served population	107,198	146,816	200,436	245,421
Non served population	26,799	36,703	12,720	0
Length of sweeping served road (km)	55	55	117	135
<b>5. Medical SWM</b>	(year 1996)			
Medical waste generation	295 kg/day	399 kg/day	463 kg/day	533 kg/day
Non-hazardous waste generation	139 kg/day	188 kg/day	218 kg/day	251 kg/day
Infectious waste generation	151 kg/day	204 kg/day	237 kg/day	273 kg/day
Other hazardous waste generation	5 kg/day	7 kg/day	8 kg/day	9 kg/day

(注) \* : 業務用水量を含まない。

### b. 経済及び財務条件

マスタープラン (M/P) に使用する主な経済・財務指標は、表 3-4に示すとおりである。

表 3-4: M/Pの経済・財務指標 (レオン市)

経済・財務指標	単位	1995年	2000年	2005年	2010年
GRDP	C\$ million	700.7	924.1	1,179.4	1,421.2
世帯数	世帯	21,907	32,481	37,727	43,437
1世帯当たりの収入	C\$/年	15,708	13,972 <sup>*1</sup>	15,353	16,068
INAA Region II (Leon)の予算	C\$ 1,000	17,926	21,614	24,578	28,170
レオン市の予算	C\$ 1,000	32,213	42,482	54,219	65,335

(注) \*1: 1995年から2000年の世帯数の伸びが、地域総生産の伸びよりかなり大きいことから、平均世帯収入が大幅に減少する。

### c. 概念的マスタープラン

上記の計画フレーム、計画条件を基に、レオン市都市衛生環境整備概念的マスタープランを、Main Report (1): Urban Sanitation Environmental Master Plan and Conceptual Master Plans, Chapter 10に纏めた。

## 3.2.3 勧告

### a. マスタープランの策定とフィージビリティ調査の実施

ここで取りまとめた都市衛生環境整備概念的マスタープランは、本格的なマスタープランを策定するための叩き台である。従って、レオン市は、この概念的なマスタープランをベースにして早急に都市衛生環境整備マスタープランを策定し、優先プロジェクトのフィージビリティ調査を実施し、その事業化を図る必要がある。

#### b. 法令、指針等の整備

市の行政能力を高めるためには、それを支援するための法令と技術的な指針等の整備が非常に重要である。法令と技術的な指針等には、『市が独自に整備できる個別の法令、指針等』と『他の中央政府機関と共同して整備する法令、指針等』がある。この点については、グラナダ市のマスタープランの制度システム改善提案に記述されている。レオン市は、都市衛生環境の整備を進めるために、この提案を参考にして、中央政府関係機関と協力して、必要な法令と技術的な指針等を整備していく必要がある。

#### c. 組織体制の整備

限られた財政と人的資源で多岐に亘る都市衛生環境の整備を進めるためには、市の組織体制の強化が不可欠である。この点については、グラナダ市のマスタープランの制度システム改善提案とともに、優先プロジェクトの実施のための組織体制整備提案に記述されている。レオン市は、この提案を参考にして、都市衛生環境の整備を進めるための組織体制を整備していく必要がある。

#### d. 新規最終処分場の建設

レオン市の都市衛生環境は、多くの問題を抱えているが、特に、現在の都市廃棄物処分場の立地（景観の破壊、農地汚染等）は、緊急に解決すべき課題である。従って、レオン市は、グラナダ市のSJV新規処分場設置計画で調査団が採用した用地選定手法、計画、環境影響評価（EIA）等に習って、早急に新規最終処分場を建設し、現在の処分場を閉鎖する必要がある。

#### e. UFAの都市衛生環境の改善

レオン市においてもグラナダ市と同様に、比較的整備された中心となる市街地の周辺には、いわゆるUFA(Urban Fringe Area)が広がっている。UFAの都市衛生環境は、上水道を除いて、全ての面で未整備である。UFAの都市衛生環境の改善は、社会的な公正と安定を実現するための重要な課題である。従って、レオン市は、グラナダ市のモデル地区における都市衛生環境総合改善計画で調査団が採用したオンサイト生活廃水集合処理システム整備計画、雨水排水改善計画等に習って、UFAの都市衛生環境の改善を図る必要がある。

### 3.3 チナンデガ市都市衛生環境整備概念的マスタープラン

#### 3.3.1 計画フレーム

##### a. ゴール

本マスタープランの基本目標は、チナンデガ県の経済活動と産業の中心地であるチナンデガ市の都市衛生環境を目標年次である2010年までに整備することである。

その都市衛生環境を整備することにより、

- チナンデガ市民の生活を向上し、
- チナンデガ市の持続可能な開発を図り、
- 地域全体の経済活動の発展を図るものである。

b. 目標

計画目標年は、本調査のSAWに従って次のように設定した。

マスタープラン : 2010年

F/S : 2005年

マスタープランの基本目標を実現するために、都市衛生環境分野を構成する主要な3分野の具体的な目標値を次表に示すように設定した。

表 3-5: 技術システムの目標値 (チナンデガ市)

	Present(1995/96)	F/S(2005)	M/P(2010)
Water supply coverage	74.0 %	85 %	85 %
Domestic waste water system			
Off-site sewer system	33.6 %	49.3 %	65 %
On-site system	4.0 %	8.0 %	12 %
Latrine only system	51.8 %	37.4 %	23 %
No system	10.6 %	5.3 %	0 %
Municipal SWM			
Coverage rate (to waste amount)	81.6 %	90 %	100 %
Coverage rate (to population)	51.0 %	88 %	100 %

c. 戦略

戦略は、マスタープランの目標年である2010年までを3段階に分割し、段階的に上記の目標を達成することを基本として、以下のように策定した。

表 3-6: M/P実現のための戦略 (チナンデガ市)

段階	区分	技術面	制度面
第1段階 (1998年～2000年)優先プロジェクト実施準備段階		<p>共通事項</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 早急に都市衛生環境M/Pを策定し、合わせて優先プロジェクトのF/Sを実施する。</li> </ul> <p>上水道</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 人口の増加に対して、計画の上水道普及率85%を維持するために必要な整備を行う。</li> </ul> <p>生活廃水処理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 優先プロジェクトを実施するために、必要な資金の手当てをし、その実施設計等を行う。</li> </ul>	<p>共通事項</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 水域への排水基準が施行される。</li> <li>• 市は、都市衛生環境に関して、市民が簡単に理解出来る市民がとるべき行動とその手順を明記した規則及び指針を策定する。</li> <li>• 市は、少なくとも土地利用規制を含む都市開発計画を策定すると共に、不動産と公共サービスのための土地台帳を整備する。</li> </ul> <p>生活廃水処理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 下水道整備対象外地区の適正な生活廃</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 下水道整備対象地区では、既整備地区での下水管への接合を奨励すると共に、現状の普及率33.6%を維持するために、必要な整備を行う。</li> <li>• 下水道整備対象外地区では、グラナダ市の『モデル地区における都市衛生環境総合改善計画のための特別プログラム』(PECM)を参考にして、オンサイト生活廃水集合処理システムの導入に関わるフィージビリティ調査を行う。計画の実施に先立ち、市民啓蒙活動により市民の環境意識を高める。</li> </ul> <p><b>雨水排水管理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 雨水排水管理計画の策定に必要な計画指針を整備する。</li> <li>• 浸水被害地域に対して、測量等の調査を実施し、改善計画を策定し、整備に必要な資金手当てを行う。</li> <li>• グラナダ市の“PECM”を参考にして、貧困層地区(UFA)の雨水排水施設の整備を進める。</li> </ul> <p><b>都市廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 用地選定作業により、新規最終処分場の候補地を選定し、その計画を行い、環境影響評価(EIA)を行う。</li> <li>• 優先プロジェクト(F/S対象プロジェクト)を実施するために、必要な資金の手当てをし、その実施設計等を行う。その後には、施設の建設と車両・機材の購入を行う。</li> <li>• 既存廃棄物最終処分場の閉鎖までの間、この廃棄物最終処分場による環境汚染を減少させることを目的として衛生埋立を行う。また、収集サービスの改善により廃棄物の不法投棄を減少させる</li> </ul> <p><b>固形産業廃棄物・廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 汚染者負担の原則に基づき、企業による固形産業廃棄物及び産業排水の適切なオンサイト管理を推進する。</li> </ul> <p><b>医療廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 医療機関において、有害/感染性廃棄物と一般廃棄物とを分別する等の適切なオンサイト管理を奨励する。</li> </ul>	<p>水処理ガイドラインを策定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• グラナダ市の『モデル地区における都市衛生環境総合改善計画のための特別プログラム』(PECM)を参考にして、INAA、MINS A及び市は、オンサイト生活廃水集合処理システムの導入のために必要なPECM運営委員会を設置し、システム建設のための国内外の無償資金手当てを行う。</li> </ul> <p><b>雨水排水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 排水路の形体に応じて(Macro or Micro-drainage)、雨水排水施設の整備・維持・管理について関係各機関の所管を見直し、より効果的な体制とする。</li> <li>• グラナダ市の“PECM”を参考にして、市、MINS A及びINAAは、貧困層地区(UFA)への雨水排水改善計画の導入のために必要なPECM運営委員会を設置し、システム建設のための国内外の無償資金による手当てを行う。</li> </ul> <p><b>都市廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 都市清掃に関する規則を定め、都市清掃に対する市の権限(違反者に対する罰則を含む。)と義務、そして市民の権利と義務を明確にする。</li> <li>• 市は、市税と共にごみ料金の徴収率を向上する。</li> </ul> <p><b>固形産業廃棄物・廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ニカラグアの現状に即した産業廃棄物分類を確立し、有害廃棄物管理を優先的に取り掛かる。</li> <li>• 工場の登録台帳を整備し、産業廃棄物の発生状況を把握する調査に取り掛かる。</li> <li>• 固形産業廃棄物及び産業排水に関し行政機関にこれらを管理するためのモニタリング、指導監督などを行う権限を与える。</li> </ul> <p><b>医療廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MINS Aは、医療廃棄物の分類を定め、その管理基準(Code of Practice)を策定する。</li> </ul>
<p><b>第2段階 (2001年～2005年) 優先プロジェクト の実施</b></p>	<p><b>上水道</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 人口の増加に対して、計画の上水道普及率85%を維持するために必要な整備を行う。</li> </ul> <p><b>生活廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 第1段階で建設した諸施設と購入した機材を運用管理する。</li> <li>• MFPプロジェクトを実施するために、必要な資金の手当てをし、その実施設計等を行う。その後には、施設の建設を行う。</li> <li>• 下水道整備対象地区では、普及率を49%にするために必要な整備を行う。</li> <li>• 下水道整備対象外地区は、モデル地区における住民参加型の都市衛生環境総合改善計画は、持続可能な適正技術であることを検証し、On-site処理普及率を8%にまで高める。</li> </ul> <p><b>雨水排水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 浸水被害地域改善計画に従って、排水路等を整備する。</li> </ul>	<p><b>共通</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 市が策定した都市環境衛生に関する規則、指針を用い、市民教育を実施する。</li> <li>• 都市開発計画を運用し、望ましい都市環境を維持するために、上水源の保全、産業活動の調整そして都市迷惑施設の立地指定等のための土地利用の規制を行う。</li> <li>• 都市衛生環境管理システムの確立とそれらのサービスの受益者負担を促進するために土地台帳を活用する。</li> </ul> <p><b>生活廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PECM運営委員会は、オンサイト生活廃水集合処理システムの建設のために、国内外の無償資金による資金手当てを一層強化する。</li> </ul> <p><b>雨水排水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Macro-drainage、Micro-drainage別に雨水排水施設を整備するシステム(財源、設計指針等)を確立する。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 土地利用・流域保全(植林)・排水路整備を含む総合的な河川(Arrojo)管理計画を策定する。</li> <li>• “PECM”により貧困層地区(UFA)の雨水排水施設の整備を一層進める。</li> </ul> <p><b>都市廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 第1段階で建設した諸施設と購入した車両・機材を運用管理する。</li> <li>• 新廃棄物最終処分場での衛生埋立の実施。また、収集運搬サービスの改善により不法投棄のより一層の減少を図る。</li> </ul> <p><b>固形産業廃棄物・廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 産業廃棄物のOn-site管理が徹底する。</li> <li>• 有害廃棄物を中心に、民間業者による適正な処理処分が行われる。</li> </ul> <p><b>医療廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 汚染者負担の原則に基づき、医療機関による有害/感染性廃棄物と一般廃棄物とを分別する等、適切なオンサイト管理の実施を義務づける。</li> <li>• 有害/感染性医療廃棄物に対して、民間業者による適正な収集・処理・処分が行われる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PECM運営委員会は、雨水排水施設の建設のために、国内外の無償資金による資金手当てを一層強化する。</li> </ul> <p><b>都市廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 極力財政的な負担を避ける方法で、排出者と民間業者のリサイクル活動を行政的に支援する。</li> </ul> <p><b>固形産業廃棄物・廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• マニフェスト・システムの導入等、産業廃棄物の適正処理を義務付ける法律を施行する。</li> <li>• 産業廃棄物に関して行政機関は、モニタリング、監視、講習を実施し、必要に応じて違反企業に対して罰則を課す。</li> <li>• 適正処理を担う民間市場の形成を奨励する。</li> </ul> <p><b>医療廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 医療廃棄物の管理基準(Code of Practice)を施行する。</li> </ul>
<p><b>第3段階 (2006年～2010年)マ スタープランプロ ジェクトの実施</b></p>	<p><b>上水道</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 人口の増加に対して、計画の上水道普及率85%を維持するために必要な整備を行う。</li> </ul> <p><b>生活廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 優先プロジェクトの結果を踏まえて、マスタープランプロジェクトの見直しを行う。</li> <li>• 下水道整備対象地区では、普及率を65%にするために必要な整備を行う。</li> <li>• 下水道整備対象外地区は、On-site処理普及率を12%にまで高める。</li> <li>• 優先プロジェクトで整備された都市衛生環境総合改善モデル地区では、自助努力により生活廃水処理施設を適切に維持管理する。</li> </ul> <p><b>雨水排水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 策定した河川管理計画に従って、植林、排水路・河川改善事業等を実施する。</li> <li>• “PECM”により貧困層地区(UFA)の雨水排水施設の整備を一層進める。</li> </ul> <p><b>都市廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 優先プロジェクトの結果を踏まえてマスタープランプロジェクトの見直しを行う。</li> <li>• 環境保全上からも技術的にも満足できる水準の都市廃棄物の管理を継続し、収集率を100%に高め不法投棄を根絶する。</li> </ul> <p><b>固形産業廃棄物・廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 発生源である工場では、クリーナープロダクション(CP)技術の導入により廃棄物の減量化と製造工程の合理化が行われる。</li> </ul> <p><b>医療廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 有害/感染性廃棄物を含む全ての医療廃棄物に対して、適正な収集・処理・処分が行われる。</li> </ul>	<p><b>共通</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 都市衛生環境に関する住民教育計画の規則、指針を広く普及させる。</li> <li>• 都市開発計画に基づき土地利用規制を、よりよい都市環境の維持のためにより一層厳格に運用管理する。また、この計画は拡大した都市域及びその住民にも適用する。</li> </ul> <p><b>生活廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PECM運営委員会は、オンサイト生活廃水集合処理システムの建設のための資金を、上下水道料金の内部留保により手当てする。</li> </ul> <p><b>雨水排水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PECM運営委員会は、雨水排水施設の建設のための資金を、自動車税を中心にして手当てする。</li> </ul> <p><b>都市廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ごみの減量化・資源化を進めるために、分別収集システムの導入を検討する。</li> </ul> <p><b>固形産業廃棄物・廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 有害廃棄物を中心に、産業廃棄物の発生を抑制するために、工場でのCP技術の導入を奨励する。</li> </ul> <p><b>医療廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 医療廃棄物の管理基準(Code of Practice)により、医療廃棄物の適正管理、処理、処分に対する規制を強化する。</li> </ul>

### 3.3.2 チナンデガ市都市衛生環境整備概念的マスタープラン

#### a. 都市衛生環境サービス需要の将来予測

表 3-5を基に、都市衛生環境に係わる各分野のサービスの将来需要の予測を行った。その結果を次の表に示す。

表 3-7: 都市衛生環境サービス需要の将来予測 (チナンデガ市)

Item	Present	(2000)	(2005)	M/P (2010)
<b>1. Area and Population</b>	(year 1995)			
Area				
City total (km <sup>2</sup> )	647	647	647	647
Service Projected Area (km <sup>2</sup> )	16.1	16.1	16.1	16.1
Population				
City total	117,037	136,076	155,523	176,359
Service Projected Area	97,387	115,393	133,753	153,444
<b>2. Water Supply System</b>	(year 1995)			
Water supply coverage area	7.5 km <sup>2</sup>			
Supplied population	72,077	98,084	113,753	130,427
Coverage rate (to population)	74.0 %	85 %	85 %	85 %
Water production amount(m <sup>3</sup> /year)	5,083,403	9,264,065	10,738,665	12,320,210
Water production ratio (l/p./day)	193.2	259(213*)	259 (213*)	259 (213*)
Efficiency rate	72 %	75 %	75 %	75 %
Water consumption amount (m <sup>3</sup> /y)	3,657,990	6,948,140	8,054,258	9,239,975
Water consumption ratio ( l/p./day)	139.0	194(160*)	194 (160*)	194 (160*)
<b>3. Domestic Waste Water System</b>	(year 1995)			
<b>3.1. Sewer System Area</b>				
Served area	2.57 km <sup>2</sup>			
Service population	32,752	38,772	65,940	99,739
Coverage rate (to population)	33.6 %	33.6 %	49.3 %	65 %
Treated amount	6,591 m <sup>3</sup> /day	6,165 m <sup>3</sup> /day	12,277 m <sup>3</sup> /day	15,818 m <sup>3</sup> /day
	(*Inflow volume)			
<b>3.2 No-Sewer System Area</b>				
On-site system (person)	3,895	4,616	10,699	18,413
	4.0 %	4.0 %	8.0 %	12 %
Latrine system (person)	50,774	59,774	50,025	35,292
	51.8 %	51.8 %	37.4 %	23 %
No system (person)	10,232	12,232	7,089	0
	10.6 %	10.6 %	5.3 %	0 %
<b>4. Municipal SWM</b>	(year 1996)			
Population in the study area	100,748	115,393	133,753	153,444
Waste generation amount (ton/day)	76.2	92.2	114.9	141.9
Waste discharge amount (ton/day)	48.4	60.4	78.2	100.2

Item	Present	(2000)	(2005)	M/P (2010)
Waste collection amount (ton/day)	39.5	49.3	70.4	100.2
Final disposal amount (ton/day)	40.5	50.3	72.0	101.9
Coverage rate (to waste amount) (%)	81.6	82	90	100
Coverage rate (to population) (%)	51.0	51	88	100
Served population	51,382	58,851	118,088	153,444
Non served population	49,366	56,542	15,665	0
Length of sweeping served road (km)	45	45	52	60
<b>5. Medical SWM</b>	(year 1996)			
Medical waste generation	96 kg/day	109 kg/day	127 kg/day	146 kg/day
Non-hazardous waste generation	56 kg/day	64 kg/day	74 kg/day	85 kg/day
Infectious waste generation	37 kg/day	42 kg/day	49 kg/day	56 kg/day
Other hazardous waste generation	3 kg/day	3 kg/day	4 kg/day	5 kg/day

(注) \* : 業務用水量を含まない。

### b. 経済及び財務条件

マスタープラン (M/P) の経済・財務評価に使用する主な経済・財務指標は、表 3-8に示すとおりである。

表 3-8: M/Pの経済・財務指標 (チナンデガ市)

経済・財務指標	単位	1995年	2000年	2005年	2010年
GRDP	C\$ million	657.0	866.5	1,105.9	1,332.6
世帯数	世帯	16,934	20,103	23,302	26,732
1 世帯当たりの収入	C\$/年	14,772	16,410 <sup>*1</sup>	18,069	18,979
INAA Region II(Chinandega)の予算	C\$ 1,000	13,765	16,597	18,873	21,631
チナンデガ市の予算	C\$ 1,000	14,604	19,260	24,581	29,620

(注) \*1: 1995年から2000年の世帯数の伸びが、地域総生産の伸びより小さいことから、平均世帯収入が増加する。

### c. 概念的マスタープラン

上記の計画フレーム、計画条件を基に、チナンデガ市都市衛生環境整備概念的マスタープランを、Main Report (I): Urban Sanitation Environmental Master Plan and Conceptual Master Plans, Chapter IIIにまとめた。

## 3.3.3 勧告

### a. マスタープランの策定とフィージビリティ調査の実施

ここで取りまとめた都市衛生環境整備概念的マスタープランは、本格的なマスタープランを策定するための叩き台である。従って、チナンデガ市は、この概念的なマスタープラン

ランをベースにして早急に都市衛生環境整備マスタープランを策定し、優先プロジェクトのフィージビリティ調査を実施し、その事業化を図る必要がある。

#### b. 法令、指針等の整備

市の行政能力を高めるためには、それを支援するための法令と技術的な指針等の整備が非常に重要である。法令と技術的な指針等には、『市が独自に整備できる個別の法令、指針等』と『他の中央政府機関と共同して整備する法令、指針等』がある。この点については、グラナダ市のマスタープランの制度システム改善提案に記述されている。チナンデガ市は、都市衛生環境の整備を進めるために、この提案を参考にして、中央政府関係機関と協力して、必要な法令と技術的な指針等を整備していく必要がある。

#### c. 組織体制の整備

限られた財政と人的資源で多岐に亘る都市衛生環境の整備を進めるためには、市の組織体制の強化が不可欠である。この点については、グラナダ市のマスタープランの制度システム改善提案とともに、優先プロジェクトの実施のための組織体制整備提案に記述されている。チナンデガ市は、この提案を参考にして、都市衛生環境の整備を進めるための組織体制を整備していく必要がある。

#### d. 新規最終処分場の建設

チナンデガ市の都市衛生環境は、多くの問題を抱えているが、特に、現在の都市廃棄物処分場の立地（景観の破壊、農地汚染等）は、緊急に解決すべき課題である。従って、チナンデガ市は、グラナダ市のSJV新規処分場設置計画で調査団が採用した用地選定手法、計画、環境影響評価（EIA）等に習って、早急に新規最終処分場を建設し、現在の処分場を閉鎖する必要がある。

#### e. UFAの都市衛生環境の改善

チナンデガ市においてもグラナダ市と同様に、比較的整備された中心となる市街地の周辺には、いわゆるUFA(Urban Fringe Area)が広がっている。UFAの都市衛生環境は、土水道を除いて、全ての面で未整備である。UFAの都市衛生環境の改善は、社会的な公正と安定を実現するための重要な課題である。従って、チナンデガ市は、グラナダ市のモデル地区における都市衛生環境総合改善計画で調査団が採用したオンサイト生活廃水集合処理システム整備計画、雨水排水改善計画等に習って、UFAの都市衛生環境の改善を図る必要がある。

### 3.4 グラナダ市都市衛生環境整備マスタープラン

#### 3.4.1 計画フレーム

##### a. ゴール

本マスタープランの基本目標は、グラナダ県の経済活動と産業の中心地であるグラナダ市の都市衛生環境を目標年次である2010年までに整備することである。

その都市衛生環境を整備することにより、

- グラナダ市民の生活を向上し、
- グラナダ市の持続可能な開発を支援し、
- 地域全体の経済活動の発展を図るものである。

##### b. 目標

計画目標年は、本調査のS/Wに従って次のように設定した。

マスタープラン： 2010年  
フィージビリティ調査： 2005年

マスタープランの基本目標を実現するために、都市衛生環境分野を構成する主要な3分野の具体的な目標値を次表に示すように設定した。

表 3-9: 技術システムの目標値 (グラナダ市)

	Present(1995/96)	F/S(2005)	M/P(2010)
Water supply coverage	89.7 %	85 %	85 %
Domestic waste water system			
Off-site sewer system	21.9 %	38 %	55 %
On-site system	1.6 %	10 %	17 %
Soak system	37.5 %	24 %	13 %
Latrine only system	28.1 %	22 %	15 %
No system	10.9 %	6 %	0 %
Municipal SWM			
Coverage rate (to waste amount)	82.0 %	90 %	100 %
Coverage rate (to population)	63.0 %	89 %	100 %

(注) INAAでは全国の都市域における給水人口普及率の目標値を85%と定めている。本計画においてもこの値に準拠して将来の普及率を設定した。そのため、将来の普及率は1995/96年の値89.7%を下回ることになるが、実際の給水人口は2005年で1995/96年の約1.5倍、2010年では約1.8倍となる。

c. 戦略

戦略は、マスタープランの目標年である2010年までを3段階に分割し、段階的に上記の目標を達成することを基本として、以下のように策定した。

表 3-10: M/P実現のための戦略 (グラナダ市)

段階	区分	技術面	制度面
第1段階 (1998年～2000年)優先プロジェクト実施準備段階		<p><b>上水道</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>人口の増加に対して、計画の上水道普及率85%を維持するために必要な整備を行う。</li> </ul> <p><b>生活廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>優先プロジェクトを実施するために、必要な資金の手当てをし、その実施設計等を行う。</li> <li>下水道整備対象地区では、既整備地区での下水管への接合を奨励すると共に、現状の普及率21.9%を維持するために、必要な整備を行う。</li> <li>下水道整備対象外地区では、モデル地区における都市衛生環境総合改善計画の実施に先立ち、市民啓蒙活動により市民の環境意識を高める。</li> </ul> <p><b>雨水排水管理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>雨水排水管理計画の策定に必要な計画指針を整備する。</li> <li>浸水被害地域に対して、測量等の調査を実施し、改善計画を策定し、整備に必要な資金手当てを行う。</li> <li>“PECM”により、モデル地区の雨水排水施設の整備を進める。</li> </ul> <p><b>都市廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>優先プロジェクト (F/S対象プロジェクト) を実施するために、必要な資金の手当てをし、その実施設計等を行う。その後には、施設の建設と車両・機材の購入を行う。</li> <li>既存廃棄物最終処分場の閉鎖までの間、この廃棄物最終処分場による環境汚染を減少させることを目的として衛生埋立を行う。また、収集サービスの改善により廃棄物の不法投棄を減少させる。</li> </ul> <p><b>固形産業廃棄物・廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>汚染者負担の原則に基づき、企業による固形産業廃棄物及び産業排水の適切なオンサイト管理を推進する。</li> </ul> <p><b>医療廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>医療機関において、有害/感染性廃棄物と一般廃棄物とを分別する等の適切なオンサイト管理を奨励する。</li> </ul>	<p><b>共通事項</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水域への排水基準が施行される。</li> <li>市は、都市衛生環境に関して、市民が簡単に理解出来る市民がとるべき行動とその手順を明記した規則及び指針を策定する。</li> <li>市は、少なくとも土地利用規制を含む都市開発計画を策定すると共に、不動産と公共サービスのための土地台帳を整備する。</li> </ul> <p><b>生活廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>下水道整備対象外地区の適正な生活廃水処理ガイドラインを策定する。</li> <li>INAA、MNSA及び市は、オンサイト生活廃水集合処理システムの導入のために必要な『モデル地区における都市衛生環境総合改善計画のための特別プログラム』(PECM) 運営委員会を設置し、システム建設のための資金手当てを行う。</li> </ul> <p><b>雨水排水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>排水路の形体に応じて (Macro or Micro-drainage)、雨水排水施設の整備・維持・管理について関係機関の所管を見直し、より効果的な体制とする。</li> <li>市、MNSA及びINAAは、貧困層地区(UFA)への雨水排水改善計画の導入のために必要なPECM運営委員会を設置し、システム建設のための国内外の無償資金による手当てを行う。</li> </ul> <p><b>都市廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>都市清掃に関する規則を定め、都市清掃に対する市の権限(違反者に対する罰則を含む。)と義務、そして市民の権利と義務を明確にする。</li> <li>市は、市税と共にごみ料金の徴収率を向上する。</li> </ul> <p><b>固形産業廃棄物・廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ニカラグアの実状に即した産業廃棄物分類を確立し、有害廃棄物管理を優先的に取り掛かる。</li> <li>工場の登録台帳を整備し、産業廃棄物の発生状況を把握する調査に取り掛かる。</li> <li>固形産業廃棄物及び産業排水に関し行政機関にこれらを管理するためのモニタリング、指導監督などを行う権限を与える。</li> </ul>

		<p>医療廃棄物処理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>MINSAは、医療廃棄物の分類を定め、その管理基準(Code of Practice)を策定する。</li> </ul>
<p>第2段階 (2001年～2005年) 優先プロジェクト の実施</p>	<p>上水道</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>人口の増加に対して、計画の上水道普及率85%を維持するために必要な整備を行う。</li> </ul> <p>生活廃水処理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>第1段階で建設した諸施設と購入した機材を運用管理する。</li> <li>M/Pプロジェクトを実施するために、必要な資金の手当てをし、その実施設計等を行う。その後には、施設の建設を行う。</li> <li>下水道整備対象地区では、普及率を38%にするために必要な整備を行う。</li> <li>下水道整備対象外地区は、モデル地区における住民参加型の都市衛生環境総合改善プロジェクトは持続可能な適正技術であることを検証し、On-site処理普及率を10%にまで高める。</li> </ul> <p>雨水排水処理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>浸水被害地域改善計画に従って、排水路等を整備する。</li> <li>土地利用・流域保全(植林)・排水路整備を含む総合的な河川(Arrojo)管理計画を策定する。</li> <li>“PECM”によりモデル地区の雨水排水施設の整備を一層進める。</li> </ul> <p>都市廃棄物処理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>第1段階で建設した諸施設と購入した車両・機材を運用管理する。</li> <li>新廃棄物最終処分場での衛生埋立の実施。また、収集運搬サービスの改善により不法投棄のより一層の減少を図る。</li> </ul> <p>固形産業廃棄物・廃水処理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>産業廃棄物のOn-site管理が徹底する。</li> <li>有害廃棄物を中心に、民間業者による適正な処理処分が行われる。</li> </ul> <p>医療廃棄物処理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>汚染者負担の原則に基づき、医療機関による有害/感染性廃棄物と一般廃棄物とを分別する等、適切なオンサイト管理の実施を義務づける。</li> <li>有害/感染性医療廃棄物に対して、民間業者による適正な収集・処理・処分が行われる。</li> </ul>	<p>共通</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>市が策定した都市環境衛生に関する規則、指針を用い、市民教育を実施する。</li> <li>都市開発計画を運用し、望ましい都市環境を維持するために、市南部地域の土水源の保全、産業活動の調整そして都市迷惑施設の立地指定等のための土地利用の規制を行う。</li> <li>都市衛生環境管理システムの確立とそれらのサービスの受益者負担を促進するために土地台帳を活用する。</li> </ul> <p>生活廃水処理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PECM運営委員会は、モデル地区のオンサイト生活廃水集合処理システムの建設のために、国内外の無償資金による資金手当てを一層強化する。</li> </ul> <p>雨水排水処理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Macro-drainage、Micro-drainage別に雨水排水施設を整備するシステム(財源、設計指針等)を確立する。</li> <li>PECM運営委員会は、モデル地区の雨水排水施設の建設のために、国内外の無償資金による資金手当てを一層強化する。</li> </ul> <p>都市廃棄物処理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>極力財政的な負担を避ける方法で、排出者と民間業者のリサイクル活動を行政的に支援する。</li> </ul> <p>固形産業廃棄物・廃水処理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>マニフェスト・システムの導入等、産業廃棄物の適正処理を義務付ける法律を施行する。</li> <li>産業廃棄物に関して行政機関は、モニタリング、監視、講習を実施し、必要に応じて違反企業に対して罰則を課す。</li> <li>適正処理を担う民間市場の形成を奨励する。</li> </ul> <p>医療廃棄物処理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>医療廃棄物の管理基準(Code of Practice)を施行する。</li> </ul>
<p>第3段階 (2006年～2010年)マ スタープランプロ ジェクトの実施</p>	<p>上水道</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>人口の増加に対して、計画の上水道普及率85%を維持するために必要な整備を行う。</li> </ul> <p>生活廃水処理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>優先プロジェクトの結果を踏まえて、マスタープランプロジェクトの見直しを行う。</li> <li>下水道整備対象地区では、普及率55%にするために必要な整備を行う。</li> <li>下水道整備対象外地区は、On-site処理普及率を17%にまで高める。</li> </ul>	<p>共通</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>都市衛生環境に関する住民教育計画の規則、指針を広く普及させる。</li> <li>都市開発計画に基づき土地利用規制を、よりよい都市環境の維持のためにより一層厳格に運用管理する。また、この計画は拡大した都市域とその住民にも適用する。</li> </ul> <p>生活廃水処理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PECM運営委員会は、オンサイト生活廃水集合処理システムの建設のための資金を、上下水道料金の内部</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>優先プロジェクトで整備された都市衛生環境総合改善モデル地区では、自助努力により生活廃水処理施設を適切に維持管理する。</li> </ul> <p><b>雨水排水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>策定した河川管理計画に従って、植林、排水路・河川改善事業等を実施する。</li> <li>“PECM”によりモデル地区の雨水排水施設の整備を一層進める。</li> </ul> <p><b>都市廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>優先プロジェクトの結果を踏まえてマスタープランプロジェクトの見直しを行う。</li> <li>環境保全上からも技術的にも満足できる水準の都市廃棄物の管理を継続し、収集率を100%に高め不法投棄を根絶する。</li> </ul> <p><b>固形産業廃棄物・廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>発生源である工場では、クリーナープロダクション（C P）技術の導入により廃棄物の減量化と製造工程の合理化が行われる。</li> <li><b>医療廃棄物処理</b></li> <li>有害感染性廃棄物を含む全ての医療廃棄物に対して、適正な収集・処理・処分が行われる。</li> </ul>	<p>留保により手当てする。</p> <p><b>雨水排水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PECM運営委員会は、雨水排水施設の建設のための資金を、自動車税を中心に手当てする。</li> </ul> <p><b>都市廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ごみの減量化・資源化を進めるために、分別収集システムの導入を検討する。</li> </ul> <p><b>固形産業廃棄物・廃水処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>有害廃棄物を中心に、産業廃棄物の発生を抑制するために、工場でのC P技術の導入を奨励する。</li> </ul> <p><b>医療廃棄物処理</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>医療廃棄物の管理基準(Code of Practice)により、医療廃棄物の適正管理、処理、処分に対する規制を強化する。</li> </ul>
--	--

### 3.4.2 グラナダ市都市衛生環境整備マスタープラン

#### a. 都市衛生環境サービス需要の将来予測

表 3-9を基に、都市衛生環境に係わる各分野のサービスの将来需要の予測を行った。その結果を次の表に示す。

表 3-11: 都市衛生環境サービス需要の将来予測（グラナダ市）

Item	Present (1995)	(2000)	F/S (2005)	M/P (2010)
<b>1. Area and Population</b>				
<b>Area</b>				
City total (km <sup>2</sup> )	531	531	531	531
Service Projected Area (km <sup>2</sup> )	14.3	14.3	14.3	14.3
<b>Population</b>				
City total	96,996	126,307	147,830	171,618
Service Projected Area	71,783	97,078	114,760	135,106
<b>2. Water Supply System</b>				
Water supply coverage area	8.4 km <sup>2</sup>	8.4 km <sup>2</sup>	9.3 km <sup>2</sup>	9.3 km <sup>2</sup>
Supplied population	64,411	82,516	97,546	114,255
Coverage rate (to population)	89.7 %	85 %	85 %	85 %
Water production amount (m <sup>3</sup> /year)	6,107,590	9,742,945	10,631,355	10,847,800
Water production ratio (l/p./day)	259.8	324	299	260
Efficiency rate	57%	60 %	65%	75%
Water consumption amount(m <sup>3</sup> /y)	3,454,251	5,845,840	6,910,545	8,135,850
Water consumption ratio (l/p./day)	146.3	195 (160*)	195 (160*)	195 (160*)

Item	Present (1995)	(2000)	F/S (2005)	M/P (2010)
<b>3. Domestic Waste Water System</b>				
<b>3.1. Sewer System Area</b>				
Served area	2.0 km <sup>2</sup>	2.0 km <sup>2</sup>	3.7 km <sup>2</sup>	5.6 km <sup>2</sup>
Service population	15,706	21,260	44,125	74,266
Coverage rate (to population)	21.9 %	21.9 %	38.5 %	55%
Treated amount (m <sup>3</sup> /day)	2,592	3,402	7,060	11,883
<b>3.2 No-Sewer System Area</b>				
On-site system	1,122 person 1.6%	1,553 person 1.6%	11,555 person 10.1 %	23,110 person 17.1 %
Soak system (sumidero)	26,917person, 37.5%	36,356 person 37.5 %	27,817 person, 24.2 %	16,879 person 12.5 %
Latrine system	20,188person, 28.1%	27,298person 28.1 %	24,991person, 21.8 %	20,851prson, 15.4 %
No system	7,850person, 10.9 %	10,611 person 10.9 %	6,272person, 5.5 %	0 person 0 %
<b>4. Municipal SWM</b>				
Population in the study area	76,250	97,078	114,760	135,106
Waste generation amount (ton/day)	57.1	76.6	97.5	123.4
Waste discharge amount (ton/day)	43.2	59.5	78.2	102.0
Waste collection amount (ton/day)	35.4	48.8	70.4	102.0
Final disposal amount (ton/day)	36.9	50.2	72.7	104.5
Coverage rate (to waste amount) (%)	82.0	82	90	100
Coverage rate (to population) (%)	63.0	63	89	100
Served population	48,037	61,159	101,843	135,106
Non served population	28,213	35,919	12,917	0
Length of sweeping served road (km)	35	35	40	47
<b>5. Medical SWM</b>				
Medical waste generation	99 kg/day	127 kg/day	149 kg/day	176 kg/day
Non-hazardous waste generation	49 kg/day	63 kg/day	74 kg/day	87 kg/day
Infectious waste generation	48 kg/day	62 kg/day	73 kg/day	86 kg/day
Other hazardous waste generation	2 kg/day	2 kg/day	2 kg/day	3 kg/day

(注) \* : 業務用水量を含まない。

#### b. 経済及び財政条件

マスタープラン (M/P) の経済・財務評価に使用する主な経済・財務指標は、表 3-12に示すとおりである。

表 3-12: M/Pの経済・財務指標（グラナダ市）

経済・財務指標	単位	1995年	2000年	2005年	2010年
GRDP	C\$ million	247.0	325.7	415.7	500.9
世帯数	世帯	12,651	16,709	19,752	23,254
1世帯当たりの収入	C\$/年	15,300	15,278 <sup>*1</sup>	16,494	16,883
INAA Region IVの予算	C\$ 1,000	9,026	10,883	12,375	14,184
グラナダ市の予算	C\$ 1,000	13,071	17,240	22,000	26,511

(注) \*1: 1995年から2000年の世帯数の伸びが、地域総生産の伸びより若干大きいことから、平均世帯収入も若干減少する。

### c. マスタープラン

上記の計画フレーム、計画条件を基に、グラナダ市都市衛生環境整備マスタープランを、Main Report (1): Urban Sanitation Environmental Master Plan and Conceptual Master Plans, Chapter 9に纏めた。マスタープランの前提となる都市衛生環境に係わる主な施設の配置を図 3-1に示す。

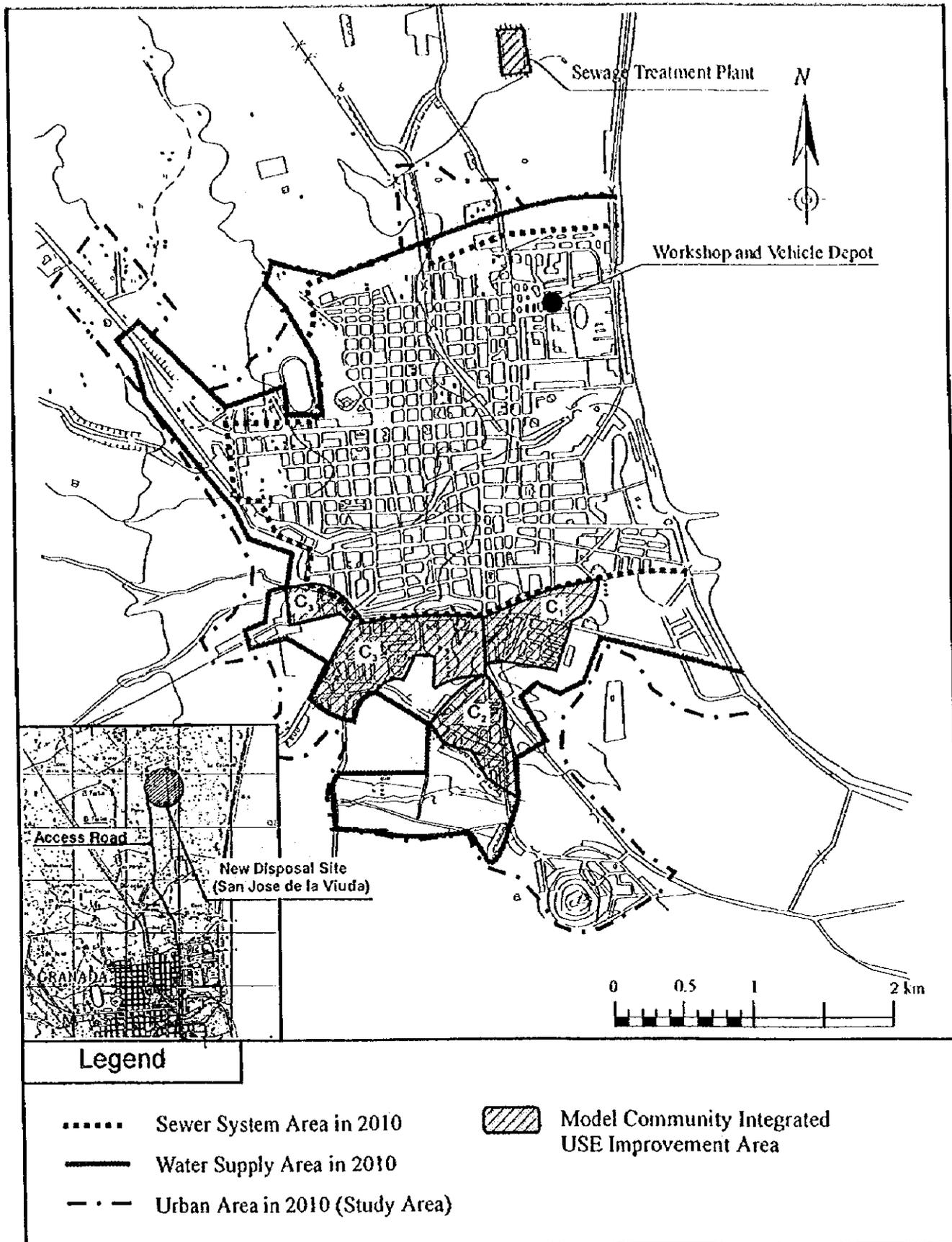


図 3-1: 都市衛生環境主要施設の配置図

#### d. マスタープランの実施のために必要な制度システム改善提案

##### d.1 市の組織改善計画

市役所は、都市衛生環境改善に係わる関係各機関の中心的な組織である。従って、その組織体制と法的なフレームを改善し、人的資源を開発していかなければならない。そのために市役所は、改善のための努力を払ってきたのであるが、以下の事項については、一層の改善を進めていかなければならない。

- 現在、都市衛生環境に係わる全ての市の公共サービスは、一部の公共工事を含めて都市サービス局によって所管されている。そのため、その所管の範囲は、都市サービス局の能力を超えたものとなっており、職員達は、それぞれの担当業務を履行するために必要な訓練を受けておらず、結果的に、市長が直接都市サービス局の業務に介入しなければならない状況となっている。
- 都市衛生環境の改善のためには、低所得階層の市民の協力は不可欠であり、そのために、土地利用と住宅に関する明確で簡潔な指導要綱を作成し、その基準を確立する必要がある。従って、都市計画局の組織体制を適正なものとし、明確な方針を定めなければならない。
- 料金の徴収率とその監査体制を、料金徴収人の裁量に依存しない適切なものに改善しなければならない。そのために、総務財政局の中の財政部を強化する必要がある。
- 都市計画と都市衛生環境整備に必要な情報を提供するためには、定期的な土地台帳の改定が不可欠である。そこで、データの交換を速やかに行うために、土地台帳部を都市開発部と同じ局のもとに置く必要がある。
- 市長は、各局の局長と自由に、意見を交換し、その指令を与える事ができなければならない。そのために、市長がその責務を速やかに履行できるように、行政上の実務は、総務財政局の職員が行う必要がある。

以上の組織改善の必要性を考慮して、図 3-2に示すような市の組織改善計画を提案する。利用可能な人的、財的な資源を考慮して、計画と目標に従って、組織改善計画は、段階的に進めていかなければならない。組織改善計画を円滑に進めるためには、市職員を有能にし、その支援を受ける必要があり、そのためには、職員がその責務を履行するために必要な訓練を与えられなければならない。

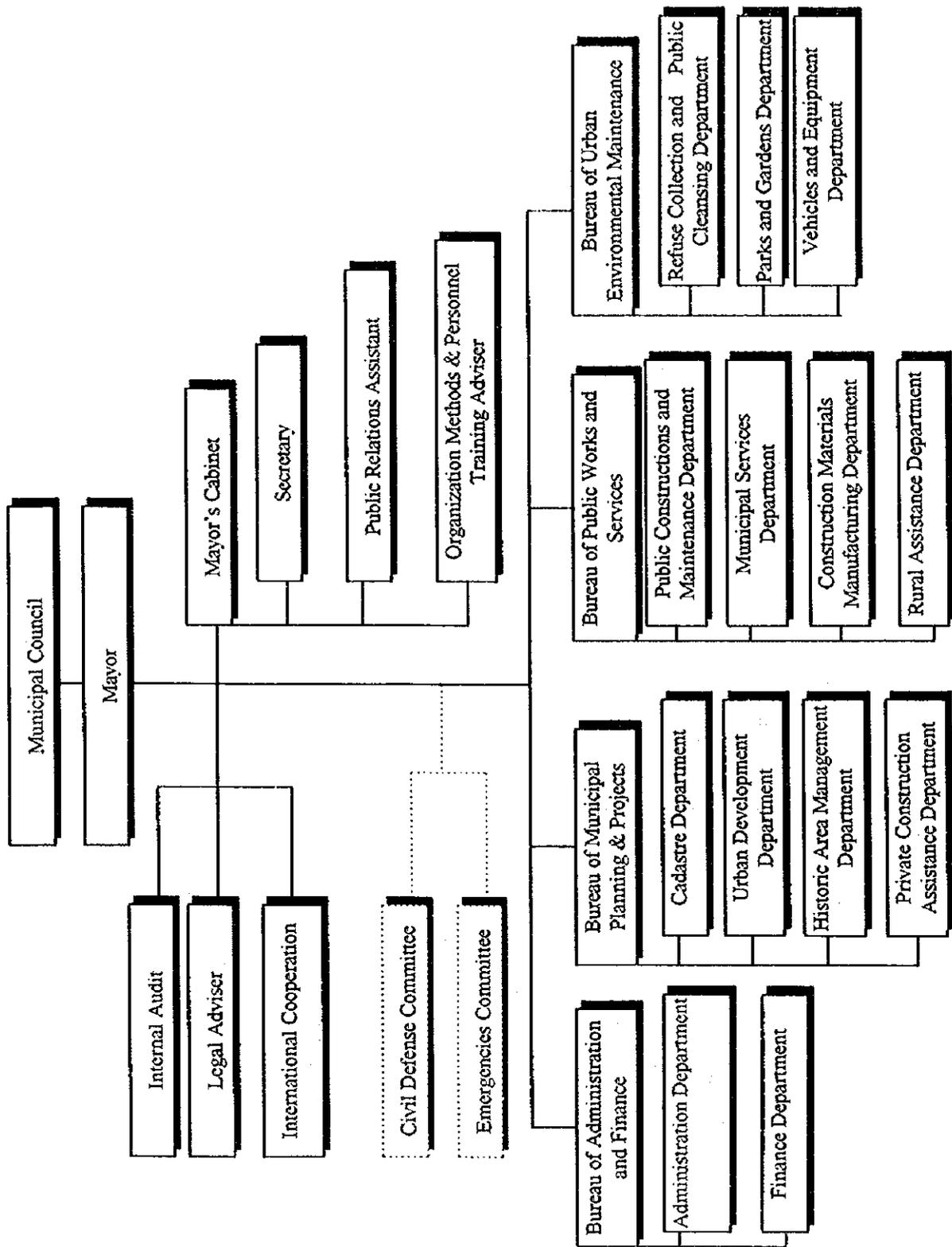


図 3-2: グラナダ市の組織改善計画

## d.2 法令、指針等の整備

市の行政能力を高めるためには、それを支援するための法令と技術的な指針の整備が非常に重要である。また、都市衛生環境の整備には、住民協力と同様に十分に練られた戦略をもとに、市と中央政府機関との協力が不可欠である。

マスタープランでは、『市が独自に整備できる個別の法令、指針等』と『他の中央政府機関と共同して整備する法令、指針等』とに分類し、両者を同時に、あるいは、市と中央政府機関との合意に従って整備することを提案する。

### i. 『市が独自に整備できる個別の法令、指針等』

本調査レポートの提出後1年以内に法的な準備を終え、以下の事項に関わる法令、指針等を改定あるいは制定する必要がある。

- 低所得者用住宅地と住宅
- 土地台帳
- 建築物と設備の建設又は設置そして住宅用と非住宅用建物の使用に関する許認可制度
- 低所得者用住宅設計の事前許可制度
- 低所得者用住宅地建設期間中の検査と支援制度
- 都市廃棄物の収集と処分そして街路清掃
- 市が管理する排水路（micro-drainage）の利用

### ii. 『他の中央政府機関と共同して整備する法令、指針等』

市役所は、都市衛生環境整備のために、以下の事項に関わる法令、指針等を、他の中央政府機関と共同して改定あるいは制定する必要がある。

#### INAA

- 上水道への接続と利用に関する指導要綱
- 下水道への接続と利用に関する指導要綱
- On-site生活廃水処理システムに関わる指導要綱

#### MINSA

- 発生源における医療廃棄物処理ガイドライン
- 下水道への廃水の接続に関する指導要綱
- On-site生活廃水処理システムに関わる指導要綱

#### MARENA

- 産業廃棄物処理ガイドライン
- 有害物質管理ガイドライン
- 雨水排水に係わるシステム、分類、責任に関するガイドライン

- 廃水の公共水域への排出に関するガイドライン

MCT

- 都市街路排水に関わるガイドライン
- 都市街路に影響を与える建設工事に関わる指導要綱

グラナダ市

- 都市廃棄物の収集と処分そして街路清掃に関わるガイドライン
- 市が管理する排水路（micro-drainage）の利用に関わるガイドライン
- 土地利用とそのゾーニングに関する条例
- 建物とその登記に関する条例

c. 事業費

マスタープランを実施するために必要な事業費は、次の表に示すとおりである。

表 3-13: マスタープラン事業費総括表

単位: C\$ 1,000

年次 項目	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	合計
<b>事業費</b>												
上水道	7,308	7,551	7,811	8,078	8,349	8,420	8,698	8,967	9,288	8,070	-	82,554
<b>下水道</b>												
Off-site	4,105	4,107	4,107	4,107	4,107	4,107	4,107	4,107	4,107	4,107	0	41,068
On-site	3,189	3,169	3,189	3,191	3,191	3,191	3,190	3,190	3,191	3,191	0	31,902
下水道計	7,294	7,296	7,296	7,298	7,298	7,298	7,297	7,297	7,298	7,298	0	72,970
<b>都市廃棄物</b>												
収集改善	8,429	853	0	67	853	853	67	7,930	853	67	0	19,972
最終処分場	38,589	0	0	0	0	8,000	0	3,597	0	0	0	50,186
都市廃棄物計	47,018	853	0	67	853	8,853	67	11,527	853	67	0	70,158
雨水排水改善	1,357	1,357	1,357	1,357	1,357	1,357	1,357	1,357	1,357	1,357	0	13,570
事業費計	62,975	17,057	18,464	18,798	17,857	25,928	17,419	29,188	18,794	18,792	0	238,252
<b>維持管理費</b>												
上水道	0	178	358	548	741	942	1,145	1,355	1,572	1,798	1,991	10,622
<b>下水道</b>												
Off-site	0	633	740	855	975	1,103	1,238	1,360	1,530	1,690	1,867	12,011
On-site	0	58	116	174	232	290	348	408	484	522	580	3,190
下水道計	0	691	856	1,029	1,207	1,393	1,586	1,768	1,994	2,212	2,447	15,201
<b>都市廃棄物</b>												
収集改善	0	1,898	2,068	2,068	2,068	2,232	2,399	2,399	2,567	2,567	2,567	22,827
最終処分場	0	450	458	462	468	477	498	507	514	523	533	4,890
都市廃棄物計	0	2,348	2,524	2,528	2,534	2,709	2,897	2,906	3,081	3,090	3,100	27,717
雨水排水改善	0	7	14	20	27	34	41	47	54	61	68	373
維持管理費計	0	3,222	3,752	4,123	4,509	5,078	5,669	6,094	6,701	7,159	7,606	53,913
総計	62,975	20,279	20,216	20,921	22,366	31,006	23,088	35,262	25,495	23,951	7,606	293,165

### 3.4.3 都市衛生環境M/Pの評価

上水道整備、生活廃水処理、都市廃棄物処理マスタープランの評価は、技術、社会、環境、財務及び経済的側面から行った。

#### a. 技術評価

技術面の評価では、提案した技術システムがM/Pの実施主体であるグラナダ市とINAA Region IVの技術レベルに照らして、施設の建設、運営、維持管理の面で技術的に問題が生じるか否かについて検討した。

その結果、次の2つの技術システムを除いて提案した技術システムは、これまでにグラナダ市あるいは他のニカラグアの都市で広く行われてきたものであり問題の発生は予測されず、技術的に妥当なものである。

- 生活廃水集合処理システム
- 都市廃棄物処分場での衛生埋立

なお、この2つの技術システムについては、パイロット・プロジェクトの結果を踏まえ、フィージビリティ調査の技術評価に纏めた。

#### b. 社会評価

社会評価では、①社会的な公正の実現への貢献と②M/Pが社会的に受け入れられるものであるかについて評価した。

M/Pの実施によりグラナダ市がニカラグアの他の主要都市と比較して劣っている下水道普及率、ごみ収集率が改善されることなどから、M/Pの実施は社会的な公正の実現に貢献する。

また、前述の2つの技術システムを除き提案した技術システムは、これまでにグラナダ市あるいは他のニカラグアの都市で広く受け入れられてきたものであり妥当なものである。前述の2つの技術システムが社会的に受け入れられるものであるか否か（住民の理解と協力が得られるか否か）については、パイロット・プロジェクトの結果を踏まえ、フィージビリティ調査の社会評価に纏めた。

#### c. 環境評価

環境評価では、M/Pの実施によって生じる環境への良好な影響は、それによって生じる環境への悪影響を上回ると評価された。なお、唯一マスタープランの実施により、周辺環境への悪影響が懸念される新規都市廃棄物最終処分場の建設計画の環境への影響については、フィージビリティ調査の環境影響評価（EIA）の結果として纏めた。

#### d. 財務評価

財務評価では、M/Pの実施主体であるグラナダ市とINAA Region IVの年間経費と年間収入を比較し、収支バランスを検討した。料金については、以下の考え方で設定した。

1. 家庭からの上水道・生活廃水処理 (off-siteとon-site) 料金については、1997年に支払われている平均料金が、2001年以降も支払われるとして設定した。
2. 企業などからの上下水道料金は、1997年に支払われている平均料金（上水はC\$5.47/m<sup>3</sup>、下水はC\$1.70/m<sup>3</sup>）が、2001年以降も支払われるものとして、従量料金として設定した。
3. 家庭からのごみ収集料金については、収集サービスのレベルに応じた3段階の料金体系（C\$15/軒/月、C\$10/軒/月、C\$5/軒/月）を適用する計画とした。
4. 企業からのごみ料金は、処理（収集・運搬、最終処分）費用の100%を徴収するものとして従量料金を設定した。

表 3-14: 上水道、生活排水処理、都市廃棄物処理事業の収支バランス

単位: C\$ 1,000

		1995	2001~2005 (平均)	2006~2010 (平均)	2001~2010 合計
新規事業だけ の収支	Water supply	n.a.	-3,605	-4,149	-38,769
	Waste water				
	off-site	n.a.	-734	-912	-8,230
	on-site	n.a.	-475	-1,177	-8,263
	SWM	n.a.	-3,336	-3,330	-32,827
全事業の収支	Water supply	3,169	2,546	2,002	22,740
	Waste water				
	off-site	405	-63	-241	-1,520
	on-site	n.a.	-475	-1,177	-8,263
	INAA Total**	1,318	-71	-1,393	-4,072
	SWM (%)* **	-1,325 (10.1)	-5,577 (27.9)	-5,917 (24.0)	-57,468 (25.7)

(注) \* 上水道・生活廃水の区分は、1996年の数値を参考にした。

\*\* 一般管理費控除後である。

\*\*\* ( ) 内は、収支結果が市予算に占める割合である。

収支バランスの検討の結果、次の事項が明らかになった。

1. 新規事業の収支バランスを、新規受益者の負担のみで取ることはできない。即ち、現在のINAA Region IVの収支が黒字であるのは、上下水道事業が利益を生むからではなく、INAAがこれまでに築いた上下水道施設が財産となって収支を黒字にしているからである。
2. 生活廃水処理 (on-site) を除いた上水道・生活廃水処理 (off-site) については、既存システムと新規システムを合算した場合には、収支がプラスとなるものの、INAA Region IV全体のFIRRが1.7%にしかならず、生活廃水処理 (on-site) 施設整備に配分する資金の余裕はない。

3. 生活廃水処理だけで採算をとるためには、2001年以降の料金を大幅に上げるとともに、生活廃水処理 (on-site) の整備計画を遅らせる必要がある。
4. 都市廃棄物処理事業の運営のために、グラナダ市は、2006年～2010年には、現在の約4.5倍の予算、配分費にして約2.4倍 (市予算の24.0%、現在は10.1%) を確保しなければならない。

また、設定した料金などの住民負担が、住民の負担能力と比較して妥当な範囲内のものであるか否かについても検証した。その結果、2006～2010年には、家計収入の約4.2%を占めることになり、現在よりも約1%上昇する。従って、住民の負担が可能であるか、あるいは、より安価で適正な技術はないのか等について検討する必要がある。

#### e. 経済評価

経済評価では、POSで得られた現在サービスを受けていない世帯の支払い意思額と環境改善効果 (公衆衛生改善効果、土地・不動産の上昇そして観光に伴う消費の増大) を便益とし、経済的内部収益率 (EIRR) と割引率0%の場合の便益費用比率 (B/C) を次の3ケースについて算定した。

- ケース1： POSで求めた3市の市民の支払い意思額を便益とする。
- ケース2： 上記の支払い意思額と環境改善効果の合計を便益とする。環境改善便益は、各家庭の便益に変換した。
- ケース3： 現在、市民がINAAとグラナダ市に支払っている料金を便益とする。

表 3-15: 経済評価の結果

事業分野	ケース1		ケース2		ケース3	
	EIRR	B/C	EIRR	B/C	EIRR	B/C
上水道	C\$ 14.90/月/軒		C\$29.38/月/軒		C\$49.8/月/軒	
	n.a.	0.3130	-2.8%	0.7993	13.2%	1.6663
生活廃水処理 (Off-site)	C\$8.32/月/軒		C\$21.96/月/軒		C\$16.7/月/軒	
	n.a.	0.5068	5.8%	1.4890	-0.8%	0.9316
生活廃水処理 (On-site)	C\$8.32/月/軒		C\$17.67/月/軒		C\$16.7/月/軒	
	n.a.	0.2122	2.6%	1.3635	n.a.	0.4260
都市廃棄物処理	C\$6.48/月/軒		C\$16.15/月/軒		C\$10.50/月/軒	
	n.a.	0.3865	-1.4%	0.7238	n.a.	0.5184

経済評価の結果、次のことが明らかとなった

- 支払意思額だけを便益とした場合には、上水道、生活廃水処理、都市廃棄物処理事業の何れも便益が費用を上回ることができない。
- 支払い意思額と環境改善効果の合計を便益とした場合には、生活排水処理は、便益が費用を上回るが、他の事業は便益が費用を上回ることができない。
- 現在、市民がINAAとグラナダ市に支払っている料金を便益とする場合には、上水道事業のみ便益が費用を上回る。

- 以上の結果、定量化できない様々な便益（ニカラグア湖の水質・自然環境の保全、上水道汚染の防止、漁業資源の保全、国内外からの投資の促進）を考慮しなければ、M/P事業の実施は、国家経済的に妥当であると判断できない。しかしながら、定量化できない様々な便益は、非常に多く存在することから、M/P事業を実施することは有益である。

#### f. 総合評価

技術評価と社会評価の結果は、いくつかの確認すべき事項があるが、その点を除きM/Pを実施することが妥当であることを示している。確認すべき事項については、パイロット・プロジェクトでその実行可能性について検証し、フィージビリティ調査編の事業評価に纏めた。

環境評価と経済評価の結果は、M/Pを実施することが環境面からも国家経済面からも妥当であることを示している。

しかしながら、財務評価の結果、M/P事業の実施は、住民負担の上昇、グラナダ市の財政の圧迫をもたらすことが明らかになった。そのため、フィージビリティ調査では、これらの負担が可能か否かの検討を行い、その結果を財務評価として纏めた。

### 3.5 実施計画

マスタープランは、次の表に示すスケジュールに従って実施されるものとして計画した。

表 3-16: M/Pの実施計画

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Water Supply Management</b>													
Project Preparation (request of finance, etc.)	■	■											
Detailed design		■	■										
Construction of 2 new wells			■										
Construction of 5 new wells				■	■	■	■	■	■				
Construction transmission line				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Construction distribution net				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Construction of new reservoir							■						
Operation and maintenance				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Domestic Waste Water Management</b>													
<b>Off-site Sewer System</b>													
Project Preparation (request of finance, etc.)	■	■											
Detailed design		■	■										
Installation of Aerator to STP			■										
Construction of Sewer Network				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Construction of Pump Station							■		■				
Construction of New STP								■					
Installation of Aerator to New STP										■			
Operation and maintenance				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>On-site System</b>													
Project Preparation (request of finance, etc.)	■												
Detailed design		■											
Construction of On-site System			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Operation and maintenance				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Solid Waste Management</b>													
Project Preparation (request of finance, etc.)	■						■						
Detailed design		■					■						
Construction and procurement			■					■					
Operation and maintenance				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■