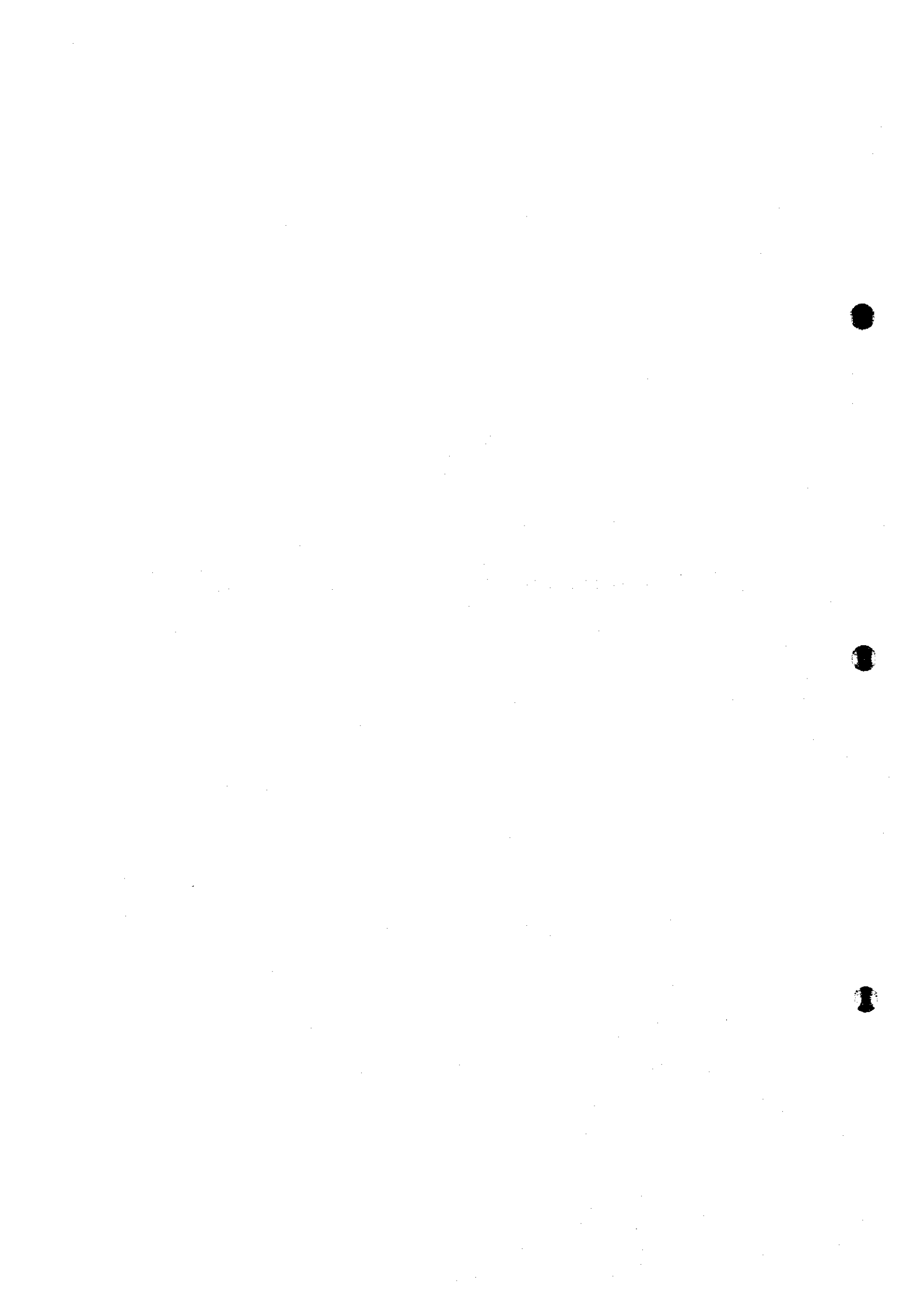


# **CAPITULO 7**

---

*Selección de la Ciudad Priorizada*



## 7 Selección de la Ciudad Priorizada

### 7.1 Criterio para Seleccionar la Ciudad Priorizada

#### 7.1.1 Requerimientos de la Ciudad Priorizada

Las razones por la que se selecciona una Ciudad Priorizada son:

- Concentrar los recursos limitados del Estudio en una sola ciudad (de 3 geográficamente separadas por largas distancias) para formular un Plan Maestro y un Estudio de Factibilidad. Lo anterior es realizado con el objetivo de obtener resultados en la forma más efectiva posible y, a la vez, se produce en consonancia con la política de ayuda del gobierno Japonés que promueve la autosuficiencia en los países receptores.
- Formular Planes Maestros conceptuales para las otras 2 ciudades, hasta cierto nivel, para incentivar la auto-ayuda en la dos ciudades que pueda conllevar a la formulación de Planes Maestros y Estudios de Factibilidad elaborados por ellos mismos.

En otras palabras, aunque la formulación de un Plan Maestro y la ejecución de un Plan de Factibilidad son limitados para la ciudad priorizada, el Estudio debe contribuir al mejoramiento de las tres ciudades, lo que es un objetivo esencial de este.

En vista de los propósitos mencionados con anterioridad, **la ciudad priorizada (CP) debe tener la mayor necesidad (entre las 3 ciudades) para formular un Plan Maestro para el mejoramiento del CSU a través del Estudio.** En otras palabras, las otras dos ciudades deben tener la capacidad y/o apoyo suficiente para formular Planes Maestros, por ellos mismos, basados en los Planes Maestros conceptuales preparados por el Equipo.

Por otra parte, la formulación del Plan Maestro para la ciudad priorizada indica que se obtendrían los beneficios potenciales, sólo cuando los proyectos asociados a él son implementados. En este contexto, y en virtud de obtener los mejores resultados derivados del Estudio, la ciudad priorizada debe ser la ciudad que obtenga los mayores beneficios proyectados en las siguientes áreas:

1. **Beneficios Económicos Esperados:** por ejemplo, prevención de costos futuros para remediar problemas de contaminación que tienen que ver con las CSU, y/o beneficios externos (es decir, beneficios a otros sectores que no estén relacionados a los sectores que comprenden las CSU).
2. **Beneficios Sociales Esperados:** contribución a la justicia e igualdad social; por ejemplo, mejorar las condiciones que permitan elevar los niveles de vida de los menos favorecidos y proteger al sector más vulnerable de la población (por ejemplo, aquellos que sufren pobreza absoluta, mujeres), mejorar la salud pública, etc.

Aunque la formulación del Plan Maestro resultaría en lograr los beneficios esperados antes mencionados, ellos serían alcanzados solamente cuando el P/M fuese implementado paso a paso para cada uno de los proyectos comprendidos. En vista de lo

anterior, la CP debería de ser capaz de mantener, al menos, cierto nivel de competencia para implementar los proyectos contemplados en el P/M.

### 7.1.2 Puntos de Evaluación

Basados en los requisitos arriba descritos para la Ciudad Priorizada, los 4 puntos de evaluación para la selección de dicha ciudad son resumidos a continuación:

1. Necesidad de formular un Plan Maestro;
2. Beneficios Económicos Esperados;
3. Contribución al Bienestar Social; y
4. Capacidad para Implementar los Proyectos Relacionados al P/M.

Los 4 puntos principales de evaluación están categorizados en varios componentes claves. Los componentes claves son sub-categorizados en elementos detallados. La estructura de los puntos de evaluación son mostrados en el siguiente cuadro.

Cuadro 7-1: Estructura de los Puntos de Evaluación para la Selección de la Ciudad Priorizada

Principales Puntos de Evaluación	Componentes Claves de Evaluación	Elementos Detallados de Evaluación
Necesidad de Formular un Plan Maestro	1. Necesidad Urgente del Mejoramiento de las CSU (seriedad de los problemas existentes más importantes).	1.1 Contaminación de agua potable y agua superficial/subterránea, inundación, molestia al Público (olor ofensivo, etc.), impacto negativo sobre la pesca, el paisaje, turismo, flora/fauna, necesidad expresada por los ciudadanos.
	2. Ausencia de Planes	2.1. Plan Maestro de Desarrollo Urbano. 2.2 Sector Abastecimiento de Agua. 2.3 Sector Alcantarillado Sanitario (alcantarillas y otras aguas residuales domésticas, aguas residuales industriales, manejo de aguas pluviales). 2.4 Manejo de Desechos Sólidos(MDS) (municipales, industriales, médicos).
Beneficios Económicos esperados	3. Problemas causados por la ausencia de planes	3.1 Problemas causados por la ausencia de un plan de manejo de aguas residuales industriales. 3.2 Problemas causados por la ausencia de un plan de manejo de aguas pluviales 3.3 Problemas causados por la ausencia de planes para el MDS
	4. Deficiencia en Planificación	4.1 Insuficientes recursos para la planificación de la ciudad (en el personal y presupuestos del departamento de planificación). 4.2 Apoyo Externo en Planificación (asistencia institucional y externa).
Beneficios Económicos esperados	1. Beneficios Económicos esperados en el sector asociado a las CSU.	1.1 Prevención en pérdidas futuras y gastos para remediación de problemas ambientales (contaminación de agua potable y agua superficial/subterránea, inundación, incomodidad para los pobladores)
	2. Beneficios económicos esperados en otros sectores que no estén relacionados a las CSU.	2.1 Prevenir destrucción de recursos (pesca, paisaje, turismo, flora/fauna).

Principales Puntos de Evaluación	Componentes Claves de Evaluación	Elementos Detallados de Evaluación
Contribución al beneficio social	1. Igualdad social	1.1 Cobertura de abastecimiento de agua, alcantarillado, retretes, recolección de basura y sistema de drenaje pluvial. 1.2 Cantidad de la ayuda externa y subsidios del gobierno central por ciudadano. 1.3 Presupuesto para las CSU en cada sector por ciudadano 1.4 Impacto benéfico para cada sector por ciudadano (PIB, tasa de desempleo, etc.)
	2. Indicadores de la Salud	2.1 Tasa de mortalidad infantil y maternal 2.2 Tasa de morbilidad y mortalidad de las mayores epidemias 2.3 Daño a la Salud por estructuras deficientes de las CSU
Capacidad de Implementar Proyectos Relacionados al P/M	1. Capacidad financiera de los cuerpos de ejecución de los proyectos y de los ciudadanos	1.1 Capacidad financiera de la alcaldía (presupuestos, etc.) 1.2 Capacidad financiera de los ciudadanos (voluntad de pagar de acuerdo a la EOP, etc.)
	2. Capacidad Administrativa para la implementación.	2.1 Capacidad Administrativa de la alcaldía 2.2 Capacidad Administrativa para recibir ayuda externa/nacional.

### 7.1.3 Evaluación Ponderada

#### a. Puntos Principales de Evaluación

La evaluación de cada elemento detallado fue llevada a cabo basada en un sistema ponderado. Los puntos para cada elemento de evaluación detallado fueron decididos de acuerdo a la disposición de los datos de evaluación. Durante la reunión que tuvo lugar para discutir el I/A (1) el Equipo propuso el sistema que se muestra a continuación para los 4 puntos principales de evaluación;

Necesidad de Formular un P/M	50
Beneficios Económicos Esperados	20
Contribución al Bienestar Social	20
Capacidad de Implementar Proyectos Relacionados al P/M	10
<b>Total</b>	<b>100</b>

Las razones para proponer este puntaje son:

1. **Necesidad para formular un Plan Maestro**, es el requisito esencial y primario para la ciudad priorizada, a como fue establecido anteriormente. En otras palabras, la CP fue seleccionada evaluando las necesidades para formular el P/M, en vez de evaluar el P/M en sí mismo.
2. Al momento de seleccionar se desconocía qué sectores y/o proyectos serían los componentes derivados del Plan Maestro, la estimación de los **Beneficios Económicos y Beneficios Sociales previstos** derivados de estos proyectos era bastante condicional y sujeta a muchas suposiciones. Por lo tanto, no era razonable poner tanto énfasis sobre beneficios condicionales previstos.

3. El Equipo, colocó el mismo peso sobre los "beneficios económicos" y los "beneficios sociales".
4. El Equipo juzgó que la "Capacidad de Implementar Proyectos Relacionados al P/M" debe recibir un puntaje menor que los "beneficios económicos esperados" y "contribución al bienestar social". Lo anterior se deriva de que este 4<sup>to</sup> punto de evaluación (capacidad para implementar proyectos relacionados al P/M) es contradictorio con el 1<sup>er</sup> punto de evaluación (necesidad de formular un P/M). En otras palabras, la ciudad que tiene capacidad para formular proyectos relacionados al P/M debe ser capaz de formular P/Ms por ella misma a partir de un P/M conceptual preparado por el Equipo.

b. **Puntaje para los Elemento de Evaluación Detallada**

Los puntos dados fueron 0, 1, 2, de acuerdo con el criterio establecido para cada respectivo "elemento detallado de evaluación".

## 7.2 Selección de la Ciudad Priorizada

### 7.2.1 Principios de Evaluación

Donde varias autoridades se encuentran inter-relacionados e involucradas en planes para el mejoramiento de las CSU, uno de los métodos de evaluación podría ser evaluar el P/M como una integración de las diferentes perspectivas de dichos organismos. Sin embargo, el objetivo del P/M es mejorar las CSU en la ciudad escogida, aunque el P/M se encuentre relacionado con diversos sectores de los que otras autoridades se encuentran a cargo. Por lo tanto, esta evaluación examina la situación comparativa de las 3 ciudades.

Por otra parte, los datos e información sobre la que esta evaluación está basada son datos e informaciones que el Equipo obtuvo durante su 1<sup>a</sup> etapa de trabajo en Nicaragua (datos e informaciones presentadas en el Informe de Avance (1) y comentarios proveídos por la contraparte).

Además, no es la intención que la evaluación cubra todos los aspectos de la situación en las 3 ciudades, sino que más bien es la intención que los puntos de evaluación se limiten a aquellos sectores relacionados con las CSU en las 3 ciudades.

### 7.2.2 Resultado de la Evaluación

El resultado de la evaluación fue analizado para los 3 casos siguientes, donde cada caso asume diferente peso en la puntuación.

Caso-1	Asignación del puntaje es decidido de acuerdo al Informe de Avance (1): Necesidad para formular un P/M (50 puntos), Beneficios Económicos Esperados (20 puntos), Contribución al Bienestar Social (20 puntos), y capacidad de implementar proyectos Relacionados al P/M (10 puntos).
Caso-2	Los 4 puntos principales de evaluación reciben el mismo puntaje: Necesidad de formular P/M (25 puntos), Beneficios Económicos Esperados (25 puntos), contribución al bienestar social (25 puntos), y capacidad de implementar proyectos relacionados al P/M (25 puntos).
Caso-3	Todos los "elementos detallados de evaluación" reciben el mismo peso.

**a. Caso-1**

El resultado del análisis del Caso-1 es mostrado en el Cuadro 7-2 y Figura 7-1. A como es mostrado en el cuadro, Granada resulta con 71.9 puntos, Chinandega con 60.9 puntos, y León con 56.3 puntos.

**b. Caso-2**

El resultado del análisis del Caso-2 es mostrados en el Cuadro 7-3 y Figura 7-2. A como es mostrado en el cuadro, Granada resulta con 65.7 puntos, León 59 puntos, y Chinandega con 55.3 puntos.

**c. Caso-3**

Como se presenta en el Cuadro 7-4, incluso cuando el valor sobre los 4 puntos principales de evaluación es eliminado y los puntos detallados de evaluación reciben el mismo peso resulta: Granada 82 puntos, Chinandega 71 puntos, y León 64 puntos y por lo tanto Granada obtiene nuevamente el puntaje más alto.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, el Equipo propuso que Granada fuese seleccionada como la Ciudad Priorizada.

**Cuadro 7-2: Resultado de la Evaluación (Caso - 1)**

Elementos detallados de Evaluación	Resultados de la Evaluación		
	León	Chinandega	Granada
<b>a. Necesidad de Formular un P/M</b>			
<b>1. Necesidad Urgente de Mejorar las CSU</b>			
1.1 Contaminación de Agua Potable	1	1	2
1.2 Contaminación de Agua Superficial	2	2	2
1.3 Contaminación de Agua Subterránea	2	2	2
1.4 Inundación	1	2	1
1.5 Molestia Pública (olor ofensivo, etc.)	2	2	2
1.6 Impacto Adverso en la Pesca y la Agricultura	1	1	1
1.7 Degradación Estética	2	2	2
1.8 Impacto Adverso en el Turismo	1	1	1
1.9 Impacto Adverso en la fauna/flora	0	0	2
1.10 Necesidad expresada por los ciudadanos	1	1	1
<b>2. Ausencia de planes</b>			
2.1 P/M para desarrollo de la ciudad	0	2	2
2.2 Plan de abastecimiento de agua potable	0	0	0
2.3 Plan para el mejoramiento del Sistema de Alcantarillado	0	0	0
2.4 Plan para el Manejo de Aguas Industriales Residuales	1	2	2
2.5 Plan para el Manejo de Agua Pluvial	2	2	2
2.6 Plan para el MDS	1	1	0
2.7 Plan para el MDSI	2	2	2
2.8 Plan para el MDSM	2	1	2
<b>3. Problemas causados por la Ausencia de Planes</b>			
3.1 Debido a la Ausencia de planes para el Manejo de Aguas Residuales Industriales	1	2	2
3.2 Debido a la Ausencia planes de Manejo de Aguas Pluviales	1	2	1
3.3 Debido a la Ausencia de planes municipales para el MDS	2	2	2
3.4 Debido a la Ausencia de planes para el MDSI	2	2	2
3.5 Debido a la Ausencia de planes para el MDSM	2	1	2

Elementos detallados de Evaluación	Resultados de la Evaluación		
	León	Chinandega	Granada
<b>4. Deficiencia en Planificación</b>			
4.1 Capacidad de Planificación de la Municipalidad(1)	1	0	2
4.2 Capacidad de Planificación de la Municipalidad(2)	0	2	1
4.3 Asistencia externa para la Planificación(1)	1	1	2
4.4 Asistencia externa para la Planificación(2)	0	1	2
sub-total	31	37	42
Puntaje Ponderado sobre 50	28.7	34.3	38.9
<b>b. Beneficios económicos esperados</b>			
<b>1. Beneficios económicos esperados en los sectores asociados a las CSU</b>			
1.1 Prevención de contaminación de agua potable (nivel municipal)	1	1	2
1.2 Prevención de contaminación de agua potable (nivel regional)	0	0	2
1.3 Prevención de contaminación de agua superficial	1	1	2
1.4 Prevención de contaminación de agua subterránea	2	2	2
1.5 Prevención de inundaciones	1	2	1
1.6 Prevención contra molestia pública	2	2	2
<b>2. Beneficios económicos esperados en sectores que no están asociados a las CSU</b>			
2.1 Prevención de impactos adversos en la pesca y agricultura	2	2	2
2.2 Prevención de degradación estética	2	2	2
2.3 Prevención de impactos adversos en el Turismo	1	0	2
2.4 Prevención de impactos adversos en la fauna/flora	0	0	2
sub-total	12	12	19
Peso del puntaje sobre 20	12	12	19
<b>c. Contribución al Bienestar Social</b>			
<b>1. Contribución a la igualdad social</b>			
1.1 Cobertura del sistema de abastecimiento de agua	0	2	1
1.2 Cobertura del sistema de alcantarillado	0	1	2
1.3 Cobertura de retretes	0	1	2
1.4 Cobertura de servicio de recolección de basura	0	2	1
1.5 Cobertura de drenaje pluvial	1	2	0
1.6 Cantidad de ayuda externa per capita	0	2	1
1.7 Cantidad de subsidio del gobierno central por ciudadano	1	0	2
1.8 Gastos para mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (por ciudadano)	1	2	0
1.9 Gastos para el mejoramiento del sistema de alcantarillados por ciudadano	0	1	2
1.10 Gastos para el MDS por ciudadano	1	2	0
1.11 Producto Interno Bruto	2	0	1
1.12 Proporción de Desempleo	2	0	1
<b>2. Contribución para el Mejoramiento de Indicadores de la Salud</b>			
2.1 Mortalidad materna	1	0	2
2.2 Mortalidad neonatal	2	0	1
2.3 Morbilidad de las principales enfermedades epidémicas	2	1	0
2.4 Mortalidad de las principales enfermedades epidémicas	0	2	1
2.5 Efectos en la salud debido a estructuras deficientes de las CSU	0	0	0
sub-total	13	18	17
Puntaje Ponderado sobre 10	7.6	10.6	10



Elementos detallados de Evaluación	Resultados de la Evaluación		
	León	Chinandega	Granada
<b>d. Capacidad de implementar proyectos relacionados al P/M</b>			
<b>1. Capacidad financiera de los cuerpos ejecutores y los ciudadanos</b>			
1.1 Capacidad financiera de la Alcaldía	2	0	1
1.2 Capacidad financiera de los ciudadanos(1)	0	1	2
1.3 Capacidad financiera de los ciudadanos(2)	2	1	1
<b>2. Capacidad Administrativa de implementación</b>			
2.1 Capacidad administrativa de los equipos municipales	2	1	0
2.2 Trabajos preparativos para recibir apoyo externo/domestico	2	1	0
sub-total	8	4	4
Puntaje Ponderado sobre 10	8	4	4
Gran Total	64	71	82
Puntaje Ponderado sobre 50,20,20,10	56.3	60.9	71.9

Principales puntos de evaluación	León	Chinandega	Granada
a. Necesidad para formular un P/M	28.7	34.3	38.9
b. Beneficios económicos esperados	12	12	19
c. Contribución al bienestar social	7.6	10.6	10
d. Capacidad de implementar proyectos relacionados a los P/M	8	4	4
<b>Total</b>	<b>56.3</b>	<b>60.9</b>	<b>71.9</b>

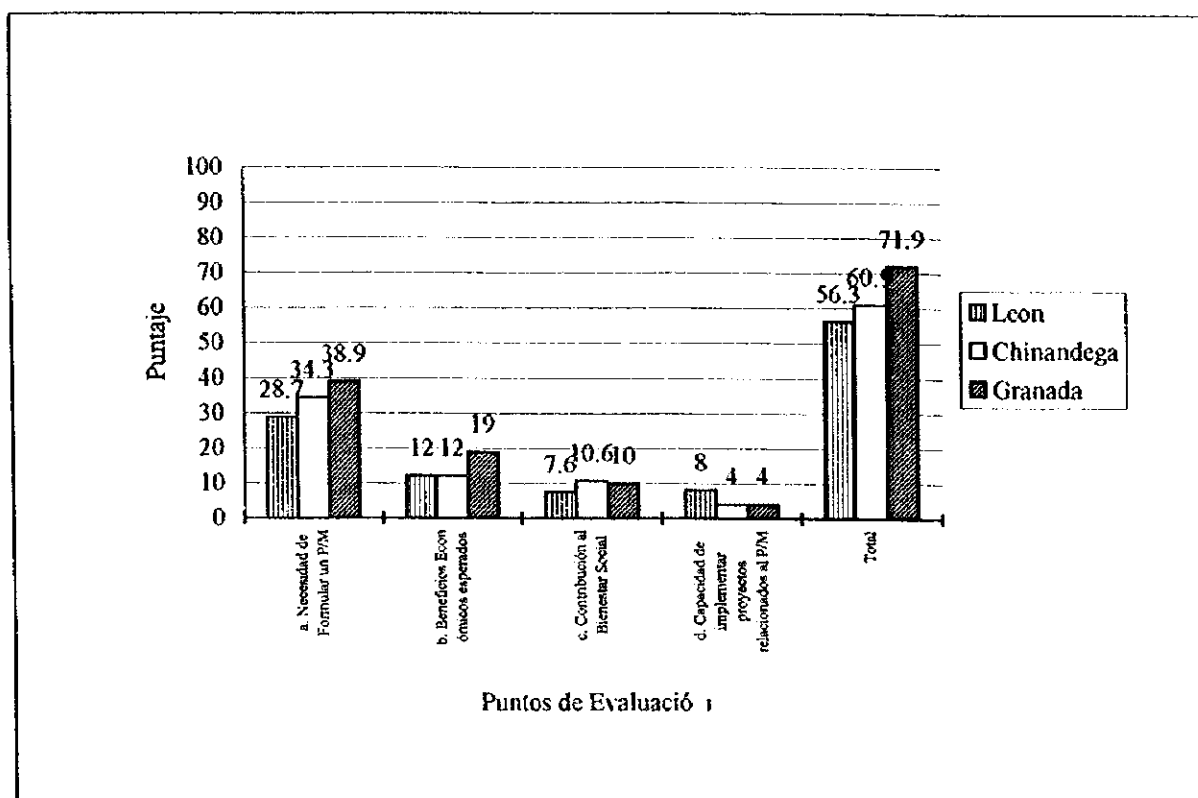


Figura 7-1: Resultado de la Evaluación (Caso - 1)

Cuadro 7-3: Resultado de la Evaluación (Caso - 2)

Elementos Detallados de Evaluación	Resultados de la Evaluación		
	León	Chinandega	Granada
<b>a. Necesidades de Formular un P/M</b>			
<b>1. Necesidad Urgente de Mejorar las CSU</b>			
1.1 Contaminación del Agua Potable	1	1	2
1.2 Contaminación del Agua Superficial	2	2	2
1.3 Contaminación del Agua Subterránea	2	2	2
1.4 Inundación	1	2	1
1.5 Molestia Pública (olor ofensivo, etc.)	2	2	2
1.6 Impacto Adverso en la Pesca y la Agricultura	1	1	1
1.7 Degradación Estética	2	2	2
1.8 Impacto Adverso en el Turismo	1	1	1
1.9 Impacto Adverso en la fauna/flora	0	0	2
1.10 Necesidad expresada por los ciudadanos	1	1	1
<b>2. Ausencia de Planes</b>			
2.1 P/M para desarrollo de la ciudad	0	2	2
2.2 Plan de abastecimiento de agua potable	0	0	0
2.3 Plan para el mejoramiento del Sistema de Alcantarillado	0	0	0
2.4 Plan para el Manejo de Aguas Industriales Residuales	1	2	2
2.5 Plan para el Manejo de Agua Pluvial	2	2	2
2.6 Plan para el MDS	1	1	0
2.7 Plan para el MDSI	2	2	2
2.8 Plan para el MDSM	2	1	2
<b>3. Problemas causados por la Ausencia de Planes</b>			
3.1 Debido a la Ausencia de planes de Manejo de Aguas Pluviales	1	2	2
3.2 Debido a la Ausencia de planes municipales para el MDS	1	2	1
3.3 Debido a la Ausencia de planes para el MDSI	2	2	2
3.4 Debido a la Ausencia de planes para el MDSMunici.	2	2	2
3.5 Debido a la Ausencia de planes para el MDSM	2	1	2
<b>4. Deficiencia de planificación</b>			
4.1 Capacidad de Planificación de la Alcaldía(1)	1	0	2
4.2 Capacidad de Planificación de la Alcaldía(2)	0	2	1
4.3 Asistencia externa para la Planificación(1)	1	1	2
4.4 Asistencia externa para la Planificación(2)	0	1	2
sub-total	31	37	42
Peso del Puntaje sobre 25	14.4	17.1	19.4
<b>b. Beneficios Económicos Esperados</b>			
<b>1. Beneficios económicos esperados en los sectores relacionados a las CSU</b>			
1.1 Prevención de contaminación de agua potable (nivel municipal)	1	1	2
1.2 Prevención de contaminación de agua potable (nivel regional)	0	0	2
1.3 Prevención de contaminación de agua superficial	1	1	2
1.4 Prevención de contaminación de agua subterránea	2	2	2
1.5 Prevención de inundaciones	1	2	1
1.6 Prevención de molestia pública	2	2	2
<b>2. Beneficios económicos en sectores que no están asociados a las CSU</b>			
2.1 Prevención de impactos adversos en la pesca y agricultura	2	2	2
2.2 Prevención de degradación estética	2	2	2
2.3 Prevención de impactos adversos en el Turismo	1	0	2

Elementos Detallados de Evaluación	Resultados de la Evaluación		
	León	Chinandega	Granada
2.4 Prevención de impactos adversos en la fauna/flora	0	0	2
sub-total	12	12	19
Peso del puntaje sobre 25	15	15	23.8
<b>c. Contribución al Bienestar Social</b>			
<b>1. Contribución a la igualdad social</b>			
1.1 Cobertura del sistema de abastecimiento de agua	0	2	1
1.2 Cobertura del sistema de alcantarillado	0	1	2
1.3 Cobertura de retretes	0	1	2
1.4 Cobertura del servicio de recolección de basura	0	2	1
1.5 Cobertura de drenaje pluvial	1	2	0
1.6 Cantidad de ayuda externa per capita	0	2	1
1.7 Cantidad de subsidios del gobierno central por ciudadano	1	0	2
1.8 Gastos para mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (por ciudadano)	1	2	0
1.9 Gastos para el mejoramiento del sistema de alcantarillados por ciudadano	0	1	2
1.10 Gastos para el MDS por ciudadano	1	2	0
1.11 Producto Regional Interno Bruto	2	0	1
1.12 Tasa de desempleo	2	0	1
<b>2. Contribución para el Mejoramiento de Indicadores de la Salud Pública</b>			
2.1 Tasa de mortalidad maternal	1	0	2
2.2 Tasa de mortalidad neonatal	2	0	1
2.3 Morbilidad de las principales enfermedades epidémicas	2	1	0
2.4 Mortalidad de las principales enfermedades epidémicas	0	2	1
2.5 Efectos en la salud debido a estructuras deficientes de las CSU	0	0	0
sub-total	13	18	17
Puntaje Ponderado sobre 25	9.6	13.2	12.5
<b>d. Capacidad de implementar proyectos relacionados al P/Ms</b>			
<b>1. Capacidad financiera de los cuerpos ejecutores y los ciudadanos</b>			
1.1 Capacidad financiera de la Alcaldía	2	0	1
1.2 Capacidad financiera de los ciudadanos(1)	0	1	2
1.3 Capacidad financiera de los ciudadanos(2)	2	1	1
<b>2. Capacidad administrativa de implementación</b>			
2.1 Capacidad administrativa de los equipos municipales	2	1	0
2.2 Trabajos Preparativos para recibir apoyo externo/doméstico	2	1	0
sub-total	8	4	4
Puntaje Ponderado sobre 25	20	10	10
<b>Gran Total</b>	<b>64</b>	<b>71</b>	<b>82</b>
Puntaje Ponderado sobre 25	59	55.3	65.7

Puntos principales de Evaluación	León	Chinandega	Granada
a. Necesidad para formular un P/M	14.4	17.1	19.4
b. Beneficios económicos esperados	15	15	23.8
c. Contribución al bienestar social	9.6	13.2	12.5
d. Capacidad de implementar proyectos relacionados al P/M	20	10	10
Total	59	55.3	65.7

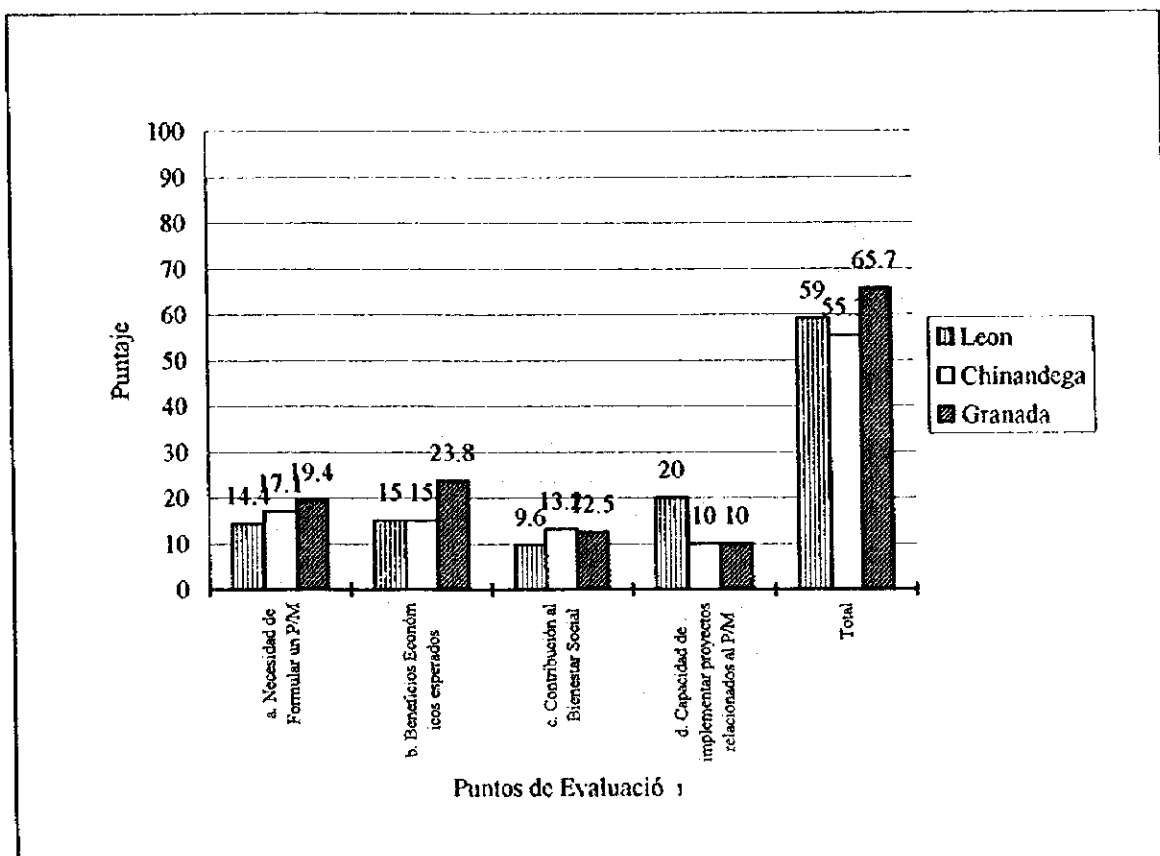


Figura 7-2: Resultados de la Evaluación (Caso - 2)

Cuadro 7-4: Resultado de la Evaluación (Caso - 3)

Elementos Detallados de Evaluación	Resultados de la Evaluación		
	León	Chinandega	Granada
<b>a. Necesidad de Formular un P/M</b>			
<b>1. Urgente Necesidad de Mejorar las CSU</b>			
1.1 Contaminación del Agua Potable	1	1	2
1.2 Contaminación del Agua Superficial	2	2	2
1.3 Contaminación del Agua Subterránea	2	2	2
1.4 Inundación	1	2	1
1.5 Molestia Pública (olor ofensivo, etc.)	2	2	2
1.6 Impacto Adverso en la Pesca y la Agricultura	1	1	1
1.7 Degradación Estética	2	2	2
1.8 Impacto Adverso en el Turismo	1	1	1
1.9 Impacto Adverso en la fauna/flora	0	0	2
1.10 Necesidad expresada por los ciudadanos	1	1	1
<b>2. Ausencia de planes</b>			
2.1 P/M para desarrollo de la ciudad	0	2	2
2.2 Plan de abastecimiento de agua potable	0	0	0
2.3 Plan para el mejoramiento del Sistema de Alcantarillado	0	0	0
2.4 Plan para el Manejo de Aguas Industriales Residuales	1	2	2
2.5 Plan para el Manejo de Aguas Pluviales	2	2	2
2.6 Plan para el MDS Munic.	1	1	0
2.7 Plan para el MDSI	2	2	2
2.8 Plan para el MDSMedi.	2	1	2
<b>3. Problemas causados por la Ausencia de Planes</b>			
3.1 Debido a la Ausencia de planes para el Manejo de Aguas Residuales Industriales	1	2	2
3.2 Debido a la Ausencia de planes de Manejo de Aguas Pluviales	1	2	1
3.3 Debido a la Ausencia de planes municipales para el MDS	2	2	2
3.4 Debido a la Ausencia de planes para el MDSI	2	2	2
3.5 Debido a la Ausencia de planes para el MDSM	2	1	2
<b>4. Deficiencia de Planificación</b>			
4.1 Capacidad de Planificación de la Alcaldía(1)	1	0	2
4.2 Capacidad de Planificación de la Alcaldía(2)	0	2	1
4.3 Asistencia externa para la Planificación(1)	1	1	2
4.4 Asistencia externa para la Planificación(2)	0	1	2
sub-total	31	37	42
<b>b. Beneficios económicos esperados</b>			
<b>1. Beneficios económicos esperados en los sectores relacionados a las CSU</b>			
1.1 Prevención de contaminación de agua potable (nivel municipal)	1	1	2
1.2 Prevención de contaminación de agua potable (nivel regional)	0	0	2
1.3 Prevención de contaminación de agua superficial	1	1	2
1.4 Prevención de contaminación de agua subterránea	2	2	2
1.5 Prevención de inundaciones	1	2	1
1.6 Prevención de molestia pública	2	2	2
<b>2. Beneficios económicos esperados en sectores que no están relacionados a las CSU</b>			
2.1 Prevención de impactos adversos en la pesca y agricultura	2	2	2
2.2 Prevención de degradación estética	2	2	2

Elementos Detallados de Evaluación	Resultados de la Evaluación		
	León	Chinandega	Granada
2.3 Prevención de impactos adversos en el Turismo	1	0	2
2.4 Prevención de impactos adversos en la fauna/flora	0	0	2
sub-total	12	12	19
<b>c. Contribución al Bienestar Social</b>			
<b>1. Contribución a la igualdad social</b>			
1.1 Cobertura del sistema de abastecimiento de agua	0	2	1
1.2 Cobertura del sistema de alcantarillado	0	1	2
1.3 Cobertura de retretes	0	1	2
1.4 Cobertura de servicio de recolección de basura	0	2	1
1.5 Cobertura de drenaje pluvial	1	2	0
1.6 Cantidad de ayuda externa per capita	0	2	1
1.7 Cantidad de subsidio del gobierno central por ciudadano	1	0	2
1.8 Gastos para mejoramiento del sistema de abastecimiento de agua potable (por ciudadano)	1	2	0
1.9 Gastos para el mejoramiento del sistema de alcantarillados por ciudadano	0	1	2
1.10 Gastos para el MDS por ciudadano	1	2	0
1.11 Producto Regional Interno Bruto	2	0	1
1.12 Tasa de Desempleo	2	0	1
<b>2. Contribución para el Mejoramiento de Indicadores de la Salud</b>			
2.1 Tasa de mortalidad materna	1	0	2
2.2 Tasa de mortalidad neonatal	2	0	1
2.3 Tasa de morbilidad de las principales enfermedades epidémicas	2	1	0
2.4 Tasa de mortalidad de las principales enfermedades epidémicas	0	2	1
2.5 Efectos en la salud debido a estructuras deficientes asociadas a las CSU	0	0	0
sub-total	13	18	17
<b>d. Capacidad de implementar proyectos relacionados al P/M</b>			
<b>1. Capacidad financiera de los cuerpos ejecutores y los ciudadanos</b>			
1.1 Capacidad financiera de la Alcaldía	2	0	1
1.2 Capacidad financiera de los ciudadanos(1)	0	1	2
1.3 Capacidad financiera de los ciudadanos(2)	2	1	1
<b>2. Capacidad Administrativa de implementación</b>			
2.1 Capacidad administrativa de los equipos municipales	2	1	0
2.2 Trabajos preparativos para recibir apoyo externo/doméstico	2	1	0
sub-total	8	4	4
<b>Gran Total</b>	<b>64</b>	<b>71</b>	<b>82</b>

Principales puntos de evaluación	León	Chinandega	Granada
a. Necesidad para formular un P/M	31	37	42
b. Beneficios económicos esperados	12	12	19
c. Contribución al bienestar social	13	18	17
d. Capacidad de implementar proyectos relacionados al P/M	8	4	4
Total	64	71	82

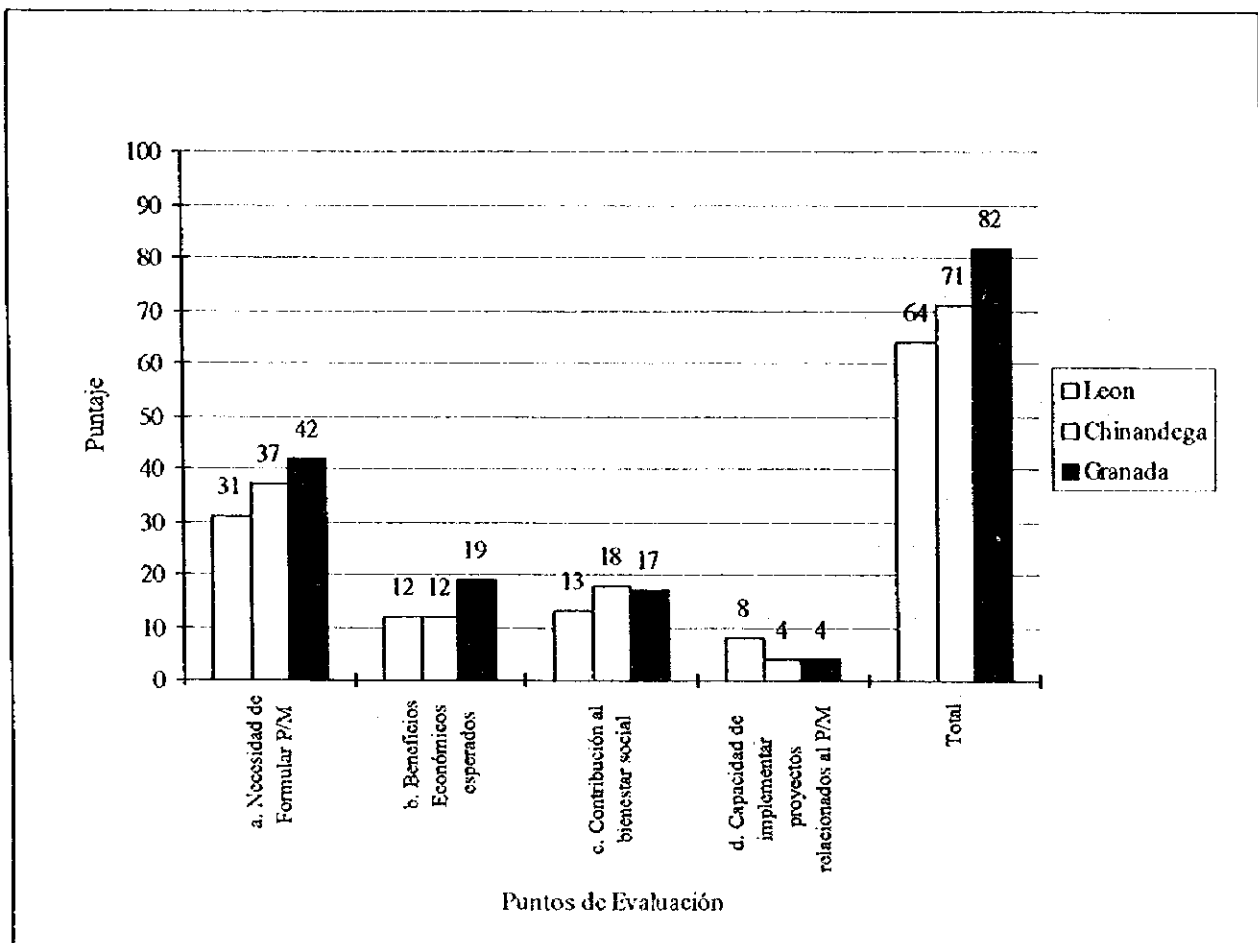


Figura 7-3: Resultado de la Evaluación (Caso - 3)



### **7.2.3 Requerimientos para la Ciudad Priorizada Seleccionada**

Con el objeto de seleccionar la ciudad con la mayor necesidad para la formulación de un P/M para las CSU, el Equipo propuso que Granada sea la CP. Siendo Granada la CP significa que la ciudad, en comparación con las otras dos ciudades, requiere la mayor cooperación por parte del Equipo para la formulación de planes, mejoramiento en la administración y consolidación de la capacidad de implementación.

# **CAPITULO 8**

---

*Lineamientos de los Trabajos  
para el P/M y P/M's Conceptuales*

## 8 Lineamientos de los Trabajos para el P/M y P/M's Conceptuales

El P/M sobre las CSU para la CP y los P/M's conceptuales sobre las CSU para las otras 2 ciudades fueron formulados en un periodo de 5 meses, entre Enero y Mayo de 1997. Teniendo en cuenta que las CSU cubren diversos sectores, tales como, abastecimiento de agua, alcantarillado sanitario, y MDS, la formulación de los planes requirió de la ejecución de investigaciones en el menor contratiempo posible. En virtud de lo anterior, además de las diferencias que existen entre un P/M y un P/M conceptual, las siguientes estructuras de planificación fueron establecidas por el Equipo y la parte Nicaragüense para acordar mutuamente los detalles del trabajo a realizarse.

- lineamiento necesarios para la formulación del P/M y los P/M's conceptuales; y
- las diferencias entre los trabajos a realizarse para la formulación del P/M y los P/M's conceptuales.

### 8.1 Población y Año de Estudio

De acuerdo con los alcances del Estudio, los años de Estudio se establecen de la siguiente manera:

Plan Maestro:	Año 2010
Estudio de Factibilidad:	Año 2005

#### b. Población

Los estimados de población disponible son: los aplicados en los planes de INAA<sup>1</sup> para las 3 ciudades y el estimado por la ciudad de León en su "Plan Maestro Estructural" para la ciudad. La diferencia en estimaciones entre los dos planes para León es muy pequeña. Por lo tanto, el Equipo emplea el estimado de población de INAA como el estimado de la población de Estudio a como se sumariza en el siguiente cuadro.

Cuadro 8-1: Proyecciones Poblacionales

Año	Población			
	1995	2000	2005	2010
León	123,865	183,519	213,156	245,421
Chinandega	97,387	115,393	133,753	153,444
Granada	71,783	105,341	125,597	148,374

### 8.2 Condiciones Económicas

La tasa de crecimiento para Nicaragua es asumida de la siguiente manera.

<sup>1</sup> Estudio de Priorización de Inversiones en el Sector de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario, Estudio de Prefactibilidad, INAA, Marzo 1996

El Banco Mundial prevé una tasa promedio de crecimiento (entre los años 1996 y 2005) para los países de Latino América y el Caribe de 3.8%/año. Por otra parte, el gobierno Nicaragüense establece sus objetivos de desarrollo económico en el "Plan Nacional de Desarrollo Sostenible 1996 -2000" de la siguiente forma:

- Año 1996 - 1997: 4.5% tasa de crecimiento real, y
- Año 1998 - 2000: 6 a 7% tasa de crecimiento real.

En tanto, el Banco Central de Nicaragua prevé en Junio de 1996 que la tasa real de crecimiento para el año 1996 será de 5%. Considerando que los valores reales exceden los estimados, el Estudio proyecta que la tasa anual de crecimiento de la siguiente manera:

- Año 1996 - 1997: 5%/año, tomando en cuenta el estimado del Banco Central;
- Año 1998 - 2000: 6%/año, tomando en cuenta el objetivo inferior del plan del gobierno;
- Año 2001 - 2005: 5%/año, asumiendo que el crecimiento bajará en este período del 6%/año al 3.8%/año que sería la tasa promedio de crecimiento para los países de América Latina;
- Año 2006 - 2010: 3.8%/año, estimando la misma tasa de crecimiento que el resto de países de América Latina.

### **8.3 Manejo del Abastecimiento de Agua**

Aunque ciertos problemas del Manejo de Abastecimiento de Agua prevalecen el día de hoy, si los proyectos son implementados de acuerdo con los planes de INAA, se estima que la mayoría de los problemas actuales serían resueltos. Por lo tanto, la estructura de planificación del Estudio en lo que respecta el "Manejo del Abastecimiento de Agua", primordialmente sigue los planes de INAA.

### **8.4 Manejo de Aguas Residuales Domésticas (MARD)**

El P/M para la ciudad priorizada y el P/M conceptual para las otras dos ciudades fue formulado en la Fase II, basados en los resultados de la investigación en la Fase I.

Los trabajos para la formulación de un P/M y un P/M conceptual son resumidos en el siguiente cuadro.

Cuadro 8-2: Resumen de los Trabajos para el P/M y los P/M's conceptuales referentes MARD

Etapa	Resumen de los Trabajos	
	P/M	P/M Conceptual
2da Etapa de Trabajo en Nicaragua          I/A(2)	I. Establecimiento de una Estructura de Planificación	
	II. Investigación para la Selección de los sitios	
	III. Establecimiento de los Métodos y los Objetivos para el Mejoramiento del Tratamiento/Disposición de las Aguas Residuales Domésticas 1. definir áreas a ser cubiertas por alcantarillados para el año 2010 2. definir áreas a ser cubiertas por alcantarillados después del año 2010 3. definir áreas donde sistemas otros que no sea servicio de alcantarillado serán introducidos. 4. Aclarar medidas para mejorar el MARD en cada área, clasificar posteriormente dichas áreas de acuerdo a su urgencia para tener mejoras.	
	IV. Examinar el Sistema Técnico 1. Tratamiento/Disposición de Aguas Residuales Domésticas 2. Sistema de Alcantarillas (Tratamiento/Disposición fuera de lugar) 3. Sistema alternativo al de Alcantarillas (Tratamiento/Disposición <i>In-Situ</i> ) 4. Recolección y tratamiento/disposición de lodo de aguas negras.	
	V. Evaluación para el Mejoramiento Paso a Paso del MARD	
	VI. Estudio para la ubicación de las principales estructuras	
	VII. Selección de un Sistema Técnico Óptimo	
	VIII. Examinación de los Principios para la Operación y Mantenimiento	
	IX. Examinación de un Sistema Institucional Óptimo	
	X. Formulación de Planes de Implementación	
	XI. Examinación de Proyecto(s) Piloto(s)	
2da Etapa de Trabajo en Japón    I/IT(2)	XII. Diseño Preliminar de las Estructuras	
	XIII. Estimación de Costos para el P/M	
	XIV. Evaluación del Plan Financiero	
	XV. Evaluación del P/M	
Fase III	Estudio de Factibilidad	

## 8.5 Manejo de Aguas Residuales Industriales

Nicaragua no tiene una estructura administrativa institucional para administrar los desechos industriales de una forma comprensiva. Las autoridades gubernamentales no se encuentran completamente conscientes de las condiciones actuales sobre la generación y disposición de los desechos industriales. Para identificar y conocer dichas condiciones, el Equipo realizó encuestas, a través de cuestionarios, en las fábricas.

La generación de desechos industriales, incluyendo aguas residuales industriales, son mayormente influenciados por la estructura industrial, tendencias económicas, y demanda de mercado prevalentes. Para proyectar la generación de desechos industriales, una gama comprensiva de datos necesitaría ser recopilada para estimar las tendencias económicas. Además, los trabajos de extrapolación para estimar la generación futura son extremadamente complicados y requieren una significativa cantidad de tiempo.

Por otra parte, se debe considerar que la responsabilidad del tratamiento y disposición de desechos industriales (incluyendo aguas residuales industriales) recae en el generador (eso quiere decir, fábricas). Los desechos deben ser tratados y/o dispuestos a través de métodos apropiados de acuerdo a la legislación relevante. Por lo tanto, debido a límites de tiempo, el Estudio no hizo proyecciones sobre los DI, aunque sí recomendó varias medidas para el manejo de desechos sólidos para ser implementadas tanto por las autoridades gubernamentales, como por los generadores.

## 8.6 Manejo de Aguas Pluviales

Las áreas propensas de inundación encuestadas son básicamente clasificadas de la siguiente manera.

Cuadro 8-3: Clasificación de Areas Propensas de Inundación

Clasificación Principal	Clasificación Detallada	Características
1. Areas con canales de drenaje (principalmente localizadas en áreas urbanas)	1.1 Estas áreas están localizadas río abajo de las áreas de captación	1.1 Gran cantidad de agua fluye en estas áreas del interior del área de captación. Estas áreas usualmente experimentan considerable daño por inundación.
	1.2 Se encuentran localizadas en cuencas de drenaje más pequeñas, la que en su mayoría se traslapan con el área de Estudio.	1.2 La inundación ocurre porque los canales de drenaje en estas áreas son pequeños y obstruidos con desechos. El daño es relativamente pequeño.
2. Areas sin canales de drenaje (principalmente localizados en los alrededores del sector urbano)	2.1 Planicies de inundación (quiere decir, dentro de los bancos de los ríos)	2.1 La inundación ocurre cuando los niveles del río o arroyos suben debido a gran cantidad de lluvia.
	2.2 Otras	2.2 Estas áreas están localizadas en tierras bajas y la falta de caminos y cunetas intensifica los daños.

Las contramedidas contra cada tipo de inundación son mostradas a continuación.

[ Clasificación: 1.1 ]

Un plan integral para el manejo del sistema fluvial (incluyendo planes de reforestación, planes para el mejoramiento del drenaje de la cuenca, etc.) serían contramedidas ideales para las áreas aquí clasificadas. Sin embargo, sería físicamente imposible llevar a cabo dichas contramedidas en este Estudio, ya que requiere una considerable cantidad de recursos y tiempo para adquirir una base de datos voluminosa para ello (por ejemplo, precipitación, régimen del río, uso de la tierra).

[ Clasificación: 1.2 y 2.2 ]

Un plan de drenaje pluvial consistente de un plan de drenaje de la cuenca (para determinar la precipitación de diseño, la escala de canales de drenaje) sería ideal para áreas clasificadas bajo 1.2 y 2.2. Este trabajo sería más simple que el comprendido para realizar el plan integral de manejo del sistema pluvial. Sin embargo, sería imposible ejecutar esta contramedida en este Estudio, porque requiere cierta base de datos (por ejemplo, detallados mapas topográficos) y substancial cantidad de tiempo. Actualmente, las ciudades no tienen mapas topográficos detallados.

[ Clasificación: 2.1 ]

Medidas administrativas tales como prohibir construcción de casas en planicies de inundación (es decir, tierras aledañas a los ríos) o demandar que la gente abandone las tierras aledañas a los ríos, sería aplicable a áreas clasificadas aquí.

Dado que daños por inundación son uno de los principales problemas relacionadas a las CSU, y en vista de las limitaciones descritas anteriormente, el Equipo realizó los siguientes trabajos como parte del Estudio para las 3 ciudades:

1. Identificación de las áreas propensas a inundación, daños por inundación y causas de inundación,
2. Proponer contramedidas para mitigar los daños por inundación,
3. Indicar los "procesos de planificación" para mejorar el manejo del agua pluvial.

Además de los puntos arriba mencionados, el mejoramiento de las áreas 1.2 (pequeñas cuencas de drenaje) y áreas 2.2 (otras) fue realizado a través de la realización de proyectos pilotos para la CP. Los trabajos incluyeron un levantamiento topográfico, cuyos resultados fueron usados para producir un mapa local de drenaje, y posteriormente, un plan para el mejoramiento del drenaje en el área piloto.

## 8.7 Manejo de Desechos Sólidos Municipales

El P/M para la Ciudad Priorizada y los P/Ms conceptuales para las otras dos ciudades fueron formulados en la Fase II, basados en los resultados de las investigaciones de la Fase I, y los resultados del Muestreo de la Cantidad y Composición de Desechos Sólidos (MCCDS) realizados en la Fase II.

Los trabajos para la formulación del P/M y los P/M's conceptuales para el MDS Municipales son resumidos en el siguiente cuadro.

Cuadro 8-4: Resumen de los Trabajos para el P/M y los P/Ms conceptuales referentes al MDS Municipales

Fase	Resumen de los Trabajos	
	P/M	P/Ms Conceptuales
2da Fase de Trabajo en Nicaragua	I. Establecer una Estructura de Planificación	
	II. Investigación para la Selección del Sitio	
I/A(2)	III. Evaluación del Sistema Institucional	
	1. Medidas para fortalecer la organización y legislación	
	2. Medidas para fortalecer la capacidad financiera	
	3. Medidas para fortalecer la educación pública sanitaria y la participación comunitaria	
	4. Medidas para la minimización de generación de desechos	
	IV. Evaluación del Sistema Técnico	
	1. Barrido de las calles	
	2. Descarga y almacenamiento	
	3. Rcolección y transporte	
	4. Tratamiento intermedio	
	5. Disposición final	
V. Evaluación para el Mejoramiento Gradual del MDS Municipales		
VI. Estudio sobre la ubicación de las principales estructuras		
VII. Selección de un sistema técnico óptimo		
VIII. Análisis de los Principios para Operación y Mantenimiento		
IX. Estudio de un Sistema Institucional Óptimo		
X. Formulación de planes de Implementación		
XI. Evaluación de Proyecto(s) Piloto(s)		
2da Etapa de Trabajo en Japón I/TT(2)	XII. Diseño Preliminar de las Estructuras	
	XIII. Estimación de Costos para el P/M	
	XIV. Análisis de un Plan Financiero	
	XV. Evaluación del P/M	
↓		
Fase III	Estudio de Factibilidad	



## **8.8 Manejo de Desechos Sólidos Industriales (MDSI)**

Debido a las mismas razones expresadas en la sección referente al "Manejo de Aguas Residuales Industriales" (Sección 8.5), la generación de DSI para los años de Estudio no fue proyectada, pero el Estudio recomendó varias medidas sobre cómo controlar apropiadamente la generación de DSI.

## **8.9 Manejo de Desechos Sólidos Médicos (MDSM)**

Encuestas a través de cuestionarios para el MDS médicos, incluyendo para el manejo de aguas residuales médicas, fueron llevadas a cabo en la 2da Etapa de Trabajo en Nicaragua con el objetivo de identificar y entender de forma general la generación de DS médicos (especialmente desechos infecciosos).

Basados en los resultados de la encuesta, la generación de DS médicos para los años de Estudio fue estimada. Asimismo, los sistemas técnicos óptimos e institucionales para el MDS médicos fueron determinados para capacitar a la parte Nicaragüense a realizar lo siguiente: controlar, recolectar, tratar y disponer de los desechos médicos de una manera apropiada.

# **CAPITULO 9**

---

---

*Plan Maestro de las CSU para  
Granada*

## 9 Plan Maestro de las CSU para Granada

### 9.1 Lineamientos de Planificación para el P/M de las CSU

#### 9.1.1 Metas, Objetivos y Estrategias

##### a. Metas

La meta principal del Plan Maestro para Granada es el mejoramiento de las Condiciones Sanitarias Urbanas (CSU) de la ciudad para el año 2010, que es donde las personas y las principales actividades económicas de la Región IV están concentradas.

A través del mejoramiento de las CSU en la ciudad de Granada, *el plan se dirige a:*

- ◆ **promover el bienestar de los ciudadanos;**
- ◆ **apoyar el Desarrollo Sostenible de la Ciudad; y**
- ◆ **contribuir al Crecimiento Económico Regional.**

En la práctica las metas del plan maestro son las siguientes:

1. Mejoramiento de la Salud Pública en la Ciudad
2. Reducción de peligros para la salud en y los alrededores de la ciudad;
3. Protección de los recursos naturales y el medio ambiente (es decir, las fuentes de aguas subterráneas, los recursos hídricos y ecológicos del Lago de Nicaragua, etc.);
4. Promover la conciencia ambiental entre los ciudadanos;
5. Aumentar los servicios relacionados a las CSU (es decir, el abastecimiento de agua, alcantarillado sanitario, recolección de desechos sólidos, etc.) a niveles apropiados y al alcance del público;
6. Establecer sistemas auto-sostenibles de manejo para los servicios relacionados a las CSU;
7. Establecimiento de Principios-de Pago-por el Beneficiario (PPB), que establecen que aquellos beneficiados por los servicios relacionados a las CSU deben pagar por ellos,
8. Desarrollar y promover la participación comunitaria en los sistemas relacionados a las CSU;
9. Emplear medidas satisfactorias de protección para la salud durante la operación y mantenimiento de las instalaciones relacionadas con las CSU;

10. Prevenir la contaminación causada por las aguas residuales y los desechos sólidos industriales;
11. Establecimiento de una legislación, regulaciones y lineamientos apropiados sobre las CSU, a través de modificaciones y revisiones de las existentes; y
12. Establecer mecanismos de coordinación entre la ciudad e instituciones nacionales para el manejo de las CSU.

**b. Objetivos**

Los años proyectados para lograr los objetivos son, de acuerdo con los alcances del Estudio, los siguientes:

Plan Maestro:                      Año 2010  
Estudio de Factibilidad:        Año 2005

Para poder alcanzar las metas principales, las cifras perseguidas para los 3 principales sectores que comprende el Estudio para el mejoramiento de las CSU, son presentadas en el siguiente cuadro.

**Cuadro 9-1: Cifras Perseguidas para el Sistema Técnico en Granada**

	Actual (1996) (%)	E/F (2005) (%)	P/M (2010) (%)
<b>Cobertura de Abastecimiento de Agua</b>	89.7	85	85
<b>Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas</b>			
Cobertura del Alcantarillado Sanitario	21.9	38	55
Cobertura del Sistema de Tratamiento <i>In Situ</i>	1.6	10	17
Cobertura del sistema de zanja de infiltración (sumidero)	37.5	24	13
Existe solamente Letrina	28.1	22	15
No existe ningún tipo de sistema	10.9	6	0
<b>Cobertura de recolección de desechos</b>			
Cobertura (sobre la cantidad de desechos)	82.0	90	100
Cobertura (sobre la población)	63.0	89	100

Nota: El INAA estableció una meta de cobertura de abastecimiento de agua para la población urbana del país en 85%. La cifra presentada en el cuadro anterior fue establecida en concordancia con la meta de INAA. Por lo tanto, la cobertura para el los años 2005 y 2010 será más baja que la cobertura para 1995/1996 que fue de 89.7%. Sin embargo, la población abastecida en el año 2005 será 1.6 veces que la de 1995/1996 y la del año 2010 será 1.8 veces la de 1995/1996.

**c. Estrategias**

Las acciones estratégicas para alcanzar las metas y los objetivos deberían, en la práctica, darse paso a paso hasta llegar al año 2010. Por lo tanto, es recomendable que se divida el período que llega hasta el año 2010 en tres fases.

Cuadro 9-2: Estrategias para la Realización de un Plan Maestro relacionado a las CSU

Clasificación por Fase	Aspectos Técnicos	Aspectos Institucionales
<p><b>Fase I</b> <b>(1998-2000)</b> <b>Preparación para la implementación de Proyectos Priorizados</b></p>	<p><b>Sistema de Agua potable</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema de abastecimiento de agua deber ser fortalecido y consolidado para mantener el objetivo de cobertura de 85% para el aumento poblacional esperado.</li> </ul> <p><b>Sistema de Aguas Residuales Domesticas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Con el objetivo de ejecutar los proyectos priorizados (proyectos del E/F), los fondos necesarios deben ser obtenidos y el diseño detallado de los proyectos debe ser realizado.</li> <li>En lo que respecta al área con servicio de alcantarillado, la conceción a la alcantarilla debe ser promovida y el mejoramiento necesario del sistema debe ser realizado, para mantener la actual cobertura de 21.9%.</li> <li>En lo referente al área sin servicio de alcantarillado, con el propósito de preparar los proyectos de "las comunidades modelos integradas para mejoramiento de las CSU", un programa de educación pública debe ser puesto en práctica para alentar en los ciudadanos la conciencia ambiental.</li> </ul> <p><b>Manejo de las Aguas Pluviales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guías técnicas necesarias para el manejo de aguas pluviales deben ser preparadas.</li> <li>Una Investigación Básica (por ejemplo, levantamiento topográfico) para áreas propensas de inundación debe ser realizada, con el propósito de planificar su mejoramiento y procurar los fondos necesarios.</li> <li>Drenaje pluvial debe mejorar en las áreas de la periferia urbana (APU) a través del PECM</li> </ul> <p><b>MDS Municipales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Para ejecutar los proyectos priorizados (los proyectos del E/F), los fondos necesarios deben ser obtenidos y el diseño detallado de los proyectos debe ser realizado. Una vez conseguido lo antes expuesto, la construcción de las instalaciones, y la obtención de vehículos y equipo debe ser realizada.</li> <li>Un nivel técnico satisfactorio de operación del relleno sanitario debe ser mantenido en el actual relleno, hasta su</li> </ul>	<p><b>Aspectos Comunes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Regulaciones de descarga de aguas residuales en alcantarillas/cuerpos de agua, deben hacerse cumplir legal y prácticamente.</li> <li>La alcaldía. debe proveer normas y guías relacionadas con las CSU a los ciudadanos; de ellas los ciudadanos deben fácilmente entender las prácticas sanitarias apropiadas y los procesos civiles.</li> <li>Un plan de desarrollo urbano de la ciudad (que al menos incluya regulaciones sobre el uso de la tierra) debe ser preparado. Mientras tanto, un catastro para bienes inmuebles y servicios públicos debe ser elaborado.</li> </ul> <p><b>Sistema de Aguas Residuales Domésticas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guías para un apropiado MARD deben ser elaboradas.</li> <li>INAA, MINSA y la alcaldía deben coordinarse para establecer un comité de dirección para el PECM necesario para introducir un sistema de tratamiento <i>In-Situ</i> para ARD y, además, procurar donaciones internas y externas para tal proyecto.</li> </ul> <p><b>Manejo de las Aguas Pluviales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La autoridad competente para el manejo de aguas pluviales (planificación, mantenimiento y reparación) debe ser revisada para macro- y micro-drenaje, respectivamente.</li> <li>INAA, MINSA y la alcaldía deben coordinarse para establecer un comité de dirección para el PECM, necesario para mejorar el drenaje pluvial en la APU y, además, procurar donaciones internas y externas para tal proyecto.</li> </ul> <p><b>MDS Municipales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Regulaciones sobre limpieza urbana deben ser establecidas para definir los poderes de la municipalidad (incluyendo la asignación de penalidades) y sus deberes; así como los derechos y deberes de los ciudadanos.</li> </ul>

	<p>cierre. Todo lo anterior se realiza con el propósito de reducir los impactos de contaminación en el ambiente. Mientras tanto, los vertederos ilegales deben ser reducidos a través de servicios de recolección mejorados.</p> <p><b>Manejo de Desechos Industriales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Basados en el "Principio que quien contamina debe pagar por sus propios residuos", las industrias deben ser instruidas sobre la implementación apropiada del manejo <i>In-Situ</i> de sus desechos sólidos/líquidos y sus aguas residuales.</li> </ul> <p><b>Manejo de Desechos Médicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Un apropiado manejo <i>In-Situ</i> en las instituciones, debe ser promovido (por ejemplo, separación de desechos médicos peligrosos/infecciosos de otros desechos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La municipalidad debe mejorar la recaudación de impuestos y tarifas por servicios municipales.</li> </ul> <p><b>Manejo de Desechos Industriales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Una clasificación de desechos que se ajuste al actual MDI por parte de las autoridades nicaragüenses, debe ser establecida. El manejo de desechos peligrosos debe ser priorizado.</li> <li>Un inventario de fábricas y sus desechos generados debe ser realizado para identificar los DSI y las ARI.</li> <li>Con respecto al MDSI y MARI, las autoridades deben tener la capacidad de ejecutar medidas administrativas tales como control, supervisión y dirección.</li> </ul> <p><b>Manejo de Desechos Médicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Una clasificación de desechos médicos debe ser establecida. Un código de práctica para las diferentes categorías de desechos médicos debe ser formulado.</li> </ul>
<p><b>Fase 2</b> <b>(2001-2005)</b> <b>Implementación</b> <b>de Proyectos</b> <b>Priorizados</b></p>	<p><b>Sistema de Abastecimiento de Agua</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El sistema de abastecimiento de agua deber ser fortalecido y consolidado para mantener el objetivo de cobertura de 85% en función del aumento poblacional esperado.</li> </ul> <p><b>Sistema de Aguas Residuales Domésticas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las instalaciones y equipos adquiridos en la Fase-1 deben ser operados y mantenidos apropiadamente.</li> <li>Con el objetivo de preparar los proyectos del P/M, los diseños y la obtención de fondos para los proyectos deben ser preparados. Hasta entonces, la construcción de instalaciones debe ser realizada.</li> <li>El sistema de alcantarillado sanitario debe ser mejorado para alcanzar una cobertura de 38%</li> <li>En las áreas que no poseen alcantarillado sanitario la participación de los ciudadanos en los proyectos de las "comunidades modelo integradas para el mejoramiento de las CSU" debe ser materializada con el propósito de mantener los proyectos financieramente estable y dentro de los niveles apropiados. Mientras tanto, la tasa de cobertura de los "Sistemas colectivos de tratamiento <i>In-Situ</i>" debe ser elevada a un 10%.</li> </ul>	<p><b>Aspectos Comunes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las normas y guías concernientes a las CSU que han sido establecidas por la alcaldía deben ser dadas a conocer, también, a través de programas de educación pública con el propósito que los ciudadanos practiquen medidas de saneamiento y procedimientos civiles apropiados.</li> <li>Un plan de desarrollo urbano debe ser puesto en práctica para restringir y guiar el uso de la tierra, con el objetivo de mantener un ambiente urbano favorable (por ejemplo, proteger los recursos hídricos en la parte sur de la ciudad, regular las actividades industriales e instalaciones usualmente rechazadas por los vecinos en el área designada)</li> <li>Un catastro de Bienes Raíces y servicios públicos, tal vez aplicando subsidios cruzados; debe ser utilizado para establecer un sistema administrativo de los servicios relacionados a las CSU. De la misma manera, se promueve el Principio-de El Beneficiario- debe Pagar por los servicios recibidos.</li> </ul> <p><b>Sistema de Aguas Residuales Domésticas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El comité de dirección del PECM</li> </ul>

	<p><b>Manejo de Aguas Pluviales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El drenaje debe ser mejorado de acuerdo al Plan para el Mejoramiento de Areas Propensas a Daños por Inundación.</li> <li>• Un Plan Integrado de Manejo de Arroyos debe ser formulado (comprendiendo: regulación del uso de la tierra, conservación del área de captación a través de reforestación, y mejoramiento del drenaje de los canales).</li> <li>• Drenaje pluvial del APU debe ser adicionalmente mejorado a través del PECM.</li> </ul> <p><b>MDS Municipales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los vehículos e instalaciones adquiridos durante la Fase I, deben ser apropiadamente operados y mantenidos.</li> <li>• Un nivel técnico satisfactorio de operación del relleno sanitario debe ser mantenido en el nuevo relleno hasta su cierre. Mientras tanto, los vertederos ilegales deben ser reducidos, aún más, a través de servicios de recolección mejorados.</li> </ul> <p><b>Manejo de Desechos Industriales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El MDSI y el MARI <i>In-Situ</i> deben ser fortalecidos y profundizados, aún más.</li> <li>• Tratamiento/Disposición por sectores privados, principalmente para desechos peligrosos, debe ser implementado.</li> </ul> <p><b>Manejo de Desechos Médicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un apropiado manejo <i>In-Situ</i> en las instituciones debe ser obligatorio (por ejemplo, separación de desechos médicos peligrosos/infecciosos de otros desechos)</li> <li>• Tratamiento/disposición de desechos médicos peligrosos/infecciosos debe ser implementado por el sector privado.</li> </ul>	<p>debe buscar donaciones adicionales provenientes del exterior y el interior para construir proyectos de ARD <i>In-Situ</i>.</p> <p><b>Manejo de Aguas Pluviales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema institucionales para micro- y macro-drenaje deben ser establecidos, respectivamente, (por ejemplo, fondos, guías de diseño).</li> <li>• El comité de dirección del PECM debe procurar fondos adicionales provenientes del extranjero ó a nivel nacional, para construir instalaciones de drenaje pluvial.</li> </ul> <p><b>MDS Municipales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las autoridades deben promover actividades de reciclaje provenientes de los generadores de desechos y recicladores privados. Sin embargo, el apoyo administrativo debe ser de tal forma que represente la menor carga financiera sobre las autoridades.</li> </ul> <p><b>Manejo de Desechos Industriales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un marco legislativo para obligar a realizar un MDI (por ejemplo, un sistema de declaración) debe ser establecido.</li> <li>• Con respecto al MDSI y al MARI, las autoridades deben practicar medidas administrativas (por ejemplo, control, supervisión, y dirección) y deben aplicar penalidades ó multas (si es necesario) contra actividades ilegales hechas por las industrias.</li> <li>• Formulación de un mecanismo comercial para un apropiado tratamiento/disposición debe ser promovido.</li> </ul> <p><b>Manejo de Desechos Médicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un Código de Práctica para el manejo de desechos médicos debe hacerse cumplir.</li> </ul>
<p><b>Fase 3</b> <b>(2006-2010)</b> <b>Implementación de los Proyectos del P/M</b></p>	<p><b>Sistema de Abastecimiento de Agua</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema de abastecimiento de agua deber ser fortalecido para mantener el objetivo de cobertura de 85% para el incremento poblacional esperado.</li> </ul> <p><b>Sistema de Aguas Residuales Domésticas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los proyectos del P/M deben ser reexaminados e implementados basados en los resultados de los proyectos priorizados (proyectos del E/F).</li> <li>• En lo relacionado al área cubierta con alcantarillado sanitario, el sistema <i>fuera</i></li> </ul>	<p><b>Aspectos Comunes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programas de Educación Pública relacionados con las normas y guías que tienen que ver con las CSU, ya establecidas por la municipalidad, deben ser dadas a conocer ampliamente.</li> <li>• El plan de desarrollo urbano debe ser puesto en práctica para restringir el uso de la tierra, con el objetivo de mantener un ambiente urbano favorable. Además, el plan debe</li> </ul>

	<p>de sitio debe ser fortalecido para mantener el objetivo de cobertura en 55%.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En lo referente al área no cubierta con alcantarillado sanitario, el sistema <i>In-Situ</i> debe ser fortalecido para mantener el objetivo de cobertura en 17% de la población.</li> <li>• Para las áreas servidas por proyectos de las "comunidades modelos integradas al mejoramiento de las CSU", auto-ayuda de las mismas comunidades debe ser empleada en la operación y mantenimiento de las instalaciones.</li> </ul> <p><b>Manejo de Aguas Pluviales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforestación, trabajos para el mejoramiento del drenaje, etc. deben ser implementados de acuerdo con el Plan para el Manejo Integrado del Arroyo.</li> <li>• Instalaciones de drenaje pluvial en el APU deben ser adicionalmente construidas a través del PECM.</li> </ul> <p><b>MDS Municipales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los proyectos del P/M deben ser reexaminados e implementados basados en los resultados de los proyectos priorizados (proyectos para el E/F).</li> <li>• Un satisfactorio MDS municipales, tanto desde el punto de vista técnico como ambiental, debe ser continuado. Para mantener una recolección del 100%, la disposición ilegal de desechos debe ser eliminada.</li> </ul> <p><b>Manejo de Desechos Industriales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las industrias deben tomar iniciativas para introducir tecnologías para la "minimización de desechos y producción más limpia" en su proceso productivo.</li> </ul> <p><b>Manejo de Desechos Médicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una apropiada recolección, tratamiento y disposición debe ser practicada para todos los tipos de desechos médicos (incluyendo los infecciosos y peligrosos).</li> </ul>	<p>servir para planificar servicios relacionados a las CSU que correspondan a la subsecuente expansión urbana y el aumento de población.</p> <p><b>Sistema de Aguas Residuales Domésticas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El comité de dirección del PECM debe procurar los fondos para construir proyectos de tratamiento de ARD <i>In-Situ</i>, de lo recaudado por cobros de agua y aguas residuales.</li> </ul> <p><b>Manejo de Aguas Pluviales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El comité de dirección del PECM debe procurar los fondos para construir instalaciones de drenaje pluvial, con fondos provenientes de impuestos sobre automóviles, etc.</li> </ul> <p><b>MDS Municipales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La introducción de un sistema de recolección separado debe ser examinado con el propósito de reducir la generación de desechos y la recuperación de desechos.</li> </ul> <p><b>Manejo de Desechos Industriales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las autoridades deben promover la introducción de "una producción más limpia", principalmente para fábricas que generen desechos peligrosos.</li> </ul> <p><b>Manejo de Desechos Médicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un apropiado control, tratamiento y disposición de desechos médicos debe ser hecho cumpliendo los lineamientos de un Código de Práctica para el Manejo de Desechos Médicos.</li> </ul>
--	---	---

### 9.1.2 Proyecciones para las Demandas de los Servicios de las CSU

A continuación, el cuadro presenta un resumen de las proyecciones para las demandas de los respectivos sectores relacionados a las CSU. Son presentadas como indicadores claves.



Cuadro 9-3: Proyecciones de las Demandas de los Servicios Relacionados a las CSU

Elemento	Actual	(2000)	E/F (2005)	P/M (2010)
<b>1. Área y Población</b>	Año 1995			
Área				
Total del Municipio (km <sup>2</sup> )	531	531	531	531
Área de Servicio Proyectada (km <sup>2</sup> )	14.3	14.3	14.3	14.3
Población				
Total del Municipio	96,996	126,307	147,830	171,618
Área de Servicio Proyectada	71,783	97,078	114,760	135,106
<b>2. Sistema de Abastecimiento de Agua</b>	Año 1995			
Área Cubierta	8.4 km <sup>2</sup>	8.4 km <sup>2</sup>	9.3 km <sup>2</sup>	9.3 km <sup>2</sup>
Población Beneficiada	64,411	82,516	97,546	114,255
Cobertura (a la Población)	89.7%	85%	85%	85%
Cantidad de Agua Producida (m <sup>3</sup> /año)	6,107,590	9,742,945	10,631,355	10,847,800
Tasa de Producción de Agua (l/per./día)	259.8	324	299	260
Tasa de Eficiencia	57%	60%	65%	75%
Cantidad de Agua Consumida (m <sup>3</sup> /año)	3,454,251	5,845,840	6,910,545	8,135,850
Proporción de Consumo de Agua (l/p./día)	146.3	195 (160*)	195 (160*)	195 (160*)
<b>3. Sistema de Aguas Residuales domésticas</b>	Año 1995			
<b>3.1 Área con Sistema de Alcantarillado Sanitario</b>				
Área Servida	2.0 km <sup>2</sup>	2.0 km <sup>2</sup>	3.7 km <sup>2</sup>	5.6 km <sup>2</sup>
Población Servida	15,706	21,260	44,125	74,266
Cobertura (sobre la población)	21.9 %	21.9 %	38.5 %	55%
Cantidad Tratada (m <sup>3</sup> /día)	2,592	3,402	7,060	11,883
<b>3.2 Área sin Sistema de Alcantarillado</b>				
Sistema <i>In situ</i>	1,122 pers., 1.6 %	1,553 pers., 1.6 %	11,555 pers., 10.1%	23,110 pers., 17.1%
Sistema de zanja de infiltración (sumidero)	26,917 pers., 37.5 %	36,356 pers., 37.5%	27,817 pers., 24.2 %	16,879 pers., 12.5%
Sistema de Letrina	20,188 pers., 28.1%	27,298 pers., 28.1%	24,991 pers., 21.8 %	20,851 pers., 15.4%
No existe ningún tipo de Sistema	7,850 pers., 10.9 %	10,611 pers., 10.9 %	6,272 pers., 5.5%	0 persona, 0%
<b>4. MDS Municipales</b>	Año 1996			
Población en el Área de Estudio	76,250	97,078	114,760	135,106
Cantidad de Desechos Generados (toneladas/día)	57.1	76.6	97.5	123.4
Cantidad Descargada (toneladas/día)	43.2	59.5	78.2	102.0
Cantidad recolectada (toneladas/día)	35.4	48.8	70.4	102.0
Cantidad dispuesta (toneladas/día)	36.9	50.2	72.7	104.5
Proporción de Cobertura				
Cobertura (sobre la cantidad de desechos) (%)	82.0	82.0	90.0	100.0
Cobertura (sobre la población) (%)	63.0	63.0	89.0	100.0
Población Servida	48,037	61,159	101,843	135,106
Población No-Servida	28,213	35,919	12,917	0
Longitud de Barrido de calles	35 km	35 km.	40 km	47 km
<b>5. MDS Médicos</b>	Año 1996			
Generación de Desechos Médicos (kg./día)	99	127	149	176
Generación de Desechos no Peligrosos (kg./día)	49	63	74	87
Generación de Desechos infecciosos (kg./día)	48	62	73	86
Generación de Otros Desechos Peligrosos (kg./día)	2	2	2	3

Nota: \*Las cifra es la tasa que no incluye uso de agua comercial e industrial.

### 9.1.3 Otras Condiciones Previas para la Planificación

#### a. Condiciones Económicas y Financieras

Indicadores económicos y financieros claves, que serán empleados en las evaluaciones financieras y económicas del P/M, fueron calculados basados en las siguientes condiciones. El Cuadro 9-4 muestra un resumen de los cálculos de los indicadores:

- **Producto Regional Interno Bruto (PRIB) para 1995:** el PRIB del departamento de Granada no pudo ser proveído por las autoridades nicaragüenses. Por lo tanto, la proporción del producto regional (es decir, producto total del departamento de Granada/el producto total nacional), para cada una de las categorías, se supone también como la proporción del ingreso regional (es decir, ingreso total del departamento de Granada/el ingreso total nacional). Con el propósito de calcular la proporción regional de ingresos para cada industria, datos nacionales y regionales del INSSBI fueron usados (tales como, número de personas cubiertas por el seguro social y su ingreso promedio). Es así que el PIB de las industrias es multiplicado por la proporción del ingreso regional calculado; para, de esa forma, computar el PRIB de las mismas. Además, la tasa de crecimiento del PRIB en el departamento de Granada se supone igual a la tasa de crecimiento del PIB.
- **Presupuesto Municipal:** el presupuesto municipal se supone que crezca en la misma proporción que el PRIM.
- **Ingresos Domiciliarios:** el ingreso total por domicilio en Granada en 1995 fue supuesto basado en datos del Ministerio del Trabajo. Se estima que la tasa de crecimiento del ingreso total domiciliar será en proporción al producto de “la tasa de crecimiento del PRIB” y “la tasa de crecimiento del promedio de miembros en un domicilio”. Se estima que el promedio de miembros en un domicilio en Granada crecerá poco, de 5.674 personas/domicilio en 1995 a 5.81 personas/domicilio para el año 2000, de acuerdo al plan existente de INAA.
- **Presupuesto de INAA, región IV:** se supone que la proporción entre “el presupuesto de INAA, Región IV” y “el presupuesto nacional de INAA” permanecerá constante, así como es la proporción del año 1995.

Cuadro 9-4: Indicadores Económicos y Financieros del P/M

	Unidad	Actual (1995)	(2000)	E/F (2005)	P/M (2010)
PRIB	Millones de C\$	258.2	340.5	434.5	523.6
Número de viviendas	nos.	12,651	16,709	19,752	23,254
Promedio de ingreso por vivienda	C\$/año	15,300	15,278 <sup>1</sup>	16,494	16,883
Presupuesto de INAA, Región IV	C\$1,000	9,026	10,883	12,375	14,184
Presupuesto de la Municipalidad de Granada	C\$1,000	13,616	17,957	22,918	27,617

Nota: Dado que la Tasa de Crecimiento (entre 1995 y el año 2000) para el número de viviendas es un poco más alto que la tasa de crecimiento de PRIB, el ingreso promedio declina un poco entre 1995 y el año 2000.

## b. Condiciones para la Estimación de Costos

### b.1 Precios de mercadería y tasas de cambio para moneda extranjera

Los precios de mercadería para Septiembre de 1997 y las tasas de cambio de moneda extranjera para Septiembre de 1997 (es decir, US\$ 1.0 = C\$9.60 = 120.0 Yen Japonés) son empleados para la estimación de costos.

### b.2 Costo del Personal

Costos de personal utilizados en el E/F de INAA son empleados en la estimación de costos del personal de los Planes Maestros para abastecimiento de agua y de MARD en el Estudio. En cuanto a la estimación de costos para el P/M del MDS municipales, los salarios actualmente pagados (para el equipo de la sección de MDS de Granada), además de un 18% en concepto de seguro social, son usados como costos de personal para el P/M.

## 9.2 Resumen del P/M para el Abastecimiento de Agua

La tasa de cobertura para el abastecimiento de agua en Granada en la actualidad es aproximadamente 90%. Dicha cifra es superior a la esperada por INAA (85%) para los años 2005 y 2010. Además, en la actualidad, se cubre casi toda la población urbana en Granada. De forma tal que, tomando en cuenta el aumento poblacional esperado para los próximos años; el sistema proyectado de abastecimiento de agua potable, con un buen mantenimiento del actual y una expansión complementaria puede lograr alcanzar la cifra prevista.

Por lo tanto, el P/M del Estudio para el abastecimiento de agua, básicamente acogerá el plan de INAA. El cuadro que sigue resume el P/M para el abastecimiento de Agua.

Cuadro 9-5: Resumen del P/M para el Sistema de Abastecimiento de Agua en Granada

Elemento	Actual (1995)	(2000)	E/F (2005)	P/M (2010)
<b>PREDICIONES PARA INDICADORES CLAVES</b>				
Área de Servicio Proyectada	14.3 km <sup>2</sup>	14.3 km <sup>2</sup>	14.3 km <sup>2</sup>	14.3 km <sup>2</sup>
Servicio Proyectado (Población)	71,783	97,078	114,760	135,106
Área de Cobertura para Abastecimiento de Agua	8.4 km <sup>2</sup>	8.4 km <sup>2</sup>	9.3 km <sup>2</sup>	9.3 km <sup>2</sup>
Población Beneficiada	64,411	82,516	97,546	114,255
Proporción de Cobertura (población)	89.7 %	85%	85%	85%
Número de Conexiones	11,352	14,202	18,199	21,425
Cantidad de Agua Producida (m <sup>3</sup> /año)	6,107,590	9,742,945	10,631,355	10,847,800
Tasa de Producción de Agua (lt/pers./día)	259.8	324	299	260
Tasa de Eficiencia	57 %	60%	65%	75%
Cantidad de Agua Consumida (m <sup>3</sup> /año)	3,454,251	5,845,840	6,910,545	8,135,850
- Uso Doméstico	85.7 %	82%	82%	82%
- Uso Comercial	3.6 %	13.6%	13.6%	13.6%
- Uso Industrial	1.2 %	1.7%	1.7%	1.7%
- Otros	9.6 %	2.7%	2.7%	2.7%
Tasa de Consumo de Agua (lt/pers./día)	147	194 (160*)	194 (160*)	194 (160*)

Elemento	Actual (1995)	(2000)	E/F (2005)	P/M (2010)
<b>PARTICULARIDADES DEL PLAN</b>				
<b>1. Fuente de Agua</b>				
Tipo de Fuente de Agua	Agua Subterránea	Agua Subterránea	Agua Subterránea	Agua Subterránea
Número de pozos	6	8	6	6
Información de los pozos				
- Capacidad Total de Bombeo (lts/sec)	292.4	292.4	525	525
- Cantidad de Producción Total (m <sup>3</sup> /año)	6,107,590	9,742,945	10,631,355	10,847,800
<b>2. Desinfección</b>				
Sistema	Inyección a la línea	Inyección a la línea	Inyección a la línea	Inyección a la línea
Método	Clorinación	Clorinación	Clorinación	Clorinación
<b>3. Instalaciones para transmisión y distribución de Agua</b>				
Método	Principalmente por conexión directa	Principalmente por conexión directa	Principalmente por conexión directa	Principalmente por conexión directa
Tanques de Almacenamiento				
Número de Tanques de Almacenamiento	4	4	5	5
Volumen total de los Tanques de Almacenamiento	8,356 m <sup>3</sup>	8,356 m <sup>3</sup>	16,660 m <sup>3</sup>	16,660 m <sup>3</sup>
Distancia Total de Red	98 km	98 km	118 km	122 km
<b>4. Operación y Mantenimiento de las instalaciones</b>				
Autoridad Responsable	INAA Región IV Sucursal Granada	INAA Región IV Sucursal Granada	INAA Región IV Sucursal Granada	INAA Región IV Sucursal Granada
Tipo de Operación	Directa	Directa	Directa	Directa
Número de Personas	48 (inc. alcanta.)			
<b>5. Financiamiento</b>				
Presupuesto anual para INAA (1,000 C\$/año, inc. alcantarillado)	302,605	364,859	414,897	475,532
Presupuesto para la Delegación Regional (1,000 C\$/año, inc. alcantarillado)	9,026	10,883	12,375	14,184
Tarifa de Agua				100% del costo real total de la operación
- Para uso doméstico	C\$2.05 /m <sup>3</sup>	C\$2.05 /m <sup>3</sup>	C\$2.37 /m <sup>3</sup>	C\$2.37 /m <sup>3</sup>
- Otros que no sean uso doméstico	C\$4.98 /m <sup>3</sup>	C\$4.98 /m <sup>3</sup>	C\$5.76 /m <sup>3</sup>	C\$5.76 /m <sup>3</sup>
Método de Recolección de pagos	Recolección directa	Recolección directa	Recolección directa	Recolección directa
Proporción de Recolección de pagos	98 %	98 %	98 %	98 %
Ingresos por cobros por servicio de agua (C\$1,000 /año)	8,952	11,752	16,548	20,531

Nota: \*Las cifras son tasas que excluyen el uso de agua comercial e industrial.

### 9.3 Resumen del P/M para el Manejo de Aguas Residuales Domésticas

El P/M del estudio referente al manejo de aguas residuales domésticas organizó la planificación para:

- áreas proyectadas para ser servidas con alcantarillado sanitario para el año 2010 (así como fueron proyectadas por INAA); y
- áreas que no son proyectadas para ser servidas con alcantarillado sanitario para el año 2010.

Más aún, “las áreas sin servicio de alcantarillado” para el año 2010 incluirán:

- áreas abastecidas con agua potable (aproximadamente un 30% de la población urbana); y
- áreas sin abastecimiento de agua potable (aproximadamente un 15% de la población urbana).

El cuadro que se presenta a continuación resume el P/M para el Manejo de Aguas Residuales Domésticas.

Cuadro 9-6: Resumen del P/M para el Sistema de las Aguas Residuales Domésticas de Granada

Elemento	Actual (1995)	(2000)	E/F (2005)	P/M (2010)
<b>PREDICCIONES DE INDICADORES CLAVES</b>				
Área proyectada para servicio	14.3 km <sup>2</sup>	14.3 km <sup>2</sup>	14.3 km <sup>2</sup>	14.3 km <sup>2</sup>
Población proyectada para servicio	71,783/100%	97,078/100%	114,760/100%	135,106/100%
Área con sistema de alcantarillado	15,706/21.9 %	21,260/21.9%	44,125/38.5%	74,266/55%
Área sin alcantarillado sanitario	78.1 %	78.1 %	61.5%	45%
Sistema <i>In-Situ</i>	1,122/1.6%	1,553/1.6%	11,555/10.1%	23,110/17.1%
Sistema de zanja con infiltración (sumidero)	26,917/37.5 %	36,356/37.5%	27,817/24.2%	16,879/12.5%
Sistema con Letrina	20,188/28.1 %	27,298/28.1%	24,991/21.5%	20,851/15%
No hay ningún tipo de sistema	7,850/10.9 %	10,611/10.9%	6,272/5.5%	0/0%
<b>PARTICULARIDADES DEL PLAN MAESTRO</b>				
<b>1. Área con sistema de alcantarillado</b>				
Área de servicio	2.0 km <sup>2</sup>	2.0 km <sup>2</sup>	3.7 km <sup>2</sup>	5.6 km <sup>2</sup>
Población servida	15,706	21,260	44,125	74,266
Número de conexiones	2,768	3,659	7,595	12,782
Proporción de cobertura (población)	21.9 %	21.9 %	38.5%	55%
Número de estaciones de bombeo	1	1	1	3
Producción de aguas negras per capita	165.0 litros/pers./día	160 litros/pers./día	160 litros/pers./día	160 litros/pers./día
<b>1.1 Planta de tratamiento para Aguas Negras (PTAN)</b>				
Número de PTAN	1	1	1	1
Nombre de la PTAN	Tepetate	Tepetate	Tepetate	Tepetate
Método de Tratamiento	Laguna facultativa	Laguna facultativa	Laguna con Aereación	Laguna con Aereación
Cantidad recibida (valor anual promedio)	2,592 m <sup>3</sup> /día	3,402 m <sup>3</sup> /día	7,060 m <sup>3</sup> /día	11,883 m <sup>3</sup> /día
Calidad de las aguas recibidas	DBO: 440 mg/l DQO: 500 mg/l S S: 260 mg/l	DBO: 340 mg/l DQO: 600 mg/l S S: 570 mg/l	DBO: 340 mg/l DQO: 600 mg/l S S: 570 mg/l	DBO: 340 mg/l DQO: 600 mg/l S S: 570 mg/l

Elemento	Actual (1995)	(2000)	E/F (2005)	P/M (2010)
Calidad de las aguas tratadas	DBO:280 mg/l DQO:300 mg/l S S : 240 mg/l	DBO: 90 mg/l DQO: 180 mg/l S S : 80 mg/l	DBO: 90 mg/l DQO: 180 mg/l S S : 80 mg/l	DBO: 90 mg/l DQO: 180 mg/l S S : 80 mg/l
Punto de descarga	Infiltración	Infiltración	Infiltración	Infiltración
<b>1.2 Operación y Mantenimiento</b>				
Autoridad responsable	INAA Región IV Sucursal Granada	INAA Región IV Sucursal Granada	INAA Región IV Sucursal Granada	INAA Región IV Sucursal Granada
Número de personas	48 (inc. agua potable)			
<b>1.3 Finanzas</b>				
Presupuesto anual de INAA (1,000 C\$/año, inc. agua)	302,605	364,859	414,897	475,532
Presupuesto de la oficina regional (1,000 C\$/año, inc. agua)	9,026	10,883	12,375	14,184
Cobro por servicio alcantarillas				
- Por servicio doméstico	C\$16.7 /mes/casa	C\$16.7 /mes/casa	C\$16.7 /mes/casa	C\$16.7/mes/casa
- Por otro servicio no-doméstico	30% del total facturado	30% del total facturado	30% del total facturado	30% del total facturado
Método de recolección de pagos	Recolección directa	Recolección directa	Recolección directa	Recolección directa
Proporción de recolección de pagos	98 %	98 %	98 %	98 %
Ingresos por tarifas por alcantarillas (1,000 C\$)	799	1,069	2,558	4,500
<b>2. Áreas sin servicio de alcantarillas</b>				
Sistema <i>In-Situ</i>	1,122/1.6 %	1,553/1.6 %	10,737/9.4%	23,110/17.1%
Zanja de infiltración (sumidero)	26,917/37.5 %	36,356/37.5%	28,635/25.0%	16,879/12.5%
Sistema de Letrina	20,188/28.1 %	27,298/28.1%	24,991/21.8%	20,851/15%
No existe ningún tipo de sistema	7,850/10.9 %	10,611/10.9%	6,272/5.5%	0/0%
Instalaciones para sistemas <i>In-Situ</i>	Tanque séptico	Tanque séptico y sistema colectivo	Tanque séptico y sistema colectivo	Tanque séptico y sistema colectivo
Autoridad responsable	INAA, MINSAs, Municipalidad	INAA, MINSAs, Municipalidad	INAA, MINSAs, Municipalidad	INAA, MINSAs, Municipalidad
Legislación	Ninguna	A ser establecida	A ser establecida	A ser establecida

## 9.4 Recomendaciones para el Manejo de Aguas Residuales Domésticas

### 9.4.1 Conclusiones del Estudio de Desechos Industriales

La cantidad de generación de aguas residuales en Granada es estimada en unos 1,045,000 m<sup>3</sup>/año. Entre otras, las industrias en la categoría CIU3523 (jabón, detergente, champú y semejantes) generan aproximadamente 920,000 m<sup>3</sup>/año en dicha ciudad.

Por otro parte, las generación de aguas residuales industriales de las industrias bajo la clasificación CIU3231 (curtiembres de cuero) es aproximadamente de 55,000 m<sup>3</sup>/año

en Granada. Estas aguas residuales contienen altas concentraciones de compuestos orgánicos y compuestos peligrosos, como por ejemplo, cromo. Por lo tanto, los impactos de contaminación en el ambiente pueden ser considerados como serios. Lo antes dicho, lleva a concluir que contramedidas inmediatas a esta contaminación deben ser ejecutadas en Granada.

Dado que la legislación ha sido recientemente elaborada, regulaciones detalladas e instrucciones técnicas para complementarla no han sido preparadas a estas alturas. Por lo tanto, las aguas residuales industriales, en la actualidad, son principalmente descargadas sin tratamiento alguno en el medio ambiente. Como resultado, estas aguas residuales se constituyen en una de las mayores fuentes del deterioro de las CSU.

#### **9.4.2 Recomendaciones para el Mejoramiento de Aguas Residuales Industriales**

Ya que las aguas residuales industriales son generadas y descargadas como resultado de las actividades industriales de producción, el costo de un seguro tratamiento/descargue debería de recaer en las industrias que las generan, basados en el "principio de quien contamina debe pagar por sus desechos generados".

Por otra parte, desde el punto de vista de un manejo tecnológico, a continuación se enumeran puntos claves para solucionar este problema:

- Reducción de la cantidad de aguas residuales generadas, así como la reducción de su carga contaminante, por medio de la conversión de procesos de producción (incluyendo materias primas/auxiliares).
- Tratamiento de aguas residuales en la misma industria; y
- El tratamiento/disposición de aguas residuales industriales por una tercera parte (es decir, mecanismos de mercado para tratamiento/disposición de aguas residuales industriales).

En este contexto, medidas administrativas por parte de las autoridades y capacidad de ejecución de las mismas para llevar a cabo el manejo de aguas residuales industriales, es esperado.

Ya que la actual aplicación y ejecución del Decreto 33-95 será la clave para este manejo, un mecanismo integrado para crear un vínculo entre las industrias y las autoridades, que facilitaría un apropiado manejo de aguas residuales industriales debe ser procurado y establecido.

Estrategias prácticas para el mejoramiento antes mencionado son resumidas en el Cuadro 9-2.

### **9.5 Recomendaciones en el Manejo de Aguas Pluviales**

#### **9.5.1 Características de los Daños de Inundación en la Ciudad de Granada**

Investigaciones de campo, sobre los daños causados por inundaciones, fueron realizadas por el Equipo en las áreas que la contraparte identificó como las más propensas para sufrir tal eventualidad. Los puntos que siguen a continuación resumen los daños y sus causas para las cuatro principales áreas de inundación en la ciudad.

- **Situación de los Daños por Inundación**

Inundación de algunas casas y el brote de algunas enfermedades fueron observadas, después de haber ocurrido las inundaciones. En comparación con León y Chinandega, el número de áreas dañadas fueron pocas y no sufrieron serios daños.

- **Características de las Areas Inundadas**

Las áreas inundadas se encuentran ubicadas en las partes más estrechas de los ríos y canales de drenaje ó en áreas donde un terreno con pendiente relativamente pronunciada se convierte en terreno con una pendiente más suave.

- **Causas de Inundación**

Aunque exista canal de drenaje, las áreas sufren de inundaciones cuando el río aguas arriba se estanca. Poca capacidad de drenaje de la sección y cambios bruscos del terreno a una pendiente más suave son las causas de tal inundación.

### 9.5.2 Recomendaciones para Mitigar las Inundaciones

Es necesario para mitigar las inundaciones en Granada que: se realice una investigación básica, tal como un levantamiento topográfico; además, que se formulen planes para el mejoramiento de drenaje de canales con insuficiente capacidad de caudal de descarga; y, finalmente, que se procuren los recursos financieros necesarios para los proyectos de mejoramiento de los drenajes. Sin embargo, en las presentes circunstancias, desde el punto de vista financiero, técnico, y de recursos humanos es difícil para la municipalidad de Granada, por sí misma, realizar todos estos trabajos.

Por lo tanto, el Estudio examinó el sistema institucional actual para el manejo de aguas pluviales (en otras palabras, la municipalidad es la única responsable por la construcción, operación, y mantenimiento de las instalaciones de infraestructura para aguas pluviales), y propone un sistema apropiado para el manejo de las aguas pluviales (instituciones separadas responsables del micro-drenaje y del macro-drenaje).

El Estudio propone las guías de planificación necesarias para el manejo de aguas pluviales en concordancia con el sistema institucional.

## 9.6 Resumen del P/M sobre el Manejo de Desechos Sólidos Municipales

### 9.6.1 Selección del Sitio para la Disposición Final de los DS Municipales

La ubicación de un nuevo sitio de disposición final de los DS se convierte en un punto urgente e inevitable para la municipalidad de Granada en el área de MDS municipales.

La Alcaldía de Granada presentó las siguientes dos localidades como los sitios candidatos para el futuro sitio de disposición final para el MDS municipales.

Sitio-A: **Buena Vista**

El Sitio está localizado en la parte norte de la ciudad, alrededor de 6 kms. de distancia del centro de la ciudad.

Sitio-B: **San José de la Viuda**

El Sitio está localizado a 1.4 kms. al norte de la laguna de oxidación de INAA, la que está localizada en el sector nor-este de la ciudad, sobre la carretera a Los Malacos



El Equipo de Estudio revisó los datos e información disponibles referente a los sitios propuestos, llevó a cabo investigaciones de campo, y evaluó cada uno de los lugares propuestos basado en "los puntos de evaluación para la selección del sitio" presentada en la Sección 4.2.2 en el Capítulo 4 de este informe. El siguiente cuadro resume tal evaluación.

**Cuadro 9-7: Analisis del Resumen de los Sitios Propuestos para el Sitio de Disposición Final**

Punto de Comparación Evaluativa	"BV"	"SJV"	Señalamientos
<b>1. Posibilidad de Adquisición de la Tierra</b>	0	0	la posibilidad de adquisición de la tierra debe confirmarse antes de la fase III.
<b>2. Posibilidad de Consenso Comunal</b>	--	0	residentes a lo largo del camino de acceso
<b>3. Compatibilidad con Planes de Desarrollo</b>	0	0	
<b>4. Aceptabilidad Ambiental</b>			
i. contaminación del agua subterránea	-	0	medidas de prevención requeridas
ii. riesgo de inundación	0	0	
iii. impactos sociales	---	0	residentes a lo largo del camino de acceso
iv. Flora y Fauna	0	-	medidas de prevención requeridas
<b>5. Factibilidad Económica</b>			
i. Terreno Disponible y Costos por Adquisición	0	0	
ii. Costo para el Mejoramiento del Camino de Acceso	--	0	puentes, alcantarilla, pavimento, etc.
iii. Costo de Construcción	0	0	
iv. Costos de Operación y Mantenimiento	---	0	especialmente tratamiento para lixiviados y su destino
<b>TOTAL</b>			
	2da prioridad	1ra prioridad	

Nota: BV: Buena Vista  
 SJV: San José de la Viuda  
 0: igual al otro, ó base del otro  
 -: Desventaja  
 --: considerable desventaja  
 ---: desventaja extrema

Una vez finalizada la evaluación, el Equipo propuso que "San José de la Viuda" fuese sujeto al E/F. La alcaldía de Granada, después de analizar la propuesta presentada en el I/A (2), para la selección de un nuevo sitio, decidió seleccionar el sitio-B (San José de la Viuda) para el propósito antes descrito.

### 9.6.2 Resumen del P/M para el MDS Municipales

Un resumen sobre el MDS municipales es presentado en el siguiente cuadro.

Cuadro 9-8: Resumen del P/M para el MDS municipales en Granada

Elemento	Actual (1996)	(2000)	E/F (2005)	P/M (2010)
<b>PREDICCIONES PARA ELEMENTOS CLAVES</b>				
Área proyectada de servicio	14.3 km <sup>2</sup>	14.3 km <sup>2</sup>	14.3 km <sup>2</sup>	14.3 km <sup>2</sup>
Población proyectada servida	76,250	97,078	114,760	135,106
Cantidad de desechos generados (ton/día)	57.1	76.6	97.5	123.4
Cantidad de desechos descargados (ton/día)	43.2	59.5	78.2	102.0
Cantidad de desechos recolectados (ton/día)	35.4	48.8	70.45	102.0
Cantidad de desechos dispuestos (final) (ton/día)	36.9	50.2	72.7	104.5
Proporción de cobertura				
Cobertura (sobre la cantidad de desechos)	82.0%	82.0%	90.0%	100.0%
Cobertura (sobre la población)	63.0%	63.0%	89.0%	100.0%
Población servida	48,037	61,159	101,843	135,106
Población no servida	28,213	35,919	12,917	0
Longitud de barrido de calles	35 km	35 km	40 km	47 km
<b>PARTICULARIDADES DEL PLAN</b>				
<b>1. Recolección &amp; Transporte</b>				
Sistema de recolección	Recolección en la cuneta	Recolección en la cuneta	Cuneta, Punto común de Recolección	Cuneta, Punto común de Recolección
Número de vehículos recolectores	Tractor:2, Camión de volquete : 1, Camión:3	Tractor:2, Camión de volquete : 1, Camión:3	Camión compactador: 7, Volquete:1, Cargador Frontal: 1	Camión compactador : 9, Volquete: 1, Cargador Frontal: 1
Sistema de transporte	Transporte directo	Transporte directo	Transporte directo	Transporte directo
Autoridad responsable	Departamento de Servicios Municipales	Departamento de Servicios Municipales	Mantenimiento Ambiental Urbano	Mantenimiento Ambiental Urbano
Número de personal	32	32	34	42
Costo unitario por recolección (C\$/ton)	110.2	99.8	100.4	92.6
<b>2. Barrido de Calles</b>				
Método de Limpieza	Manual	Manual	Manual	Manual
Longitud total de calles	49 km	-	-	-
Longitud de barrido de calle	35 km	35 km	40 km	47 km
Autoridad responsable	Departamento de Servicios Municipales	Departamento de Servicios Municipales	Mantenimiento Ambiental Urbano	Mantenimiento Ambiental Urbano
Número de personal	30	30	30	30
Costo unitario de barrido de calles	C\$1.09/m	C\$21/km	C\$21/km	C\$21/km
Equipo utilizado	Escoba, pala, carreta de mano	Escoba, pala, carreta de mano	Escoba, pala, carreta de mano	Escoba, pala, carreta de mano
<b>3. Tratamiento intermedio</b>				
	Ninguno en particular	Ninguno en particular	Solamente requiere tratamiento los sistemas <i>In-Situ</i> & aquellos basados en la comunidad.	Solamente requiere tratamiento los sistemas <i>In-Situ</i> & aquellos basados en la comunidad.

Elemento	Actual (1996)	(2000)	E/F (2005)	P/M (2010)
<b>4. Reciclaje</b>				
Cantidad reciclada en el punto de generación (toneladas/día)	5.0	6.7	8.5	10.8
en el vertedero (toneladas/día)	0.5	0.7	0.0	0.0
Sistema de reciclaje	No hay reciclaje organizado	No hay reciclaje organizado	Se promoverá la clasificación de los desechos para reciclaje.	Se promoverá la clasificación de los desechos para reciclaje.
<b>5. Punto de disposición final</b>				
Método/nivel de disposición	Cielo Abierto	Descarga controlada (Nivel 1)	Vertedero Sanitario (Nivel 4)	Vertedero Sanitario (Nivel 4)
Lugar de Disposición	La Joya	La Joya	San José de la Viuda	San José de la Viuda
Área del sitio	3 ha	3 ha	6 ha	6 ha
Distancia del sitio de disposición final al centro de generación	5 km	5 km	5 km	5 km
Autoridad responsable	Departamento de Servicios Municipales	Departamento de Servicios Municipales	Mantenimiento Ambiental Urbano	Mantenimiento Ambiental Urbano
Número de personal	1	2	10	10
Tarifa por disposición (C\$/toneladas)	24			
Costo unitario de disposición (C\$/ton)	4.26	7.9	153.8	143.2
Equipo principal	1 Bulldozer (Usado ocasionalmente)	Bulldozer: 1	Bulldozer: 1 camión de volquete: 1 excavador: 1 camión cisterna: 1	Bulldozer: 1 camión de volquete: 1 excavador: 1 camión cisterna: 1
<b>6. Mantenimiento de vehículos y equipo</b>				
Taller de mantenimiento	1	1	1	1
Autoridad responsable	Taller Municipal	Taller Municipal	Un nuevo Taller	Un nuevo Taller
Número de empleados	3	3		
<b>7. Operación</b>				
Autoridad responsable	Departamento de Servicios Municipales	Departamento de Servicios Municipales	Mantenimiento Ambiental Urbano	Mantenimiento Ambiental Urbano
Número de personas	63			
Tipo de operación	Operación Municipal	Operación Municipal	Operación Municipal	Operación Municipal
<b>8. Finanzas</b>				
Presupuesto de la ciudad (C\$)	14,327,000	17,957,000	22,918,000	27,617,000
Presupuesto para el Departamento de Limpieza (C\$)	1,431,000	1,479,000	4,226,000	5,479,000
Manejo del servicio para los destinatarios	Existencia de un registro	Sistema Existente	Departamento de Administración y Finanzas	Departamento de Administración y Finanzas
Método de recolección de cobros	puerta a puerta			
Proporción de recolección de cobros	16.3 %	70.0%	82.5 %	95.0 %
Ingresos (C\$)	106,000	532,000	2,419,000	3,394,000
<b>9. Contrataciones con el Sector Privado</b>				
Método de contratación	Ninguno	Ninguno	A ser examinados	A ser examinados

## 9.7 Recomendaciones para el Manejo de Desechos Sólidos Industriales

### 9.7.1 Conclusiones sobre el Muestreo para Desechos Sólidos Industriales

La cantidad de desechos sólidos industriales generados en Granada está estimada, aproximadamente, en 1,000 toneladas/año. Esta cifra constituye la cantidad generada más pequeña de entre las tres ciudades. Las industrias dentro de la clasificación CIU3111 (mataderos y producción de carne) son la principal fuente de generación de desechos sólidos industriales en Granada, lo que representa un 50% del total de los desechos sólidos industriales generados en Granada. Los DSI de estas industrias (es decir, aquellas clasificadas como CIU3111) principalmente están conformados por compuestos orgánicos, y por lo tanto, es poco probable que desechos sólidos industriales peligrosos puedan estar incluidos en estos. Por otra parte, las industrias con alto potencial para generar desechos peligrosos en Granada son las correspondientes a la clasificación CIU3231 (curtiembres de cuero), las cuales generan, aproximadamente, un 10% del total de los desechos sólidos industriales de Granada.

La mayor parte de los desechos sólidos generados en las industrias de Granada son dispuestos en el vertedero municipal de DS sin ningún control y de una manera desordenada.

### 9.7.2 Recomendaciones para el Mejoramiento del Manejo de Desechos Sólidos Industriales

Utilizando el mismo principio definido para el MARI, el costo de un tratamiento/descargue seguro debería recaer sobre las industrias mismas, bajo cualquier circunstancia, basados en el "principio que quien contamina debe pagar por sus desechos generados". Teniendo siempre presente, que las aguas residuales industriales son generadas y descargadas como resultado de las actividades industriales de producción.

Por otro lado, desde el punto de vista de un manejo tecnológico, a continuación se enumeran puntos claves para solucionar este problema:

- Reducción de la cantidad de los DSI generados, así como la reducción de su carga contaminante, por medio de la conversión de procesos de producción (incluyendo materias primas/auxiliares); y
- Establecimiento de tecnologías y sistemas apropiados de tratamiento/disposición para las diferentes categorías de DSI.

Un punto clave en el MDSI es el manejo de DSI peligrosos. Debido a ello, instalaciones para un tratamiento y/o disposición exclusiva para dichos desechos (DSI peligrosos) deben ser establecidas. Mientras tanto, hasta que tales instalaciones sean operativas, se recomienda que las autoridades deban practicar las siguientes medidas para el manejo de DSI peligrosos:

- Las industrias deben ser requeridas de seguir prácticas para la minimización de desechos, tratamiento *In-Situ*, y almacenamiento de DI peligrosos;
- La utilización de la tecnología existente (por ejemplo, incineración en los hornos de cemento) debe ser examinada con el objetivo de determinar lo apropiado de su

uso para el tratamiento de DI peligrosos. Las industrias deben ser obligadas a tomar las medidas necesarias (por ejemplo, hacer uso de los hornos de cemento) en la eventualidad que dicho tratamiento sea aplicable. En el caso que tal uso de la tecnología existente no sea aplicable, las industrias deben ser obligadas a almacenar los DI peligrosos.

- La disposición mezclada de DIS peligrosos y de DS domésticos en el vertedero municipal debe ser evitada. Para tal propósito, un sistema de control para impedir la disposición de DSI peligrosos en el vertedero municipal debe ser establecido. En este mismo contexto, las industrias cuya categoría sea determinada como altamente potencial de generar desechos industriales peligrosos, podrán disponer de sus desechos en el vertedero municipal una vez que prueben que tales desechos no son peligrosos.

Sin embargo, bajo tales circunstancias, una legislación para tratamiento y/o disposición de desechos sólidos industriales no ha sido elaborada a estas alturas, lo cual es urgentemente necesario y esperado.

## 9.8 Recomendaciones acerca del Manejo de Desechos Sólidos Médicos en Granada

### 9.8.1 Conclusiones obtenidas de la encuesta del MDM en Granada

El siguiente cuadro muestra la situación actual y proyecciones de la generación de desechos médicos para Granada, teniendo como base las respuestas de la encuesta realizada que seguía la clasificación de los desechos sólidos médicos propuesta por el Equipo.

Cuadro 9-9: Proyecciones para la Generación de Desecho Sólidos Médicos

Unidad: Kgs./día

Clasificación de los Desechos	1996	2000	2005	2010
Desechos Riesgosos <sup>*1</sup>	48.0	61.1	72.2	85.1
Desechos Peligrosos <sup>*2</sup>	1.6	2.0	2.4	2.8
Desechos Especiales <sup>*3</sup>	0.6	0.8	1.0	1.1
(Sub-total)	50.2	63.9	75.6	89.0
Desechos Comunes <sup>*4</sup>	49.1	62.5	73.9	86.9
Total	99.3	126.4	149.5	175.9

Nota: La clasificación ha sido propuesta por el Equipo

\*1: Desechos infectados (materiales afilados, sangre, manchados con sangre, etc.), desechos infectados de los laboratorios, desechos y aguas residuales provenientes de pacientes que padecen enfermedades infecciosas.

\*2: Desechos Químicos (medicamentos, productos farmacéuticos, etc.), desechos radioactivos.

\*3: Cenizas del incinerador, lodo.

\*4: Desechos de oficina, de cocina, de empaque, de jardín, masivo, aguas residuales domésticas.

La mayoría (67%) de las instituciones médicas separan los desechos médicos en la fuente de generación. Sin embargo, solamente algunas instituciones médicas practican el transporte separado de los desechos, mientras que el resto de ellas practica un transporte de desechos mezclados. La mayor parte de los desechos médicos una vez que han sido almacenados en la institución son recolectados por los servicios municipales. Además, algunos desechos infecciosos son incinerados de una manera primitiva.

Las aguas residuales médicas son dispuestas mediante descargas en el sistema de alcantarillado sanitario o descargas en una fosa de infiltración; todo ello, sin ningún tratamiento por parte de la institución encuestada.

### 9.8.2 Recomendaciones para el mejoramiento del MDM

Con el propósito de establecer un manejo apropiado de desechos médicos, el MINSA debe asumir un papel preponderante en la clasificación de los desechos médicos; además, debe hacer cumplir las guías de tal manejo (es decir, código de práctica) para cada tipo de desecho médico. De forma tal que las instituciones médicas deban estar obligadas a practicar un manejo apropiado de los desechos médicos de acuerdo al mencionado Código de Práctica. Por ejemplo, se debe realizar una recolección y transporte separados de los desechos médicos peligrosos/infecciosos. Más aún, mecanismos comerciales para el manejo de desechos médicos deben ser elaborados para asegurar un tratamiento/disposición apropiado de los desechos médicos peligrosos/infecciosos por parte del sector privado.

Con el propósito de realizar el plan anteriormente mencionado, es indispensable establecer una institución administrativa que promueva, instruya, supervise, y regule la ejecución del manejo apropiado de desechos médicos. Más aún, la separación de desechos infecciosos y no-infecciosos en la fuente debe ser asegurada; así como una educación para los trabajadores, incluyendo los trabajadores de recolección, debe ser impartida sin ninguna excepción con el objetivo de practicar una apropiada recolección, tratamiento, y disposición separada de desechos médicos peligrosos/infecciosos. Instituciones tales como el SILAIS deben asumir papeles preponderantes para realizar estas tareas.

## 9.9 Propuesta para el Mejoramiento Institucional para la Implementación del Plan Maestro de las CSU

### 9.9.1 Introducción

Los mejoramientos organizativos e institucionales, que son propuestos en este Estudio, son delineados en los siguientes puntos:

- Cuadros organizativos básicos para la Alcaldía.
- Funciones Organizativas Específicas.
- Estrategias para la colaboración entre instituciones.

La alcaldía debe ser la principal institución involucrada en el mejoramiento de las CSU, y por lo tanto, debe ser capaz de mejorar su estructura organizativa, marco legal y, en particular, capacitación del personal. Algunos esfuerzos han sido realizados por la alcaldía, sin embargo, algunas áreas todavía requieren mejoramientos, en particular:

- En la actualidad, solamente una dirección (Dirección de Servicios Municipales) administra todos los servicios municipales relacionados con las CSU y algunas obras públicas. La responsabilidad de administrar todas estas tareas va más allá de la capacidad de la dirección; el personal no está capacitado para administrar los servicios, resultando en el directo involucramiento del alcalde(sa) en los deberes administrativos generales.
- Para el mejoramiento de las CSU, es esencial la asistencia para los ciudadanos de bajos ingresos, a través del establecimiento de normas para uso de la tierra y viviendas, así como provisiones para proveer instrucciones claras y simples. Lo anterior, requeriría de una adecuada estructura organizativa y política dentro de la Dirección de Planificación Municipal y Proyectos.
- El mejoramiento de la recaudación de cobros y auditoría son requeridos a través de métodos que no son dependientes de la discreción del colector individual. Esto necesitaría de un departamento de Finanzas capaz, bajo la Dirección de Administración y Finanzas.
- Un catastro frecuentemente actualizado es necesario con el propósito de proveer información para la planificación urbana y el mejoramiento de las CSU. Sería muy práctico si el Departamento Catastral y del Departamento de Desarrollo Urbano se encuentran bajo la misma dirección, de forma tal que información pueda ser intercambiada.
- El alcalde(sa) debe estar en libertad de coordinar y dar directrices a los directores ejecutivos de las direcciones; las tareas administrativas deben ser delegadas al equipo de la Dirección de Administración y Finanzas, con el fin de dar libertad al alcalde(sa) de realizar sus deberes ejecutivos.

Una estructura básica organizativa se le es propuesta a la alcaldía a como se muestra en la Figura 9-1, teniendo en cuenta las diversas necesidades de mejoramiento. La estructura deberá de ser implementada gradualmente de acuerdo a planes y metas establecidas, así como en dependencia de los recursos humanos y financieros disponibles.

### **9.9.2 Estructura Organizativa Propuesta**

Una visión general de la estructura del sistema organizativo propuesto es ilustrado desde la Figura 9-1 hasta la Figura 9-5.

Con el propósito de maximizar la capacidad de la alcaldía, sin interrumpir sus operaciones normales, una reforma organizativa debe ser supervisada y asistida por un experto en métodos organizativos y capacitación del personal. El experto debe ser apoyado por un consejero legal y se le debe ofrecer una posición de alta jerarquía en el Equipo del Alcalde (sa).

La actual consejera de cooperación externa debe ser involucrada en la modificación de la estructura organizativa, teniendo en cuenta la cantidad de proyectos de cooperación externa que están relacionados con la alcaldía. Los departamentos más importantes que serán reorganizados y modernizados, cuando el P/M sea ejecutado, son los siguientes:

**1. Dirección de Mantenimiento Ambiental Urbano**

- Departamento de Recolección de Desechos y Limpieza Pública
- Departamento de Vehículos y Equipos

**2. Dirección de Obras Públicas y Servicios**

- Departamento de Construcciones Públicas y Mantenimiento (en particular la Sección de Mantenimiento Urbano)

**3. Dirección de Planificación Municipal y Proyectos**

- Departamento del Catastro
- Departamento de Desarrollo Urbano
- Departamento de Construcciones Privadas

**4. Departamento de Administración y Finanzas**

- Departamento de Finanzas (en particular, las secciones para control de presupuesto, recaudación de impuestos y de auditoría).
- Departamento de Compras y contratos (bajo un director asistente)



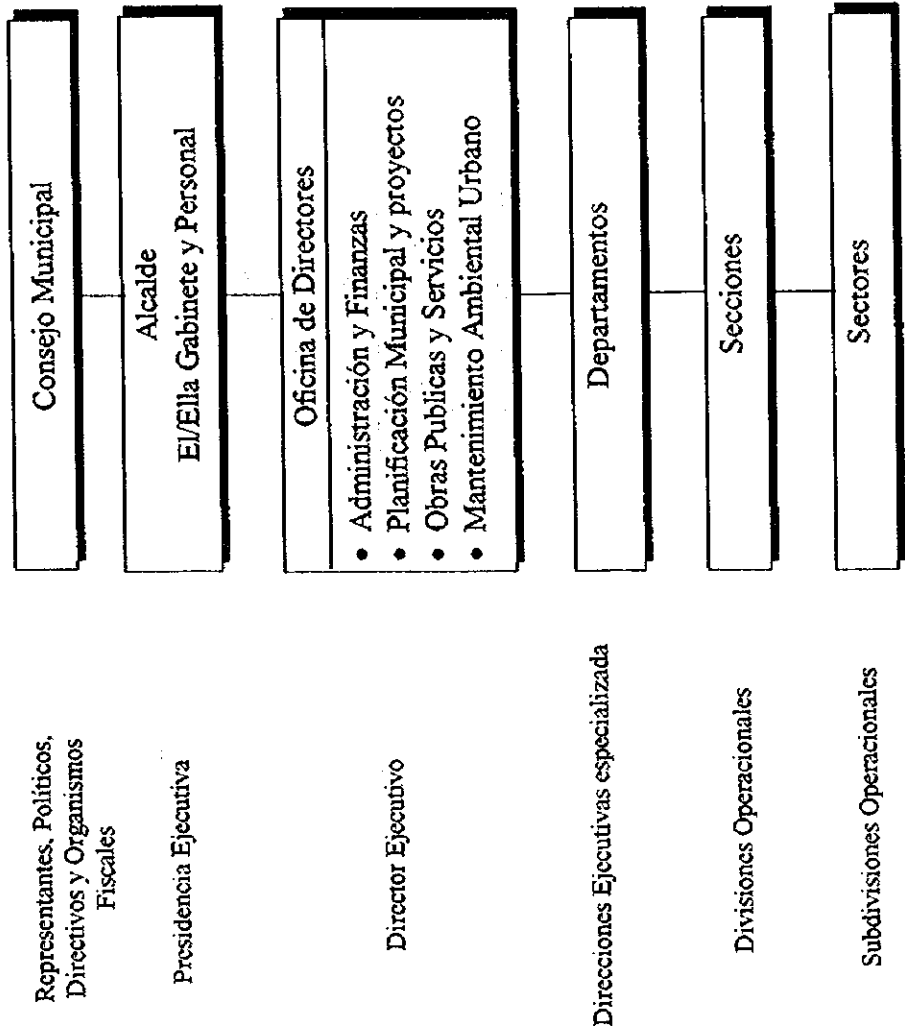


Figura 9-1: Organización General de la Administración Municipal

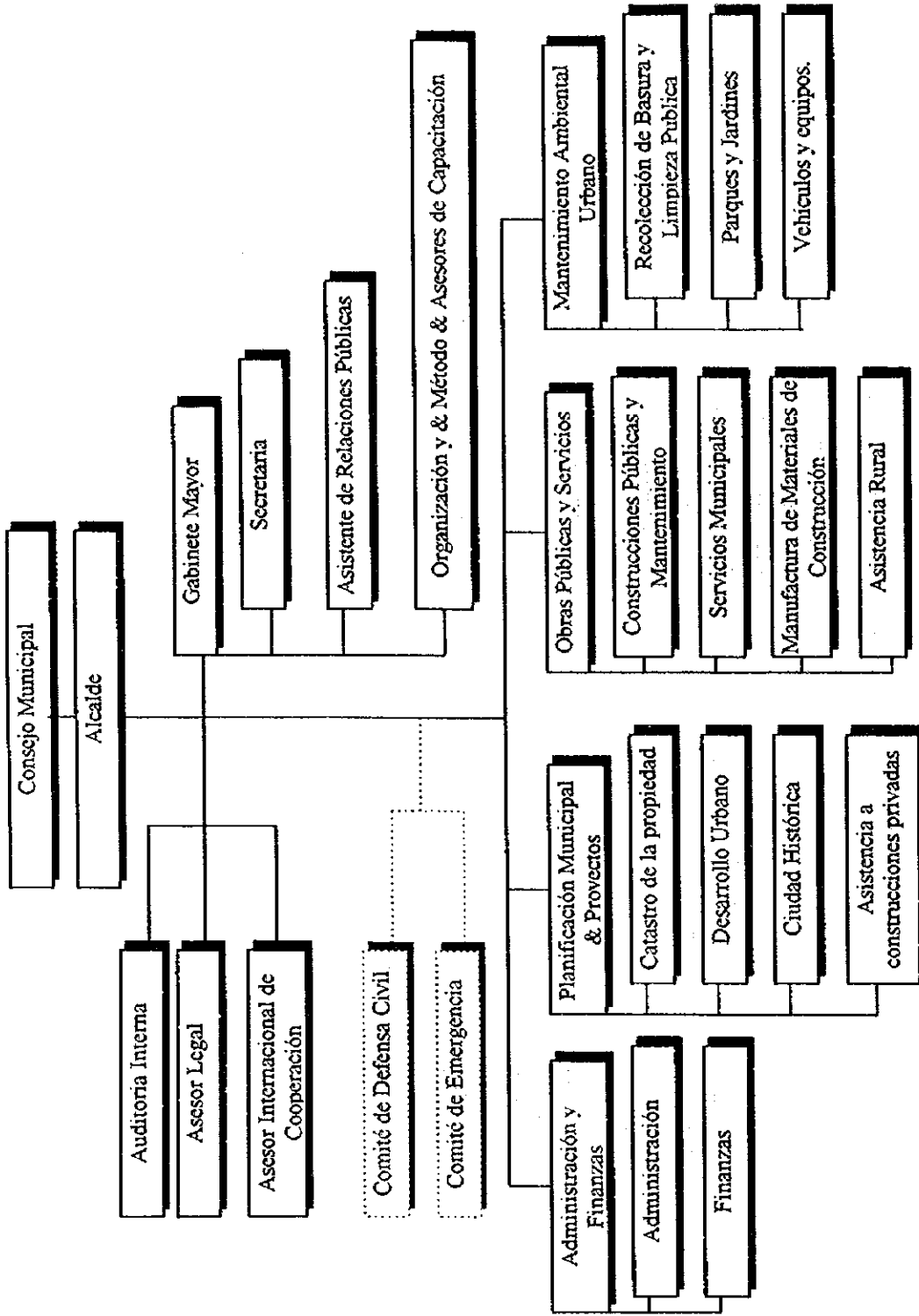


Figura 9-2: Estructura General Organizativa.

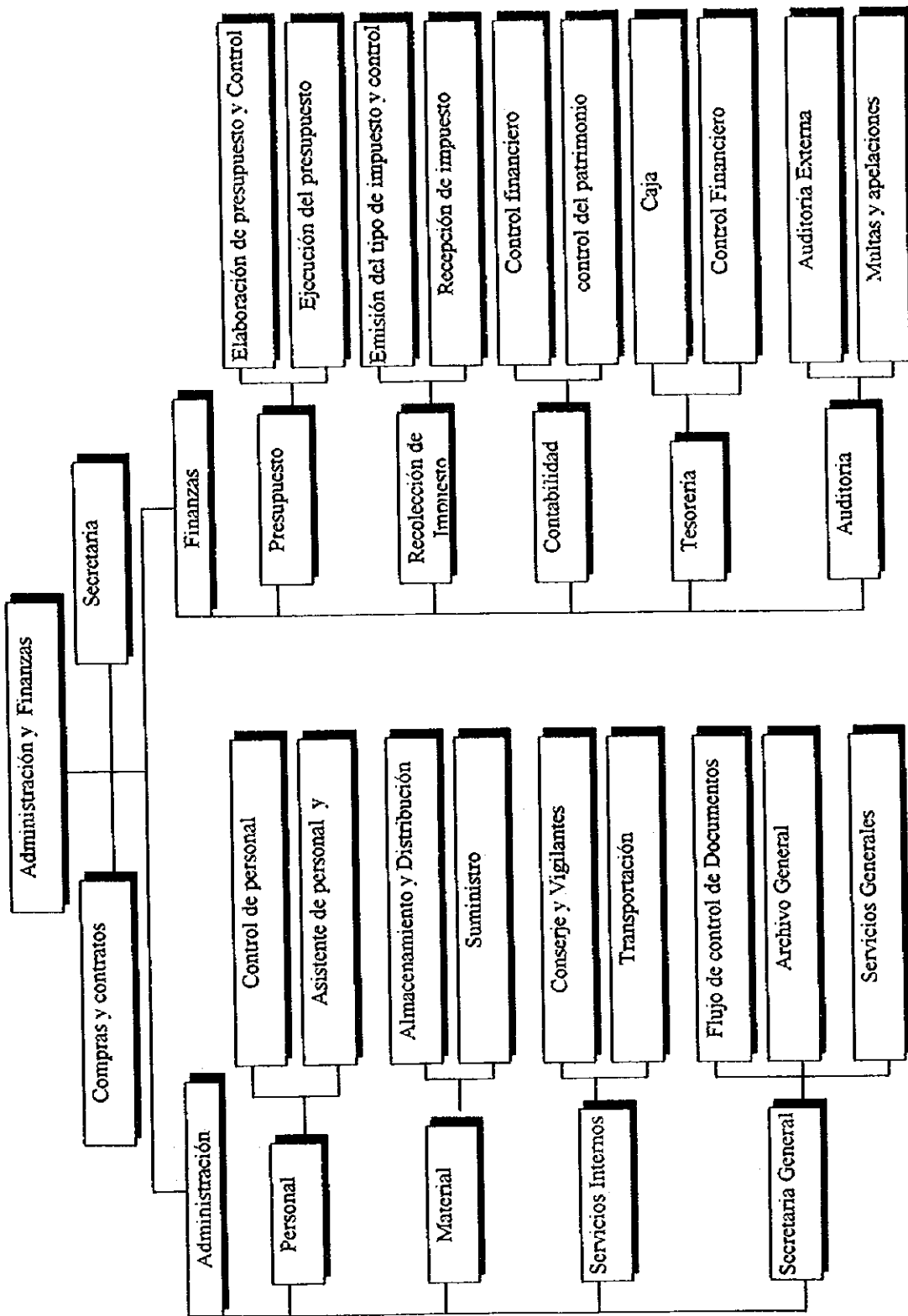


Figura 9-3: Estructura Organizativa de la Dirección de Administración y Finanzas

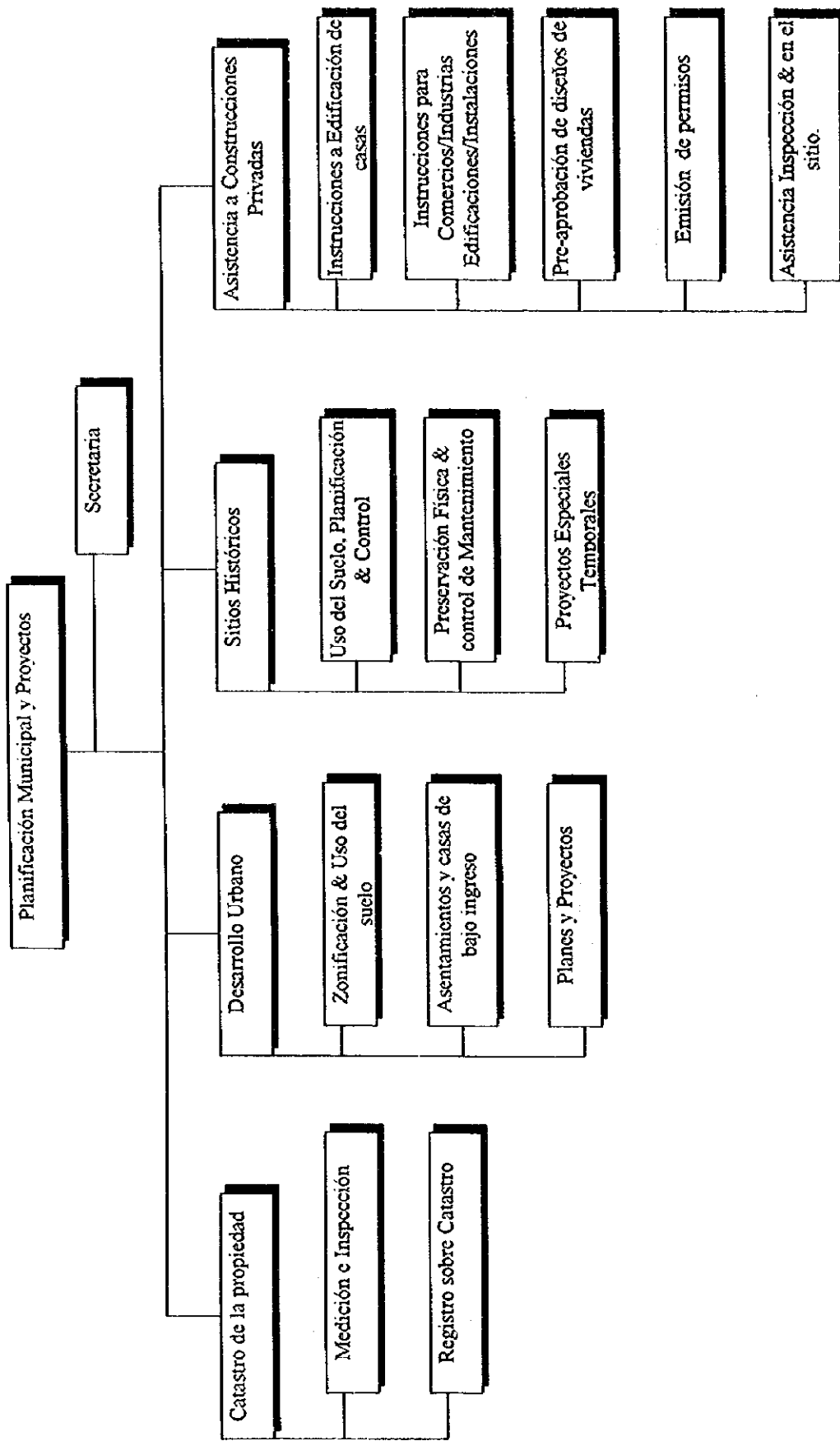


Figura 9-4: Estructura Organizativa de la Dirección Municipal de Planificación y Proyectos

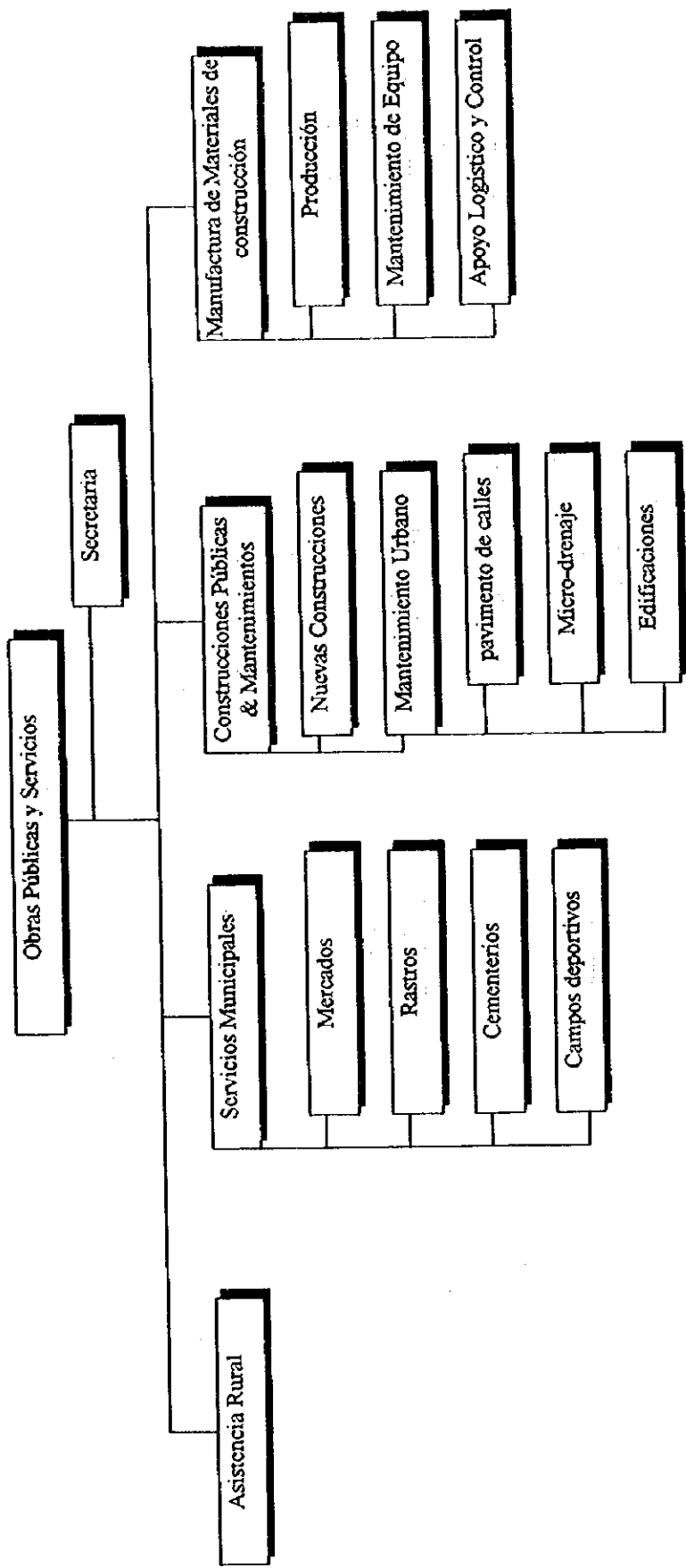


Figura 9-5: Estructura Organizativa de la Dirección de Obras Públicas y Servicios.

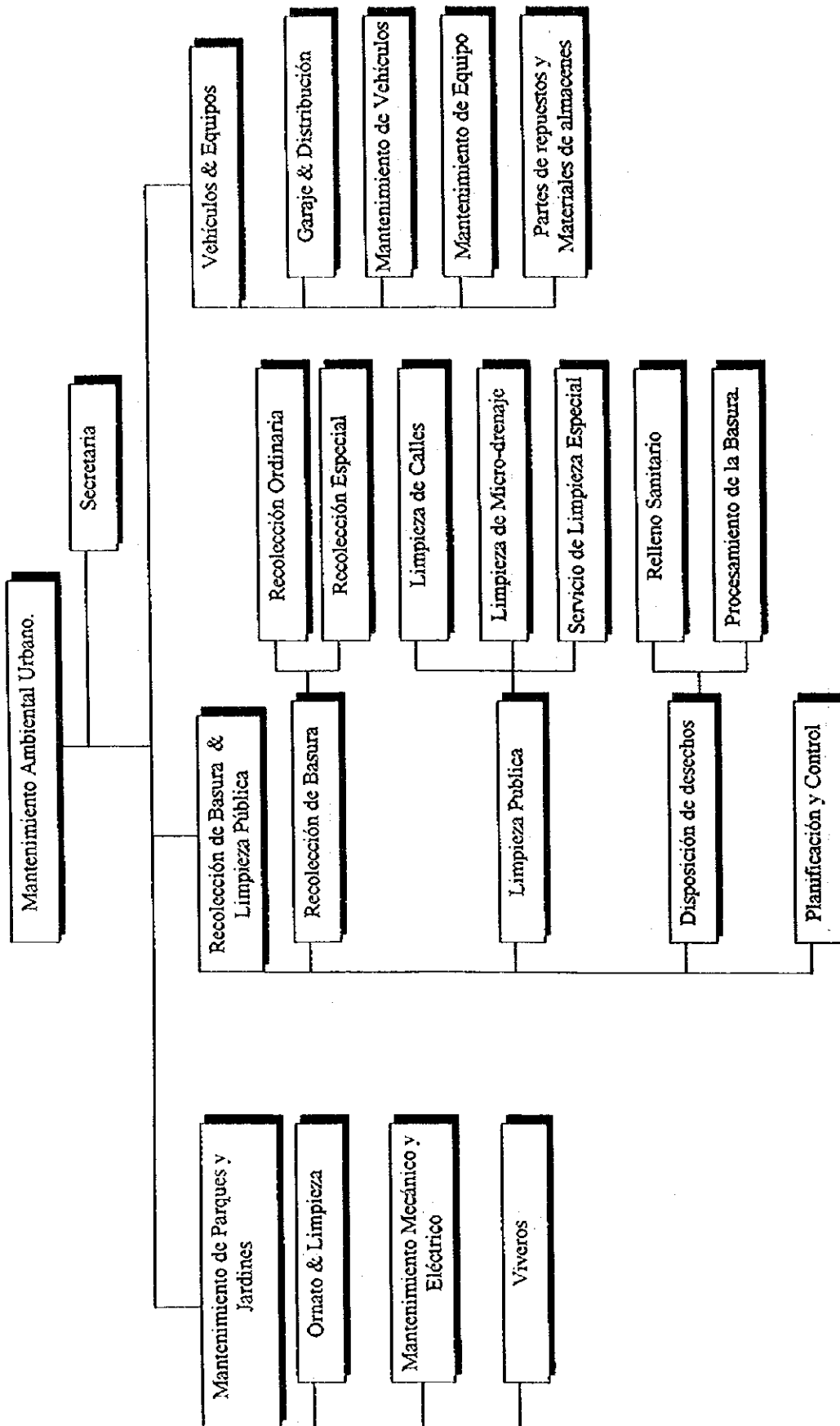


Figura 9-6: Estructura Organizativa de la Dirección de MAU

### **9.9.3 Funciones Organizativas Específicas**

#### **Consejo Municipal**

- Establece políticas y lineamientos para el manejo del territorio y los recursos económicos en la municipalidad.
- Supervisión de la ejecución administrativa del Alcalde

#### **Alcalde**

- Ejercer la máxima autoridad ejecutiva en la municipalidad con la orientación establecida por el Consejo Municipal .

#### **Gabinete del Alcalde**

- Establecer y mejorar continuamente las normas, procedimientos y tareas administrativas en la Municipalidad.
- Ayudar al Alcalde a supervisar y coordinar la Dirección Ejecutiva.
- Ejecutar tareas Administrativas directamente, relacionadas con el Alcalde y su personal.
- Establecer y mantener buenas relaciones con la prensa; y escuchar y responder las sugerencias o demandas de los ciudadanos.

#### **Auditoria Interna**

- Orientar con respecto a las regulaciones financieras y procedimientos que podrían afectar la economía municipal.
- Revisar las leyes financieras y/o económicas de la Municipalidad.

#### **Asesoría Legal**

- Orientar con respecto a las leyes reguladoras Administrativas y Civiles que pueden ser aplicadas ordinariamente a acciones administrativas de la oficina del Alcalde;
- Elaborar y revisar contratos y otras acciones legales administrativa en favor o en contra de la municipalidad.
- Defender judicialmente a la Municipalidad, como un representante del Alcalde.

#### **Asesoría de Cooperación Internacional**

- Establecer relaciones con entidades extranjeras, las cuales son cooperantes de buena voluntad, directamente o a través de organizaciones nacionales.
- Participar en los comités que coordinan la cooperación internacional.
- Evaluar la ejecución y resultados de cada acuerdo de cooperación.

#### **Comité de Defensa Civil .**

- Planifica y ejecuta actividades de emergencia y actividades necesarias para la seguridad publica (las que son establecidas y operadas por el Ejercito Nacional con la cooperación de la municipalidad).

### **Comité de Emergencia.**

- Planifica y ejecuta actividades de emergencia para situaciones no predecibles y actividades de gran importancia para la población (estos comités son grupos de trabajo que son establecidos temporalmente, en cooperación con otras entidades públicas y privadas siempre que se suceden desastres tales como terremotos, inundaciones y sequías).

### **Departamento de Administración y Finanzas.**

- Desempeñar todas las funciones administrativas (en el sentido más general) de la Municipalidad.
- Administra los recursos humanos y materiales, así como también los servicios internos y de logísticas.
- Centraliza la recepción de demandas de los ciudadanos, además de informar a los ciudadanos sobre los procedimientos a seguir para tratar sus solicitudes y decisiones adoptada en sus requerimientos.
- Prepara el presupuesto Municipal en común acuerdo con el Alcalde y Directores.
- Controla el presupuesto Municipal.
- Emprende procesos de contabilidad, ingresos y pagos, y la administración del patrimonio municipal.
- Planea y ejecuta el cobro de impuestos, créditos, y multas.
- Ejecuta auditoría y aplica sanciones establecidas en estatutos.

### **Departamento de Planificación y Proyectos Municipal.**

- Mantiene actualizado el catastro de la propiedad.
- Establece restricciones y condiciones para el uso del suelo urbano.
- Establece y controla planes y proyectos de viviendas para ciudadanos de bajo ingresos.
- Desarrolla planes y proyectos municipales.
- Controla los planes de desarrollo del Centro Histórico y supervisa construcciones dentro del mismo.
- Prepara instrucciones técnicas para los ciudadanos basadas en regulaciones e instrucciones de las entidades competentes (municipales u otras), relacionadas a construcciones residenciales y no residenciales.
- Elabora y prepara diseños pre-aprobados para viviendas de bajo ingreso.
- Establece y permite el uso de un sistema de construcción, además ejecuta las inspecciones requeridas.
- Orienta y asiste a los ciudadanos con respecto al localización, construcción, y modificación de la propiedad.



### **Departamento de Obras Públicas y Servicios.**

- Instala y da mantenimiento a los bienes públicos y sistemas en la municipalidad, con la excepción de parques y jardines.
- Administra la fábrica de materiales de construcción.
- Maneja todos los servicios municipales, y además debe operar los servicios que no fueron concedidos ó contratados por terceras partes.
- Atiende la necesidad de trabajos y servicios en el área rural, bajo un programa especial del Gobierno Municipal.

### **Dirección del Mantenimiento Ambiental Urbano.**

- Planea, ejecuta y controla todas las operaciones de limpieza urbana: recolección de desechos (residencial y no-residencial), limpieza de lugares públicos, y disposición final de los desechos municipales.
- Mantiene la apariencia del paisaje, limpieza y funcionamiento de parques, jardines, además de viveros para la plantación de árboles y la reforestación pública.
- Provee, distribuye y controla vehículos, máquinas, y otros equipos del mantenimiento de la municipalidad.

## **9.9.4 Capacitación de los Recursos Humano**

La estructura organizativa de la alcaldía debe se apoyada por personal capacitado, lo que implica que el personal disponible debe ser capacitado para realizar una variedad de trabajos. Un experto en métodos organizativos y capacitación debe preparar e introducir la capacitación del personal; de forma tal que entrenamiento continuo pueda ser realizado sin interrumpir el flujo normal de actividades en la alcaldía. El experto puede ser alguien de afuera y debe ser provisto con una posición prominente, de la forma como es propuesta en el cuadro organizativo en la Figura 9-2.

El P/M propone los siguientes programas de capacitación para el personal municipal involucrado en los mejoramientos de las CSU.

### **Dirección Municipal de Planificación y Proyectos**

El personal recibirá entrenamiento sobre información especializada en las siguientes áreas:

- Formulación de un Catastro
- Planificación de Desarrollo Urbano
- Asistencia para proyectos privados de construcción

Entrenamiento profesional y operacional sobre compilación y evaluación de documentos, planes, proyectos y regulaciones debe ser proveído; además de revisar y suplementar cualquier deficiencia en los datos disponibles. El objetivo final es establecer una estructura de planificación en Granada que sea simple y efectiva, especialmente en lo relacionado a;

- Zonificación y uso del suelo

- Asentamientos y viviendas de bajos ingresos
- Instrucciones sobre la construcción de viviendas
- Diseños pre-aprobados de viviendas
- Instrucciones sobre la construcción de edificaciones ó instalaciones comerciales e industriales
- Entrega de permisos
- Asistencia e Inspección *in-situ*

#### **Dirección del Mantenimiento Ambiental Urbano**

El programa de entrenamiento administrativo para el personal del Departamento de Recolección de desechos y Limpieza Pública debe cubrir los criterios y objetivos de las CSU, estrategias de motivación para el empleado, así como el monitoreo de la operación y los costos, y su control.

El personal del Departamento de Vehículos y Equipos debe realizar entrenamiento administrativo sobre los criterios para el uso de vehículos y equipo, así como el control de su operación, mantenimiento, y sus costos.

El entrenamiento operacional debe cubrir los siguientes puntos;

- Planificación y control de los costos operacionales, mantenimiento, y servicio
- Planificación y control del mantenimiento de vehículos y equipos, así como sus costos de mantenimiento.
- Recolección de los DSM (servicios de recolección regulares).
- Mantenimiento primario de los vehículos.

#### **Dirección de Administración y Finanzas**

El personal de la Dirección de Administración y Finanzas debe realizar tanto entrenamiento operacional como general, sobre los siguientes temas;

- Manejo del presupuesto municipal y de la dirección.
- Métodos eficientes de recaudación de impuestos.
- Mejores métodos para obtener información, como por ejemplo, datos estadísticos e informes de estudios realizados en el campo.

### **9.9.5 Mejoramiento Normativo**

Normas legales y técnicas juegan un papel extremadamente importante para apoyar la capacidad administrativa de la alcaldía. Los mejoramientos en las CSU requerirían de la colaboración entre la alcaldía y las instituciones nacionales, a través de una estrategia planificada, así como de la cooperación pública.

El P/M propone una división entre las normas "individuales", que son exclusivas de la alcaldía, y las normas "combinadas" que son compartidas con otras autoridades

nacionales; ambas deben ser establecidas simultáneamente ó en consonancia con un acuerdo entre la alcaldía y las autoridades nacionales.

### **Mejoramiento de las Normas "Individuales"**

Las normas para los siguientes puntos deben ser revisadas y realizadas, teniendo en consideración que su legalidad debe estar completada a más tardar un año después de publicado este informe.

- Zonificación y Uso del Suelo
- Asentamientos y viviendas de bajo ingreso
- Catastro
- Sistema de Permisos para la construcción ó instalación de edificaciones y estructuras, y uso de edificios residenciales y no-residenciales
- Otorgamiento de permiso para diseños pre-aprobados para viviendas de bajos ingresos
- Inspección y asistencia durante la construcción de asentamientos de bajos ingresos
- Recolección y disposición de desechos sólidos municipales y limpieza de las calles
- Uso del sistema de micro-drenaje

### **9.9.6 Instrucciones/Regulaciones Recomendadas**

Instrucciones y/o regulaciones que están recomendadas para ser emitidas por las entidades competentes son presentadas a continuación:

#### **a. INAA**

##### **i. Conexión de Agua Potable y Contrato de Servicio**

Donde existen redes de suministro de agua: los costos y procedimientos administrativos para contratar, los requerimientos técnicos para conectarse a la red del INAA, y las instrucciones deben ser específicas y diferentes para el área domiciliar, comercial e industrial.

##### **ii. Conexión de las aguas residuales al alcantarillado**

Exactamente la misma recomendación que para el suministro de agua; la municipalidad debe hacer cumplir y orientar a los ciudadanos sobre el uso del sistema de permiso a fin de conectarse, durante la construcción de sus casas a la red de alcantarillado, si esta pasa por enfrente de su casa.

INAA en conjunto con la municipalidad y el MINSA deberán preparar un programa para conectar casas existentes a costos factibles.

##### **iii. Tratamiento de aguas residuales in situ y su estructura de tratamiento**

Donde no existen colectores para alcantarillados en las calles, los ciudadanos deberán proveer un adecuado tratamiento y su respectiva estructura de tratamiento para las aguas residuales. Por la tanto esta estructura deberá ser construida/instalada de acuerdo a las instrucciones técnicas del INAA y el INAA podría recomendar ó imponer sistemas colectivos ó individuales para esto, dependiendo del sistema conveniente para cada una de las situaciones.

INAA deberá construir y/o operar estructuras colectivas. De cualquier manera, INAA deberá operar el servicio de recolección de lodos para el tratamiento in-situ (tanto para sistemas de tanques sépticos ó sumideros individuales y sistemas colectivos), y deberá proveer servicios de inspección/mantenimiento para ellos. La municipalidad y el MINSa deben planificar y cooperar con el INAA para obtener las soluciones locales más factibles para aguas residuales domésticas producidas en comunidades muy pobres donde las condiciones sociales y sanitarias tienen una mayor repercusión.

**b. MINSa**

**i. Manejo de los desechos sólidos médicos in situ (DSM)**

MINSa deberá establecer una clasificación para DSM, los procedimientos, equipos, organización y calificación del personal que serán responsables de los DSM. Estos conceptos deberán ser presentados como instrucciones las cuales deberán ser consolidadas más adelante en forma de una regulación ó "código de práctica", que serán dirigidas inicialmente a instituciones médicas y laboratorios. La administración municipal podría recolectar y disponer tales desechos médicos que fuesen primeramente separados/clasificados por instituciones médicas. No obstante, los desechos radiactivos y peligrosos (exceptuando los infecciosos) deberán ser regulados por MARENA.

**ii. Conexión de aguas residuales a las alcantarillas**

En el programa de conexión con las alcantarillas, el MINSa (junto con INAA y la municipalidad) deberá principalmente proveer una orientación directa a los ciudadanos y proporcionarles educación sanitaria.

**iii. Tratamiento de aguas residuales in situ y estructura de tratamiento**

Incluso donde no existen colectores para alcantarillados en las calles, los ciudadanos tienen la necesidad de ser servidos por un adecuado sistema de tratamiento y disposición para sus aguas residuales. Por la tanto esta estructura deberá ser construida/instalada de acuerdo a las instrucciones técnicas del INAA y éste podría recomendar ó imponer sistemas colectivos ó individuales para ello, dependiendo del sistema conveniente para cada una de las situaciones.

El MINSa y la municipalidad deben planear y cooperar con INAA para obtener las soluciones *in-situ* más factibles para aguas residuales domésticas originadas en comunidades muy pobres donde las condiciones sociales y sanitarias se encuentran más deterioradas.

**c. MARENA**

**i. Guías para el Manejo de Desechos Industriales**

MARENA debe establecer una clasificación de desechos industriales, procedimientos para clasificarlos, separarlos y almacenarlos in situ, así como también la disposición de tales desechos. MARENA debe, además, recomendar para las industrias una mínima organización interna, para el manejo de todos los desechos generados in situ.

MARENA debe establecer un efectivo control y condiciones seguras para la recolección y disposición de desechos industriales no peligrosos, por la administración municipal.

MARENA debe promover mecanismos de mercado para la inversión privada en recolección y disposición de DSI peligrosos y no peligrosos. Se recomienda que

MARENA estudie y organice un registro de categorías industriales y los desechos generados. Posteriormente, un catastro (inventario) de industrias Nicaragüenses, sus DI generados, y sus prácticas comunes para el manejo de DSI deben también ser preparadas. Estos elementos mencionados anteriormente son pre-condiciones para regular los problemas de DI, en la práctica.

Finalmente, debe ser establecida una clasificación sencilla y realista de desechos que no debe estar basada en análisis difíciles y sofisticados, sino basada en los recursos técnicos y humanos existentes en Nicaragua.

## **ii. Guías para el Manejo de Productos Peligrosos**

MARENA deberá coleccionar información técnica sobre productos peligrosos y sus desechos, y también sobre la cantidad de estos productos que son importados/manufacturados en Nicaragua, con el objetivo de evaluar la situación actual.

Además, MARENA deberá organizar y mantener un registro de tales productos peligrosos manufacturados e importados y comenzar el monitoreo de su flujo.

## **iii. Sistema de Drenaje, Clasificación y Responsabilidades**

El Micro-drenaje se entiende que consiste de las calles, carreteras y áreas públicas que deben estar bajo la responsabilidad de la Administración Municipal y el MCT (carreteras y áreas públicas adyacentes están bajo la jurisdicción del MCT); Macro-drenaje se entiende como el curso fluvial permanente y corrientes de aguas temporales que deben estar bajo la responsabilidad del MARENA (función normativa, inspección, sanción) y MCT (Obras y mantenimiento).

## **iv. Guías para la Descarga de Aguas Residuales en Cursos de Agua**

MARENA debe regular la descarga hacia las corrientes de agua y cauces, es decir, las descargas líquidas de origen doméstico, industrial, institucional y algunas otras, cuyo destino es el sistema de macro-drenaje.

### **d. MCT**

#### **i. Guías sobre el Drenaje de Caminos Urbanos**

El MCT deberá establecer regulaciones sobre el uso de micro-drenaje a largo de caminos urbanos, bajo su jurisdicción, para los ciudadanos en toda la municipalidad.

#### **ii. Instrucciones sobre la Construcción a lo largo de Caminos Urbanos**

El MCT deberá regular/instruir las construcciones que podrían afectar las carreteras bajo su jurisdicción.

### **e. MUNICIPALIDAD**

#### **i. Recolección y Disposición de Desechos Sólidos, y Limpieza de Calles**

La Administración Municipal debe emitir regulaciones completas e instrucciones específicas para el comportamiento adecuado de los ciudadanos en lo concerniente a este tema.

## ii. Guías sobre el Uso del Sistema del Micro-drenaje

La Alcaldía debe regular la descarga de aguas residuales hacia el sistema de micro-drenaje y suministrar instrucciones técnicas para la conexión, además de prohibir y castigar la disposición de desechos sólidos en este.

## iii. Restricciones sobre Zonificación y Uso Urbanas del Suelo

La Alcaldía debe revisar y promulgar regulaciones; este proceso debe comenzar con el mejoramiento del acceso de información para el público, por medio de la publicación de planes e instrucciones sobre zonificación, conveniencia y requisitos para la ubicación de construcciones privadas.

## iv. Regulación y Matricula de Edificios

La Alcaldía debe revisar y preparar regulaciones, pero ésta debe comenzar por mejorar la información para el público, a través de la publicación de instrucciones sobre la ubicación de edificaciones y estructuras sanitarias; su conexión al sistema de Alcantarillado ó al sistema colectivo, requisitos para los sistemas sanitarios y sus normas. Información relacionada a requisitos sobre servicios públicos deben ser provistos a través de un Sistema de Información Público.

La Administración Municipal debe revisar y preparar un Sistema de Permisos que consistiría de: (a) Permisos de construcción para casas e instalaciones comerciales o industriales, y (b) Permiso para los usuarios sobre edificaciones/instalaciones. Al utilizar este sistema, se puede suplir datos inmediatamente al departamento de Catastro, el cual puede suplir estos a otros servicios públicos y al departamento de finanzas de la municipalidad.

La Administración Municipal debe preparar algunos modelos, a escala, y dibujos de diseños pre-aprobados (ya autorizados) para ciudadanos de bajo ingreso, estas construcciones deben ser inspeccionadas y registradas;

La Administración Municipal debe revisar y mejorar el registro catastral, con el fin de suministrar datos sobre todos los servicios municipales y sectores financieros, y también debe discutir su compatibilidad y uso del suelo con otros servicios públicos.

## 9.10 Evaluación del P/M para las CSU

Planes maestros para el Manejo del abastecimiento de agua, aguas residuales domésticas, y desechos sólidos municipales son evaluados teniendo en cuenta los aspectos técnicos, sociales, ambientales, financieros, y económicos.

### 9.10.1 Evaluación Técnica

En esta parte se examina, si los sistemas técnicos propuestos en el Estudio son compatibles y ejecutables. Para tal efecto, se tienen presente aspectos técnicos tales como la construcción, operación, y mantenimiento de las instalaciones para compararlos con los niveles técnicos predominantes y existentes en la municipalidad de Granada y el INAA. Tal provisión es tomada, teniendo en cuenta que estos dos organismos son los llamados a convertirse en los principales cuerpos ejecutores de los sistemas técnicos propuestos.

Todos los sistemas propuestos, con excepción de los dos listados al final del párrafo, han sido evaluados y se ha determinado que son técnicamente compatibles y ejecutables; considerando que se ajustan a las tecnologías comúnmente practicadas en Granada y otras ciudades de Nicaragua. Las dos excepciones antes mencionadas son:

- Tratamiento/disposición colectiva de aguas negras *In-Situ*; y
- Relleno sanitario en el sitio de disposición de desechos municipales.

Con respecto a este punto, la factibilidad de las tecnologías propuestas para los sistemas técnicos propuestos fueron examinadas durante la ejecución de los proyectos pilotos que se realizaron durante el 3er Trabajo de Estudio en Nicaragua.

### 9.10.2 Evaluación Social

La evaluación social es realizada tomando en consideración su "contribución a la equidad y justicia social", así como "si el P/M es socialmente aceptado."

Las tasas de servicio de alcantarillado sanitario y recolección de desechos en Granada son en la actualidad inferiores a otras ciudades importantes de Nicaragua. Un mejoramiento en dichos indicadores de las CSU, al realizar el P/M para Granada, puede también justificar el P/M debido a su contribución al beneficio social.

Todos los sistemas técnicos propuestos, con excepción de los dos sistemas que fueron experimentados a través de los proyectos pilotos (tratamiento/disposición de aguas grises *In-Situ* y el relleno sanitario) han sido evaluados y se han definido como socialmente compatibles y ejecutables, dado que son comúnmente practicados en Granada y otras ciudades de Nicaragua.

En este respecto, los 2 sistemas técnicos antes mencionados fueron examinados, en términos de su facilidad para lograr un consenso comunal y la cooperación encontrada para ejecutarlos, a través de los proyectos pilotos durante el 3er Trabajo de Estudio en Nicaragua. Los proyectos fueron implementados junto con una campaña pública.

### 9.10.3 Evaluación Ambiental

Se evalúa que la totalidad de los efectos benéficos para el ambiente al implementar el P/M son mucho mayores que los impactos negativos por el mismo.

Un estudio ambiental fue realizado durante el 3er Trabajo de Estudio en Nicaragua para determinar los impactos adversos del nuevo relleno sanitario municipal en SJV, que ha sido planificado de acuerdo con el P/M. Como resultado, algunas medidas de mitigación fueron propuestas.

### 9.10.4 Evaluación Financiera

En lo concerniente a la evaluación financiera del P/M, los egresos e ingresos anuales de los respectivos cuerpos ejecutores (es decir, la Municipalidad de Granada e INAA Región IV) son comparados para examinar las condiciones financieras. Las siguientes suposiciones son hechas para establecer futuros cobros por servicios ó tarifas:

1. Para abastecimiento de agua, los actuales pagos por servicios serán aumentados en proporción al incremento de los costos por operación del mismo, a partir del año 2001;

2. Para el MARD, la Voluntad de Pago (VDP) promedio, expresada a través de la EOP (Encuesta de Opinión Pública), de aquellos aún no cubiertos por el servicio se supone como la cantidad a ser cobrada por uso doméstico a partir del año 2001. Los cobros por servicio de alcantarillado sanitario para las industrias se supone en 30% de los cobros definidos en el punto anterior (1).
3. Para el MDS, la VDP promedio entre aquellos que se encuentran actualmente servidos y no-servidos, expresada a través de la EOP, se supone como la cantidad a ser cobrada por uso doméstico a partir del año 2001. Los cobros por servicios de recolección para las industrias y las instituciones gubernamentales son del 100% de los costos.

Cuadro 9-10: Proyecciones del Balance de Ingresos - Egresos de cada uno de los Proyectos

Unidad: C\$ 1,000

		1995	Promedio del período 2001-2005	Promedio del período 2006-2010	Total del período 2001-2010
Solamente nuevos proyectos (*1)	Abastecimiento de Agua		-1,324	-748	-10,356
	MARD				
	Sistema <i>Fuera del Sitio</i>		-468	-713	-5,907
	Sistema <i>In-Situ</i>		-1,327	-3,486	-24,068
	MDS		-4,083	-5,569	-48,256
Totalidad de Proyectos (Existentes y nuevos proyectos)	Abastecimiento de Agua	2,257	2,558	3,133	28,455
	MARD	1,161	60	-2,344	-11,419
	Sistema <i>Fuera del Sitio</i>	1,161	1,388	1,142	12,649
	Sistema <i>In-Situ</i> (*3)		-1,327	-3,486	-24,068
	Total de INAA (*2)	3,418	2,618	789	17,036
	MDS (*4)	-1,239	-4,083	-5,569	-48,256

La proyección del balance de ingresos-egresos mostrado anteriormente, lleva a concluir lo siguiente:

- \*1 Los costos de nuevos proyectos no pueden ser solamente cubiertos por los nuevos beneficiarios.
- \*2 Aunque el Balance total de INAA (es decir, la totalidad de existentes y nuevos proyectos) es positivo (es decir, ingresos mayores que los egresos), los sistemas de MARD *In-Situ* constituyen una cifra deficitaria considerable dentro del marco general de la condición financiera de INAA.
- \*3 Si un balance financiero de los sistemas del MARD en su totalidad es requerido, los cobros relacionados a los servicios del MARD (tanto cobros por servicio de alcantarillado sanitario y tratamiento *Fuera de Sitio*, como cobros por sistemas colectivos *In-Situ*) deben ser significativamente elevados. Otra opción sería que el cronograma para la provisión de sistemas *In-Situ* fuese ampliamente retardado ó, finalmente, que la cobertura propuesta para el año 2010 sea disminuida.



- \*4 Si un balance financiero para MDS municipales es requerido, la municipalidad de Granada debe asignar, desde el año 2006 hasta el año 2010, una cantidad igual a 4.5 veces la cantidad asignada en el presente presupuesto para el MDS. En otras palabras, el 27% del presupuesto para los años referidos es requerido para el MDS, cuando en la actualidad es solamente el 10% del presupuesto municipal.

Por otra parte, se debe reexaminar si los cobros estipulados para el P/M corresponden a la capacidad de pago de los ciudadanos. Resulta que los cobros programados desde el año 2006 al 2010 representarían aproximadamente 4.8% del ingreso promedio doméstico. Se debe examinar si una carga económica adicional (del actual 3.3% a 4.8% en el futuro) está dentro de la capacidad de pago de los ciudadanos. De lo contrario deben buscarse alternativas para aliviar dicha carga (es decir, tecnologías apropiadas que sean más baratas).

Encontrar soluciones a este problema fue uno de los puntos importantes investigados durante el 3er Trabajo de Estudio en Nicaragua.

### 9.10.5 Evaluación Económica

Los resultados de la evaluación económica indican los siguientes beneficios: la VDP por aquellos que no se encuentran actualmente servidos; e impactos beneficiosos para el mejoramiento ambiental (por ejemplo, mejoramiento de la salud pública, incremento en el valor de la propiedad, aumento del consumo debido a actividades turísticas).

La "Tasa Interna de Retorno" (TIR) y "la razón entre beneficios y costos (B/C) con un interés de descuento de 0%" son calculados para los siguientes tres (3) casos:

- Caso-1: Los beneficios son definidos iguales a la VDP expresada en las EOP para las 3 ciudades;
- Caso-2: Los beneficios son expresados como un agregado de los beneficios expresados como VDP y los beneficios derivados de los impactos benéficos al ambiente (expresados en términos de beneficio por domicilio); y
- Caso-3: Los beneficios son definidos iguales a los pagos que los ciudadanos realizan a los cuerpos ejecutores (la municipalidad e INAA).

Cuadro 9-11: Evaluación Económica para los 3 casos

	Caso-1 WTP		Case-2 WTP incluyendo los Beneficios ambientales		Caso-3 Cobros Actuales	
	TIR	B/C	TIR	B/C	TIR	B/C
P/M para el abastecimiento de agua	C\$14.90 /mes		C\$29.35/mes		C\$45.50 /mes	
	n.d.	0.5013	-2.1%	0.8458	12.3%	1.6899
MARD (Fuera del sitio)	C\$8.32 /mes		C\$21.96/mes		C\$19.67/mes	
	n.d.	0.5989	7.0%	1.5811	2.1%	1.1742
MARD (In-Situ)	C\$8.32 /mes		C\$28.79 /mes		C\$19.67 /mes	
	-2.2%	0.4505	6.4%	1.5586	-0.4%	0.9087
MDS Municipales	C\$6.48 /mes		C\$16.15 /mes		C\$7.38 /mes	
	n.d.	0.4076	0.4%	1.0161	n.d.	0.4409

Lo siguiente puede ser concluido de la evaluación anterior:

- La VDP para el MARD es comparativamente alta y, por lo tanto, los proyectos del MARD podrían ser priorizados para la implementación del P/M; y
- Si se consideran varios beneficios intangibles (por ejemplo, preservación de los recursos naturales y la ecología del Lago de Nicaragua, prevención de la contaminación de las fuentes de agua potable, conservación de los recursos pesqueros, promoción de la inversión extranjera/doméstica), la implementación del P/M se estima que irá a contribuir al mejoramiento de la economía nacional

### **9.10.6 Evaluación Total**

Las evaluaciones técnicas y sociales fueron realizadas a través de los proyectos pilotos, para determinar la aplicabilidad de los sistemas propuestos. Sin embargo, el P/M (excepto en los puntos sujetos de evaluación), visto globalmente, se juzga como apropiado.

Las evaluaciones ambientales y económicas dieron como resultado que la implementación del P/M es apropiada en vista de los efectos que tendría sobre el ambiente y la economía nacional.

Por otra parte, la evaluación financiera reveló que la implementación del P/M causará: 1) un aumento en los costos asumidos por los ciudadanos, y 2) mayores dificultades económicas para la municipalidad. Por lo tanto, la capacidad financiera de los ciudadanos y la alcaldía, y medidas para aliviar la carga financiera fueron reexaminadas durante la fase del E/F (3er trabajo de estudio en Nicaragua) de acuerdo a los siguiente;

- Revisión del cronograma para la implementación del MARD (revisión de las figuras perseguidas en los años propuestos);
- Revisión del nivel técnico del nuevo relleno sanitario (examinar la necesidad de la capa impermeabilizante); y
- Revisar los costos de las instalaciones ó estructuras propuestas en el P/M, a través de los proyectos pilotos.

### **9.10.7 Plan de Implementación**

El P/M ha sido programado para realizarse de acuerdo al cronograma de trabajo mostrado en el siguiente cuadro:

Cuadro 9-12: Cronograma del P/M

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Manejo del Abastecimiento de Agua</b>													
Preparación del Proyecto (solicitud del fondo, etc.)	■	■											
Diseño Detallado		■	■										
Construcción de 2 nuevos pozos			■										
Construcción de 5 nuevos pozos				■	■	■	■	■					
Construcción de la línea de transmisión			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Construcción de la red de distribución			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Construcción de nuevos tanques de Almacenamiento							■						
Operación y Mantenimiento				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Manejo de Aguas Residuales Domésticas</b>													
<b>Sistema de Tratamiento Fuera de Sitio</b>													
Preparación del Proyecto (solicitud del fondo, etc.)	■	■											
Diseño Detallado		■	■										
Instalación de Aereador a la PTAN			■										
Construcción de Red de Alcantarillado			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Construcción de Estación de Bombeo							■		■				
Construcción de Nueva PTAN								■					
Instalación de Aerador a la nueva PTAN										■			
Operación y Mantenimiento				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Sistema In-Situ</b>													
Preparación del Proyecto (solicitud del fondo, etc.)	■	■											
Diseño Detallado		■	■										
Construcción de Sistema In-Situ			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Operación y Mantenimiento				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Manejo de Desechos Sólidos</b>													
Preparación del Proyecto (solicitud del fondo, etc.)		■					■						
Diseño Detallado		■	■				■						
Adquisición y Construcción			■					■					
Operación y Mantenimiento				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■