

PÚBLICO

DOCUMENTO DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

VENEZUELA

SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA CUENCA DEL LAGO DE VALENCIA

(VE-0060)

INFORME DE PROYECTO

NOVIEMBRE 1988

VENEZUELA
SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
EN LA CUENCA DEL LAGO DE VALENCIA
(VE-0060)

INDICE

	<u>Página</u>
I. INTRODUCCION	
A. Conceptualización del Proyecto	1
1. Contaminación del Lago	1
2. Formulación del Programa de Saneamiento Ambiental Integral del Lago de Valencia	1
3. Compromiso Ineludible de Ejecutar Obras de Saneamiento	2
B. Participación del Banco	2
1. Asesorías del Banco	2
2. Misiones de Orientación y de Análisis	3
II. MARCO DE REFERENCIA	
A. Situación Económica Reciente y Perspectivas	4
1. Inflación	4
2. Tipo de Cambio	4
3. Política Restrictiva de Crédito	5
4. Perspectivas	5
B. El Sector de Saneamiento Básico Ambiental	6
1. Organismos del Sector	6
2. Cobertura de los Servicios	6
3. Saneamiento Básico en el Area del Proyecto	7
4. Política Nacional sobre Control y Protección de los Recursos de Agua	7
C. Régimen Tarifario	7
1. Fundamento Legal	7
2. Política Tarifaria	8

D.	Cooperación del BID en el Desarrollo del Sector	9
1.	Préstamo 538/OC-VE	10
2.	Resumen de Préstamos y Proyectos	11
E.	Caracterización de la Cuenca del Lago de Valencia ...	11
1.	Ubicación y Centros Urbanos	11
2.	Concentración Industrial y Agrícola	11
3.	Utilización de los Recursos Hídricos	12
F.	Fuentes de Contaminación	13
1.	Contaminación Urbana	13
2.	Contaminación Industrial	13
3.	Contaminación de Origen Porcino	14
4.	Contaminación de Origen Agrícola	15
G.	Contaminación de los Ríos y Calidad de las Aguas del Lago	15
H.	Otros Programas de Saneamiento de Cuencas de Venezuela	16
1.	Programa del Lago de Maracaibo	16
2.	Programa de la Cuenca del Río Tuy	16

III. EL PROYECTO Y SU FACTIBILIDAD

A.	Objetivos	18
B.	Descripción	18
1.	Obras Principales	18
2.	Actividades Complementarias	20
C.	Alcances del Proyecto	22
1.	Saneamiento de Ríos	22
2.	Reducción de la Carga Contaminante	22
3.	Logros Adicionales	23
D.	Costo Total del Proyecto	24
1.	Ingeniería y Administración	26
2.	Costos Directos	26
3.	Costos Concurrentes	27
4.	Sin Asignación Específica	28
5.	Costos Financieros	28

Página

E.	Plan de Financiamiento	28
1.	Monto y Utilización de los Recursos del Eventual Préstamo	28
2.	Condiciones Financieras	29
3.	Aporte Local	29
F.	Viabilidad Técnica	30
IV. EJECUCION DEL PROYECTO		
A.	El Ejecutor	31
1.	Planificación de la Ejecución	31
2.	Unidad Ejecutora	31
3.	Capacidad de Ejecución del MARNR	33
B.	Modalidad de Ejecución	34
1.	Contratación y Supervisión de Obras	34
2.	Desarrollo de las Actividades Complementarias ...	34
C.	Estado de los Diseños	35
D.	Parámetros de Diseño	35
E.	Cronograma de Ejecución y PEP Preliminar	35
F.	Calendario de Licitaciones	36
G.	Cronograma de Desembolsos	37
H.	Reconocimiento de Gastos	38
I.	Capacidad de Contratistas y Proveedores	38
J.	Operación y Mantenimiento	38
K.	Tecnología del Proyecto	39
L.	Aspectos Ecológicos y Ambientales	39
M.	Terrenos y Servidumbres	39
N.	Evaluación Ex-Post	40
1.	Datos Básicos Iniciales	41
2.	Datos Comparativos	42
3.	Metodología	42
V. EL PRESTATARIO Y EL EJECUTOR		
A.	El Prestatario	43
B.	El Ejecutor	43

1.	Base Jurídica	43
2.	Objetivo General	43
3.	Interrelaciones con Otros Organismos Oficiales ..	43
4.	Funciones	44
5.	Estructura Organizativa	44
6.	Personal	46
C.	Administración Financiera	46
1.	Administración de los Recursos	46
2.	Control Interno	46
3.	Control Externo	47
4.	Análisis Financiero	47
D.	Entidad Operadora	50
1.	Entrega de las Obras	50
2.	Creación de EMPREDARSA	50
3.	Puesta en Funcionamiento de EMPREDARSA	51
E.	Organización Actual del Sistema Regional del Centro ...	51
1.	Superintendencia Regional	51
2.	Resultados de Explotación en la Región Central ..	52
3.	Operación del Sistema Regional del Centro	52
F.	Proyecciones Financieras de EMPREDARSA	56
1.	Ingresos Esperados	56
2.	Costos	56
3.	Tarifas Vigentes	57
G.	Niveles Tarifarios	57
H.	Viabilidad Institucional y Financiera	60
1.	Viabilidad Institucional	60
2.	Viabilidad Financiera	60

VI. JUSTIFICACION SOCIOECONOMICA DEL PROYECTO

A.	Análisis Socioeconómico	61
----	-------------------------------	----

Página

1.	El Proyecto	61
2.	Costos Económicos	61
B.	Análisis de Mínimo Costo Económico	62
C.	Beneficios	63
1.	Beneficios Cuantificables	63
2.	Beneficios Adicionales	63
3.	Cuantificación de los Beneficios	64
D.	Análisis de Sensibilidad	68
E.	Capacidad de Pago	69
F.	Impacto Distributivo del Proyecto	69

ANEXOS

- II.1 **Venezuela. Situación Económica Reciente**

- III-1 **Capacidades Futuras de los Sistemas de Abastecimiento y Saneamiento en la Cuenca**
- III-2 **Estudio del Nivel Tarifario para los Usuarios Industriales y de los Métodos de Control de los Efluentes Industriales**
- III-3 **Estudios para la III Etapa del Programa de Saneamiento Ambiental Integral**
- III-4 **Niveles del Lago de Valencia**
- III-5 **Dotación de Vehículos**

- IV-1 **Organigrama de la Unidad Ejecutora del Proyecto**
- IV-2 **Parámetros de Diseño**
- IV-3 **PEP preliminar**
- IV-4 **Anexo B. Procedimiento de Licitaciones**
- IV-5 **Calendario de Desembolsos**

- V-1 **Organigrama Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables**
- V-2 **MARNR. Presupuesto Histórico**
- V-3 **EMPREDARSA. Cronograma de Actividades**
- V-4 **EMPREDARSA. Proyección - Estado de Resultados**
- V-5 **MARNR. Proyección Financiera**

- VI-1 **Factores de Conversión**
- VI-2 **Análisis de Mínimo Costo Económico**
- VI-3 **Encuesta Socioeconómica**
- VI-4 **Riego Agrícola**
- VI-5 **Estimaciones de Pérdidas por el Ascenso del Lago**

I. INTRODUCCION

A. Conceptualización del Proyecto

1. Contaminación del Lago

1.01 En la región Central de Venezuela, una de las zonas de más rápida industrialización del país, gran parte de los ríos de la región fluyen hacia el Lago de Valencia, que constituye una hoya cerrada sin desagüe natural y, en consecuencia, proclive a la contaminación de sus aguas. Los materiales de desechos que traen los ríos se concentran en sus aguas, con lo cual se incrementa la contaminación de las mismas. Se ha estimado que 6,7 m³/s, aproximadamente, de aguas cloacales municipales no tratadas fluyen hacia el lago, provenientes principalmente de las áreas metropolitanas de Valencia y Maracay. El lago se comporta como un reactor biológico donde los desechos biodegradables se consumen a través de procesos bioquímicos de oxidación y descomposición y los no-biodegradables tienden a transformarse y acumularse en solución o en los sedimentos. Estos procesos de descomposición se ven acelerados por el agua relativamente tibia del lago.

1.02 Los problemas que se plantean en la actualidad, y que el Estado procura resolver, son: (i) déficit de agua para consumo humano y uso agrícola, que tiende a crecer hacia el futuro; (ii) grave contaminación de las aguas del lago y sus afluentes, por falta de sistemas de eliminación y control de contaminantes; y (iii) rápido aumento del nivel del lago en los últimos años, con alto riesgo de inundar tierras ocupadas por la agricultura y poblaciones urbanas.

2. Formulación del Programa de Saneamiento Ambiental Integral del Lago de Valencia

1.03 La investigación de los problemas ambientales en la cuenca del Lago de Valencia permitió formular una política de acción tendiente a corregir y controlar las situaciones de contaminación de aquel importante cuerpo acuático y de su cuenca, cuyas circunstancias de desarrollo urbano-industrial, aprovechamiento del suelo agrícola y disponibilidad y utilización del recurso hídrico son muy singulares. Contando con los estudios efectuados por el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR), el Gobierno diseñó en 1986 el Programa de Saneamiento Ambiental Integral de la Cuenca del Lago de Valencia, para mejorar la calidad de las aguas del Lago y para rescatarlo como recurso natural.

1.04 El Programa contempla proyectos específicos, dentro de un propósito común, para ir solucionando los graves problemas de suministro de agua, de contaminación y de control de los niveles del Lago. Con ese fin, se definieron las siguientes etapas: (I) Abastecimiento de agua a las poblaciones de la cuenca. Esta primera fase del Programa cuenta ya con el financiamiento parcial del Banco, a través del Préstamo 538/OC-VE por US\$153,4 millones, aprobado por el Directorio Ejecutivo el 17 de diciembre de 1987 y suscrito el 30 de septiembre de 1988. (II) Colección y tratamiento de las aguas servidas de calidad doméstica e industrial de

los principales centros urbanos de la cuenca (proyecto que se presenta en este documento). Cabe mencionar que desde 1984 se viene aplicando, con logros significativos, la Resolución No.124 que obliga a las industrias de la cuenca a tratar sus residuos líquidos; y (III) Control de los niveles del Lago y construcción de los drenajes pluviales y de las demás obras que puedan requerirse para el control de la contaminación producida por el resto de centros urbanos de la cuenca y por las actividades agrícolas y pecuarias. Con el fin de garantizar la continuidad del programa, se ha incorporado, como parte del proyecto que aquí se presenta, la financiación de los estudios requeridos para que la III Etapa del Programa Integral pueda planificarse adecuadamente.

3. Compromiso Ineludible de Ejecutar Obras de Saneamiento

- 1.05 Durante la tramitación de la solicitud de préstamo para ejecutar la I Etapa del Programa Integral, consistente en la provisión de agua potable para la región, el Gobierno de Venezuela se comprometió a continuar la ejecución de este Programa, según las etapas contempladas. En efecto, como Recomendación No.8 de la Propuesta de Préstamo aprobada por el Directorio Ejecutivo del Banco, se incluyó el siguiente texto, que aparece como cláusula 6.17 del contrato suscrito el 30 de septiembre de 1988:

"El prestatario se compromete a ejecutar las obras de saneamiento del Lago de Valencia, consistentes en las plantas de tratamiento de aguas servidas para las ciudades de Valencia y Maracay. Al respecto, el prestatario, por intermedio del MARNR, deberá presentar al Banco, dentro del plazo de 6 meses contados desde la fecha de vigencia del contrato de préstamo, los planes y diseños finales para la construcción de los sistemas de tratamiento de aguas servidas en el sitio La Mariposa (Valencia) y en Maracay-Taiguaiguay (Maracay), su plan de financiamiento y su cronograma de ejecución. Asimismo, el prestatario deberá presentar al Banco, dentro de los primeros 60 días de cada año calendario, a partir de 1989, un informe de avance del cronograma de ejecución de dichas obras."

B. Participación del Banco

1. Asesorías del Banco

- 1.06 El Banco ha venido colaborando activamente con las autoridades venezolanas desde los inicios de la concepción del Programa de Saneamiento Integral de la Cuenca del Lago de Valencia y, al efecto, otorgó en 1987 el apoyo de tres consultores, uno en calidad de agua, otro en reuso de aguas servidas para riego y recarga de acuíferos y un hidrólogo, todos financiados con recursos del Convenio PAHO-BID. Durante 1988, con recursos de la cooperación técnica de corto plazo ATN/SF-2991-VE, primero, y, luego, con fondos del convenio PAHO-BID, se contrató un economista, que asesoró al Ministerio del Ambiente en la evaluación socioeconómica del proyecto.

2. Misiones de Orientación y de Análisis

- 1.07 A partir de febrero de 1987, el Banco a través de varias misiones de orientación, ha participado en las diversas etapas de preparación del proyecto y ha venido recomendando los ajustes necesarios para que el documento final de apoyo a la solicitud de préstamo resumiera la información de carácter técnico, financiero, económico y legal en concordancia con los requisitos del Banco para este tipo de operación. Finalmente, la misión de análisis que permaneció en Venezuela entre el 15 y el 26 de agosto de 1988 recogió la información que sirvió de base para la preparación del informe presentado en este documento.

II. MARCO DE REFERENCIA

A. Situación económica reciente y Perspectivas 1/

1. Inflación

- 2.01 Durante 1987, las autoridades tuvieron que hacer frente al mayor impulso inflacionario en la historia contemporánea de Venezuela, a tiempo que lograron un éxito relativo en los esfuerzos por mantener la actividad económica no petrolera en expansión y por reducir el fuerte desequilibrio de la balanza de pagos del año anterior. Mientras que el ritmo de aumento de los precios se triplicó durante 1987, el producto interno bruto (PIB) registró un incremento real del 1,7 por ciento, a pesar de la reducción del 4,8 por ciento en el valor agregado real del sector petrolero. Por otra parte, la pérdida de reservas internacionales, que en 1986 se aproximó a los \$4.000 millones, se redujo hasta alcanzar un nivel inferior a un tercio de esa cifra.
- 2.02 Una de las mayores preocupaciones de las autoridades económicas en 1987 fue la de contener y abatir, en el menor tiempo posible, las fuertes presiones inflacionarias derivadas de la devaluación de diciembre de 1986, para lo cual se intensificaron y ampliaron los controles sobre los precios internos. Por otra parte, la ejecución de los programas de inversión del Gobierno Central, junto con el costo extra de otorgar en la segunda mitad del año un bono compensatorio del alza del costo de la vida a los empleados públicos, fueron decisivos en la necesidad que tuvo el Gobierno de recurrir al uso masivo de fuentes extraordinarias de financiamiento. De esta manera, a pesar de los esfuerzos de la autoridad monetaria por mantener restringida la liquidez interna, que se reflejó en una expansión de la oferta monetaria ampliada (M2) de sólo el 24,4 por ciento, se produjo de todas maneras un aumento más acelerado, del 35,7 por ciento, en los medios de pago (M1), lo que facilitó los saltos en los precios al consumidor de abril-julio y de octubre-diciembre, que coinciden aproximadamente con la plena vigencia de la devaluación y el pago efectivo (y retroactivo) del bono salarial compensatorio a los empleados públicos. En definitiva, los precios al consumidor aumentaron un 28,1 por ciento con relación al nivel medio del año anterior, tasa que duplicó con creces la registrada en los años anteriores.

2. Tipo de Cambio

- 2.03 El año 1987 se inició con alteraciones substanciales en la cotización de la divisa en los mercados oficial y preferencial y en la cobertura de las transacciones, según se dispuso en las medidas cambiarias de diciembre de 1986. Mientras las exportaciones de petróleo y un pequeño conjunto de importaciones esenciales se mantuvieron por un tiempo a 7,50 bolívares por dólar, el tipo de cambio oficial se elevó de ese nivel a

1/ Ver en Anexo II-1 una descripción completa de la economía del país.

14,50 bolívares. Posteriormente (julio de 1987), se elevó el tipo de cambio petrolero preferencial a 14,50 bolívares, con lo cual se logró una virtual unificación del tipo de cambio para las operaciones comerciales más importantes del país. Por su parte, el tipo de cambio libre se incrementó gradualmente de 23,30 bolívares por dólar en enero hasta alcanzar un valor promedio mensual máximo de 33,20 bolívares en septiembre. Este tipo de cambio se aplicaba hasta el año anterior a los ingresos por exportaciones del sector privado; el traspaso de estas exportaciones del mercado libre al oficial, representó una fuerte caída de su valor en bolívares, que fue parcialmente compensada por el otorgamiento de un bono fiscal de exportación. El ajuste cambiario tendrá un impacto importante y positivo de largo plazo sobre la producción no petrolera en el país.

3. Política Restrictiva de Crédito

- 2.04 El fuerte impacto inflacionario de la devaluación de diciembre de 1986 dio lugar a que se ampliaran e intensificaran los controles de precios a fin de limitar los aumentos autorizados a los que se justificaran por el incremento probado de los costos. En materia de política salarial, si bien se reiteró el propósito de continuar apoyando los acuerdos logrados a nivel de industria o de sector a través de negociaciones colectivas, en 1987 se debieron atender las demandas de los trabajadores para obtener una compensación general por la acelerada pérdida de poder adquisitivo de los sueldos y salarios. La política anti-inflacionaria se complementó con una política de crédito interno marcadamente restrictiva, que desde mediados de año se reforzó con la instauración en el Banco Central de una facilidad de depósito para los bancos comerciales que al ofrecer tasas de interés mayores que las tasas activas de esos bancos, absorbió exceso de liquidez.

4. Perspectivas

- 2.05 La evolución del precio internacional del petróleo continúa siendo un factor crítico en el comportamiento de la economía de Venezuela. Las alteraciones significativas de esta variable continúan afectando la ejecución de los programas de inversión pública y el presupuesto de divisas, forzando a veces a adoptar medidas correctivas. Las perspectivas para 1988 son inciertas con relación a la evolución del mercado internacional del petróleo. En verdad, una nueva caída en el precio promedio podría afectar las posibilidades de ejecutar programas públicos de desarrollo y de lograr niveles de importación de bienes intermedios y de capital compatibles con una continuación del modesto ritmo de crecimiento presente.
- 2.06 Dadas estas limitaciones, y como aparentemente las presiones más agudas sobre los costos ya se desarrollaron en 1987, es posible que la economía venezolana mantenga un ritmo de crecimiento modesto, similar al de 1987; que el desempleo se mantenga estable; que la inflación se reduzca en buena medida; y que las reservas internacionales disminuyan en cantidad algo superior a la registrada en 1987, debido a una posible contracción del superávit en la balanza de mercancías y a un incremento del servicio de la deuda externa.

B. El Sector de Saneamiento Básico Ambiental

1. Organismos del Sector

- 2.07 El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, de acuerdo con el Decreto No. 304 de la Gaceta Oficial No.31829 está facultado para dictar las normas de defensa, conservación y mejoramiento del área que corresponde a la cuenca hidrográfica del Lago de Valencia. También los Ministerios de Sanidad y Asistencia Social, Fomento y Agricultura y Cría son responsables, en cierto grado, del saneamiento ambiental de esta cuenca, aunque sus Decretos son aplicables a nivel nacional. Entre otros organismos está el Instituto para la Conservación del Lago de Valencia, que es una sociedad civil sin fines de lucro, creada por el "animus societatis" (deseo o ánimo de asociarse) tanto de personas jurídicas de Derecho Público, como de Personas Jurídicas de Derecho Privado. Adicionalmente, el MARNR tiene adscritos los siguientes institutos de carácter nacional: (i) El Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS), responsable del abastecimiento de agua y la recolección de aguas servidas en ciudades mayores de 25.000 habitantes; (ii) El Instituto Nacional de Parques (INPARQUES) que se ocupa de los parques nacionales y monumentos naturales; y (iii) El Instituto Metropolitano de Aseo Urbano (IMAU) dedicado a la recolección y disposición final de los desechos sólidos.

2. Cobertura de los Servicios

- 2.08 En el sector de saneamiento básico ambiental, el desarrollo de los servicios ha crecido en forma paralela a la población, y se estima que a fines de 1986 había una cobertura total de agua de 81,4% y de alcantarillado de 57%. En cuanto a la cobertura dentro de cada subsector, en el siguiente cuadro se aprecia el porcentaje de población servida:

Cobertura de los Servicios de
Acueductos y Cloacas en Venezuela
1986

<u>Población</u>	<u>Urbana</u>	<u>Rural</u>	<u>Total</u>
Población Censada	14.642.000	3.149.000	17.791.000
Con Acueductos	11.885.000	2.600.000	14.485.000
Con Cloacas	9.425.000	719.000	10.144.000
% Cobertura Acueductos	81	83	81
% Cobertura Cloacas	64	23	57

Fuente: Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables.
1987.

3. Saneamiento Básico en el Area del Proyecto

a. Servicios de Agua Potable

- 2.09 Los recursos hídricos superficiales aptos para consumo humano, previo tratamiento, con que cuenta la región son escasos, estando su mayor potencial en los recursos subterráneos, los cuales están sobreexplotados por usos múltiples y son insuficientes para atender la demanda (10,5 m³/s). Esta situación ha obligado al INOS a transvasar agua de la cuenca vecina del río Pao. Desde 1974 los aportes exógenos a la cuenca (7 m³/s) provienen del embalse del río Pao, en el sitio Cachinche, el cual es la fuente principal del sistema regional de abastecimiento de agua potable.

b. Alcantarillado

- 2.10 Dentro del área de la Región Central, existen seis sistemas de recolección de desagues, los cuales descargan sin tratamiento en los cursos superficiales que son afluentes del lago de Valencia y han contribuido a su contaminación. Estos sistemas atienden las localidades de Valencia, Tocuyito, Guacara, Mariara, San Joaquín, Maracay, El Limón, Cagua, Villa de Cura, Turmero, La Victoria, y San Mateo. La población total atendida en 1986 fue de 1,7 millones de habitantes lo que representa un 72,7% del total de habitantes en la Región Central.

4. Política Nacional sobre Control y Protección de los Recursos de Agua

- 2.11 Las políticas nacionales sobre control y protección de los recursos de agua, en el contexto del programa de conservación, defensa y mejoramiento del ambiente y de los recursos naturales renovables, han sido formuladas y consolidadas conceptualmente desde hace varios años. El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables es el organismo a quien corresponde el ejercicio de la autoridad nacional de las aguas, en cuanto a la planificación, administración, aprovechamiento, regulación y control de los recursos hidráulicos. El instrumento con que cuenta el país para el efecto, es el Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos, que permite la visión integral del recurso agua, con sus múltiples usos y su inserción en el desarrollo económico y social, la protección del ambiente y en la ordenación del territorio.

C. Régimen Tarifario

1. Fundamento Legal

- 2.12 En Venezuela, el régimen tarifario vigente para el cobro por la prestación de los servicios de acueducto y alcantarillado se halla estipulado en la Resolución conjunta del Ministerio de Fomento y del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, publicada en la Gaceta Oficial No. 2750 Extraordinaria, del 27 de febrero de 1981. El estudio del Régimen Tarifario compete al Instituto Nacional de Obras Sanitarias, por ser el organismo prestador de los servicios de acueductos y alcantarillados a nivel nacional. El INOS

realiza los estudios correspondientes y, luego de aprobados por el Directorio, los somete a consideración del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, por ser éste el Ministerio de adscripción y por la facultad que le confiere la Ley Orgánica de la Administración Central.

- 2.13 El Ministerio de Fomento procede a la revisión del proyecto que le envía el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, ya que a dicho ente compete: "la fijación de precios y tarifas de productos y servicios tanto públicos como privados en todo el territorio nacional". Simultáneamente, la Comisión Nacional de Costos, Precios y Salarios (adscrita al Ministerio de Fomento), deberá conocer el proyecto en cuestión, por ser éste el ente encargado de "dictaminar previamente sobre cualquier fijación y modificación de precios de los bienes y servicios declarados de primera necesidad".
- 2.14 Una vez que los organismos antes señalados revisan y aprueban el proyecto sometido a su consideración, lo remiten al Gabinete Económico para su consideración y aprobación por parte del Ejecutivo Nacional. Finalmente, se efectúa la promulgación en la Gaceta Oficial mediante Resolución conjunta de los Ministerios de Fomento y del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables.

2. Política Tarifaria

- 2.15 Las tarifas por la prestación del servicio de agua potable y la recolección de las aguas usadas deben ser justas y permitir la prestación de dichos servicios en las mejores condiciones de calidad y eficiencia. El pago de la tarifa por ambos servicios se determina en base a los consumos de agua, independientemente de si el usuario está o no conectado al sistema de alcantarillado. La resolución citada establece una estructura tarifaria que se resume a continuación:

a. Tarifas para usos Domésticos o Residenciales

- 2.16 Para los usos domésticos se diseñaron 9 estructuras tarifarias, y se identificó a cada una de ellas por "tipo". El criterio básico para ello fue el nivel relativo de desarrollo de las localidades; o sea, que las del tipo 1, son las que se aplican a las localidades de menor nivel de desarrollo económico y, por consiguiente, las de menor capacidad de pago, y las del tipo 9 están destinadas a las localidades de mayor nivel de desarrollo. Estas tarifas se aplican a los inmuebles destinados exclusivamente a vivienda o habitación familiar. La base mínima para el cobro del servicio o el requerimiento mínimo sanitario se fijó en 20m³/mes/subscriptor. En el cuadro siguiente se pueden apreciar los pagos mínimos fijados para cada uno de los tipos de tarifas domésticas adoptadas y el pago mensual por un consumo de 120 m³.

<u>Tipo de Tarifa</u>	<u>Pago Mínimo</u>	<u>Pago Mensual</u>
	<u>Mensual hasta</u> <u>20 m3</u> <u>(Bs.)</u>	<u>por Consumo de</u> <u>120 m3</u> <u>(Bs.)</u>
1	5,00	84,10
2	5,00	119,60
3	5,00	158,90
4	6,00	190,80
5	6,00	219,80
6	6,00	232,30
7	8,00	271,70
8	8,00	310,70
9	10,00	373,20

b. Tarifas para usos comerciales e industriales

- 2.17 Las tarifas para usos comerciales se aplican a aquellos inmuebles destinados a actividades mercantiles, así como también a los destinados a las labores propias de oficina, de artesanía o industria que no ocupen más de cinco trabajadores y a las actividades comercio-industriales. Las tarifas para usos industriales se aplican a todo inmueble donde se realicen actividades destinadas a la transformación de materia prima en bienes de consumo, de ensamblaje de productos semielaborados y labores de artesanía que ocupen seis trabajadores o más. A los usuarios industriales y comerciales, se les suministra el agua sin subsidio. La tarifa que se utiliza es el resultado del precio unitario establecido para el consumo doméstico más un factor de multiplicación que va de 1,25 a 1,80.

c. Tarifas para Usuarios del Sector Público

- 2.18 El criterio general adoptado para definir estas tarifas, es que todo organismo del sector público debe estimar dentro de su presupuesto normal de funcionamiento, el pago del agua que consume en la realización de sus actividades normales. Ha sido, sin embargo, incluida la exoneración o reducción ya prevista en ciertos convenios previamente suscritos entre el INOS y algunos Concejos Municipales, del pago del agua para el uso de las sedes de los respectivos Concejos Municipales y la utilizada para combatir incendios a través de hidrantes públicos y para lavado de calles. El consumo de agua por parte de los usuarios del sector público es pagado en general, conforme a las tarifas para usos comerciales o individuales.

D. Cooperación del BID en el Desarrollo del Sector

- 2.19 El BID ha participado financieramente en la ejecución de cuatro proyectos en el sector, en dos periodos. Desde 1961 a 1966 se aprobó un monto total de préstamos por US\$33,8 millones. Luego, en 1987 se otorgó el préstamo 538/OC-VE por US\$153,4 millones para la ampliación del sistema de agua potable de la Región Central. Dado que los préstamos

aprobados por el Banco durante el primer período son antiguos, no se presenta una evaluación de las obras ejecutadas. Sin embargo, cabe señalar que se cumplieron, en cada caso, los objetivos del financiamiento aprobado y que los préstamos fueron desembolsados totalmente y a la fecha han sido amortizados.

1. Préstamo 538/OC-VE

2.20 En lo que atañe al préstamo 538/OC-VE, las obras del proyecto pertinente están por iniciarse. Este proyecto tiene como principal objetivo ampliar la capacidad de suministro de agua potable del sistema de la Región Central para cubrir el déficit actual y atender la demanda hasta el año 2000 en que se estima una población del orden de 3,5 millones de habitantes distribuidos en 15 localidades urbanas y 24 localidades rurales. Esta disponibilidad de agua en cantidad adecuada, y calidad conforme a normas, permitirá, además, acompañar el desarrollo urbano e industrial del área y garantizar, por ende, la salud de los usuarios del sistema. El Proyecto prevé la consecución de las siguientes metas al término del período de ejecución:

- a. Incorporación de 5,0 m³/s de agua proveniente del río Pao, captado en el sitio La Balsa.
- b. Alcanzar una cobertura de conexiones con servicio medido del 70% con la instalación de 110.000 medidores en Valencia y Maracay.
- c. Ejecución de un programa de reducción gradual del índice de agua no contabilizada.

2.21 Durante el proceso de ejecución del proyecto de agua potable (I Etapa del Programa de Saneamiento Ambiental Integral del Lago de Valencia), se ha iniciado la precalificación de firmas para la adquisición de 40 mil medidores que serán instalados en la Región Central, los que una vez en funcionamiento permitirán una mayor facturación del servicio de agua en base al consumo medido. Además, está llevándose a cabo un programa, a nivel nacional, para la eliminación de tomas ilegales, lo que permitirá la reducción del porcentaje de agua no contabilizada. En los Estados que corresponden a la Región Central desde el inicio de este programa, en abril de este año, hasta agosto de 1988 se habían obtenido los siguientes resultados:

<u>Estado</u>	<u>No. Tomas Clandes- tinas Eliminadas</u>	<u>Caudal Recuperado (l/s)</u>
Aragua	136	541,1
Carabobo	171	265,4
Cojedes	33	126,2
	340	932,7
	==	=====

2. Resumen de Préstamos y Proyectos

2.22 A continuación se listan los préstamos y proyectos llevados a cabo y en ejecución:

<u>Año</u>	<u>Proyecto</u>	<u>Préstamo</u>	<u>(US\$ Millones)</u>
1961	Construcción de 53 Acueductos en pequeñas comunidades	16/TF-VE	10,0
1962	Mejoramiento Sistema Agua Potable en Maracaibo	51/OC-VE	6,0
1966	Ampliación Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado en Cumaná, Puerto Cabello, Ciudad Guayana y otras	122/SF-VE 138/OC-VE	7,2 <u>10,6</u>
	Subtotal		<u>33,8</u>
1987	Ampliación Sistema de Agua Potable para la Región Central	538/OC-VE	<u>153,4</u>
	Total		<u>187,2</u> <u>=====</u>

E. Caracterización de la Cuenca del Lago de Valencia

1. Ubicación y Centros Urbanos

2.23 La depresión del Lago de Valencia se localiza en la parte Centro-Norte del país y pertenece administrativamente a la Región Central, compartida por los estados Carabobo y Aragua. Se ubica entre las Serranías Litoral e Interior pertenecientes al Sistema de la Costa y ocupa una superficie aproximada de 3.000 km², lo que representa menos del 1% del área total del país. La cuenca del Lago de Valencia ocupa gran parte de los Estados Aragua y Carabobo y en ella se asientan centros urbanos importantes ubicados a lo largo del eje vial Las Tejerías-Valencia-Tinaquillo, en la zona norte del Lago. Entre estas poblaciones se destacan Valencia, en el sector noroeste, y Maracay, en el noreste, con unos 800.000 y 500.000 habitantes, respectivamente. La Cuenca del Lago de Valencia registra para el año 1988 una población de aproximadamente 2,0 millones de habitantes, es decir, el 13% respecto al total nacional. (Ver Mapa)

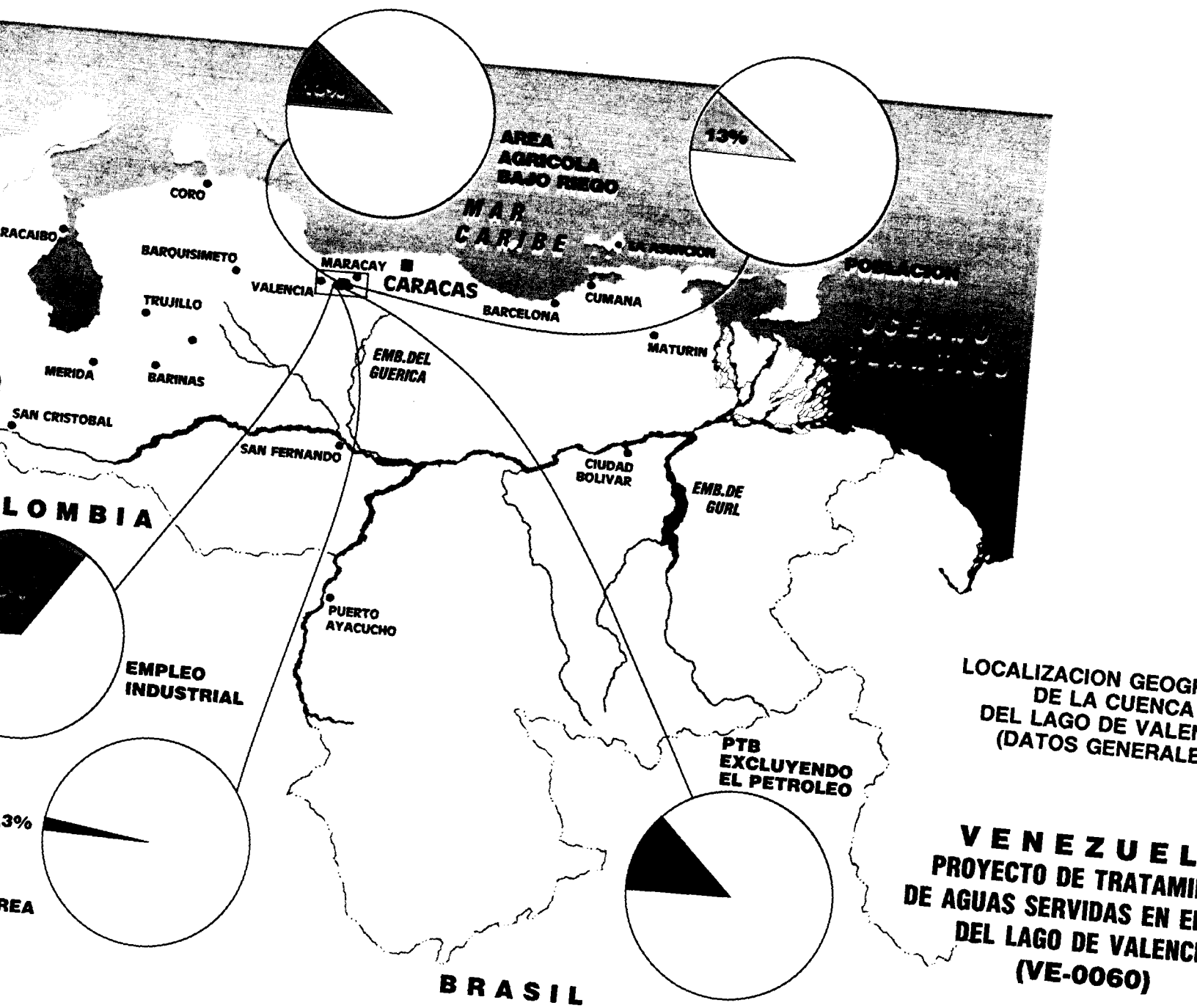
2. Concentración Industrial y Agrícola

2.24 En el área se localizan alrededor de 2.000 industrias que generan cerca del 30% del empleo fabril del país (270.000 empleos). La cuenca cuenta con el 13% del área agrícola nacional bajo riego, con cultivos de alta rentabilidad, mayores al promedio nacional, y contribuye con el 20% del Producto Bruto Nacional, excluyendo el petróleo. La cuenca, desde tiempos coloniales, ha aportado un porcentaje significativo de la

producción agrícola nacional, pues en ella existen unas 46.000 ha. de tierras de primera calidad, situadas alrededor del Lago y a una altitud de más de 400 msnm. y es la única zona densamente urbana del país, donde existe actualmente un potencial y una oferta agrícola importante.

3. Utilización de los Recursos Hídricos

- 2.25 El crecimiento urbano, industrial y agrícola acaecido ha tenido un severo impacto sobre la ecología de la cuenca y, muy particularmente, sobre sus recursos hídricos. Las disponibilidades de agua son escasas para satisfacer las grandes demandas generadas, lo cual ha conducido a la incorporación de nuevas fuentes, a un uso más intensivo de las mismas y al transvase desde otras cuencas. Actualmente, provenientes del embalse Pao-Cachinche, se trasvasan aproximadamente $7,0 \text{ m}^3/\text{s}$, es decir, casi tres cuartas partes del suministro total actual a las principales poblaciones de la cuenca. A corto plazo, de acuerdo con el proyecto que se financia con el préstamo 538/OC-VE, se transvasarán otros $7,5 \text{ m}^3/\text{s}$.
- 2.26 La escasez de agua en la cuenca también ha llevado a la sobreexplotación de sus principales acuíferos. Se estima que los 2000 pozos existentes producen alrededor de $14 \text{ m}^3/\text{s}$ de agua. Aproximadamente 58% de esta cantidad se utiliza en riego de cultivos y la restante en usos industriales y domésticos. En las zonas donde se ha superado la capacidad de recarga natural de los acuíferos, el desequilibrio creado ha causado descensos en el nivel de las aguas subterráneas, los cuales en algunos casos han llegado a medir hasta cerca de 10 m. Tales descensos, a su vez, han causado deterioros progresivos en la calidad del agua subterránea al invertir el flujo natural que las conduce del acuífero al Lago de Valencia. La intrusión de aguas del lago, inaceptables para el riego por su alto contenido de sales, es bastante significativa, especialmente en los acuíferos de Maracay y Valencia donde las concentraciones de sólidos disueltos han superado 2.000 mg/l .
- 2.27 La cuenca del Lago de Valencia es una hoya cerrada, es decir que no tiene desagüe natural, perdiendo agua solamente a través del proceso de evaporación. La superficie del lago (375 km^2) se encuentra actualmente en la cota 405,5 msnm después de haber mostrado un proceso histórico de secamiento que la hizo descender desde la cota 414, a principios de este siglo, hasta la cota 401,5 en 1978. Se afirma que en épocas anteriores el lago pudo estar desaguando hacia la cuenca del río Pao (cota 427). Debe señalarse que durante el descenso gradual del nivel del lago, las tierras liberadas por las aguas fueron paulatinamente ocupadas por las labores agrícolas y aún por el desarrollo urbano. Con el desvío del río Cabriales y el progresivo incremento en el uso de aguas importadas desde la cuenca del río Pao, el proceso de secamiento se revirtió a partir de 1979, convirtiéndose en uno de ascenso gradual del nivel del agua. Se calcula que aproximadamente 3.400 ha han sido inundadas durante este período. La tasa promedio de aumento de nivel, para las condiciones actuales, se estima en 25 cm/año .



F. Fuentes de Contaminación

1. Contaminación Urbana

- 2.28 De acuerdo con los datos del censo y las proyecciones de población efectuadas, se estima que la población actual de la cuenca es de 2,0 millones de habitantes y que se incrementará hasta los 3,5 millones en el año 2000. Las aguas servidas, aproximadamente $6,7 \text{ m}^3/\text{s}$, son descargadas sin ningún tratamiento a los ríos más cercanos, tales como el Cabriales y el Guey, o directamente al Lago a través de caños menores. Las dos plantas de tratamiento propuestas en este proyecto y la que actualmente construye el INOS, permitirán tratar las descargas de aguas residuales urbanas más importantes de la cuenca. Sin embargo, el lago y otros cuerpos de agua de la cuenca continuarán recibiendo aguas servidas provenientes de los siguientes centros urbanos: Mariara, Guigue, Tacarigua, San Joaquín, San Francisco de Asís, Magdaleno, Belén, La Victoria y Villa de Cura. Los dos últimos descargan a los embalses de Zuata y Taiguaiguay, respectivamente, y el resto al Lago de Valencia. Estas 9 localidades tienen un total de 330.000 habitantes, de los cuales, aproximadamente, 200.000 descargan directamente al Lago de Valencia o a sus afluentes. Esta última cifra equivale a un 10% de la población total de la cuenca. Sin embargo, el MARNR planea continuar construyendo obras de tratamiento en etapas posteriores de acuerdo con las acciones planteadas en el Programa de Saneamiento Ambiental Integral de la Cuenca del Lago de Valencia.

2. Contaminación Industrial

- 2.29 El desarrollo urbano que se observa en la Cuenca obedece al auge en la actividad industrial a lo largo del eje Las Tejerías-Valencia. Casi todas las ramas de la industria se encuentran representadas, perteneciendo el mayor número de establecimientos a las industrias de productos metálicos, seguidas de aquellas dedicadas al procesamiento de minerales no metálicos y las industrias de alimentos. De un total de aproximadamente 2.000 establecimientos registrados, se ha encontrado que 271 pueden ser considerados alta y medianamente contaminantes. De estos últimos, 106, es decir el 39%, disponen ya de sistemas de pretratamiento de sus efluentes líquidos, atendiendo a los requerimientos de la Resolución No. 124 de 1984. Dicha Resolución requiere que las industrias implanten sistemas de pretratamiento antes de que sus residuos puedan ser descargados al alcantarillado público o directamente al lago o a sus afluentes. Ya que las industrias que han instalado sus plantas de tratamiento son principalmente las más grandes, el caudal industrial tratado se aproxima al 80% del caudal total producido. A continuación se presenta un cuadro descriptivo de esta situación:

Estado Actual del Pretratamiento de los Efluentes Industriales
en el Area del Proyecto

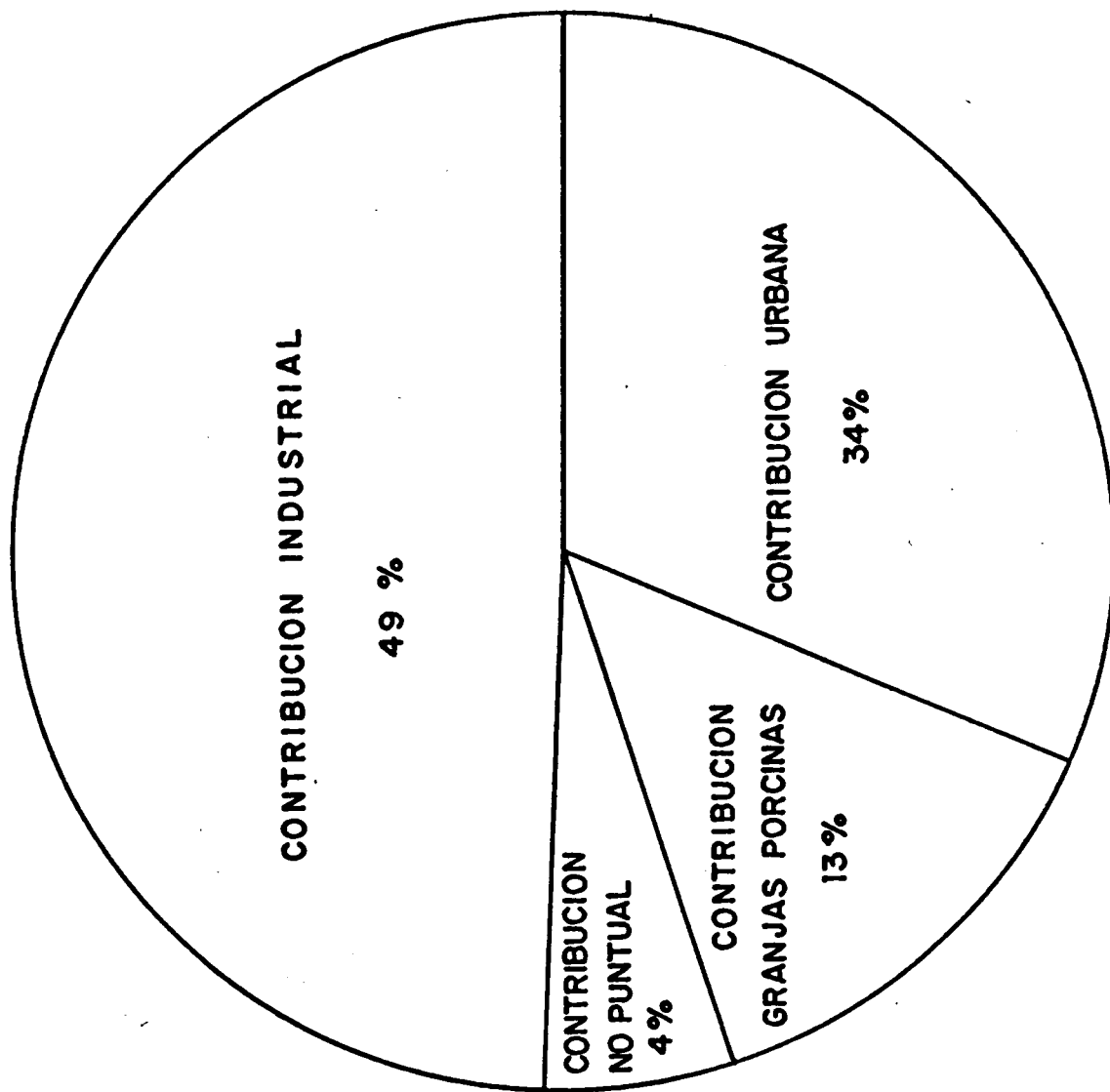
	SISTEMAS	DE	TRATAMIENTO	Total
	La Mariposa	Taiguaiquay	Los Guayos	
Número Total de Industrias	42	91	138	271
Número de Industrias con planta de pretratamiento	23	26	57	106
Porcentaje de industrias con planta de pretratamiento	34,5	28,6	41,3	39,1
Caudal Industrial Total (l/s)	97,6	196,5	264,4	558,5
Caudal Industrial Pretratado (l/s)	77,6	166,6	206,7	450,8
Porcentaje del caudal con pre-tratamiento	79,5	84,8	78,1	80,7

- 2.30 Durante el período de ejecución del proyecto, es decir antes de que entren a operar las dos plantas propuestas, se espera que 67 nuevas industrias implanten sus sistemas de pretratamiento, en vista de que el MARNR continuará exigiendo el cumplimiento de la resolución mencionada. El MARNR planea, además, ser particularmente exigente con aquellas industrias cuyos efluentes puedan contener elementos o sustancias tóxicas, lo cual las haría incompatibles con los sistemas de tratamiento bajo consideración. (Ver Recomendación No.4)

3. Contaminación de Origen Porcino

- 2.31 En la cuenca del Lago de Valencia se encuentran localizadas 154 granjas dedicadas a la producción porcina, con una población de 310.000 cerdos aproximadamente. La carga orgánica proveniente de los desechos de estas granjas equivale a una población de 740.000 habitantes (Ver Figura 1). Sin embargo, 68 granjas, ubicadas en el Estado de Aragua, poseen ya lagunas de oxidación, 11 utilizan las aguas servidas para el riego de sus parcelas y dos utilizan pozos sépticos. En el Estado de Carabobo, de las 34 granjas que existen, sólo 11 disponen de sus aguas servidas adecuadamente. Lo anterior significa que un 60% de la contaminación orgánica proveniente de estas granjas está recibiendo algún tratamiento. La Corporación Regional del Centro (CORPOCENTRO) y el MARNR están estudiando la factibilidad de reubicar en el Estado Cojedes a aquellas granjas a las cuales por falta de espacio les sería imposible construir sistemas de tratamiento. De acuerdo con la descripción del problema presentado por los residuos líquidos provenientes de las granjas

**CUENCA DEL LAGO DE VALENCIA
CONTAMINACION ORGANICA POR ACTIVIDAD**



**TOTAL POBLACION
EQUIVALENTE = 5.880.000**

FIGURA 1

porcinas, se puede concluir que el equivalente de aproximadamente 300.000 habitantes no recibe aún tratamiento. El MARNR espera que con la aplicación de la legislación vigente y con la reubicación de las granjas anteriormente mencionadas, este valor pueda reducirse significativamente. Cabe señalar, además, que el número de granjas que aún no cuentan con tratamiento equivale sólo a un 5% del total de la población equivalente de la cuenca.

4. Contaminación de origen Agrícola

- 2.32 La actividad agrícola en las zonas ribereñas del lago es muy intensa y ocupa cerca de 7.000 ha. entre la ribera y la cota 415 msnm. Esto representa un 55% del uso total de esta área. En el sector este se estima que actualmente se riegan 2.800 ha con aguas provenientes del embalse Taiguaiguay y 1.300 con aguas subterráneas. Existen además 1.500 ha que disponen de infraestructura para riego pero que adolecen de escasez de agua. Como es bien sabido, parte de los fertilizantes y plaguicidas utilizados en la agricultura podrían estar ingresando al lago a través de la escorrentía superficial (Ver "Contribución no Puntual" en la figura 1). Sin embargo, las concentraciones de plaguicidas en las aguas del lago, hasta el momento observadas, son muy bajas. Por otro lado, se desconoce qué porción de los nutrientes presentes en el lago puede ser debida al uso de fertilizantes en la agricultura. Se ha recomendado al MARNR efectuar un estudio de la contaminación no-puntual que permita establecer y controlar los posibles efectos de la actividad agrícola. (Ver párrafo 3.14).

G. Contaminación de los Ríos y Calidad de las Aguas del Lago

- 2.33 La mayor parte de la contaminación llega al Lago a través de descargas a los tributarios principales, los cuales en su mayoría tienen flujos muy reducidos durante la época seca. Solamente tres ríos, el Guey, los Guayos y el Cabriales, mantienen caudales continuos durante el año que, mezclados con los efluentes domésticos e industriales, constituyen los aportes mayores de contaminación de las aguas del Lago.
- 2.34 El río Guey se encuentra situado al noreste del Lago de Valencia; atraviesa la ciudad de Maracay y su cauce se encuentra canalizado desde los terrenos del centro hasta la salida de la ciudad y es receptor de aguas residuales domésticas e industriales. El río Los Guayos se encuentra al noroeste del Lago de Valencia, y es receptor de descargas de aguas residuales domésticas e industriales. El caño Central se localiza al suroeste del Lago de Valencia, su cauce es natural y se puede considerar como una prolongación del río Cabriales ya que a partir de 1978 este último fue desviado hacia el Lago de Valencia. Este río recibe las aguas de drenaje de las ciudades de Valencia y de Central Tacarigua en las partes oeste y suroeste del Lago, respectivamente. Es, además, receptor de aguas residuales domésticas, industriales y agropecuarias. Otro río importante es el Guigue, situado al sur del lago, que recibe las aguas de la población de Guigue y de zonas agropecuarias circundantes.
- 2.35 La calidad del agua del Lago de Valencia puede describirse de la siguiente manera:

- (i) Como resultado de su condición de cuenca endorreica, el lago ha sufrido un proceso de salinización progresiva durante el último período de su historia. Las altas concentraciones de sólidos disueltos, conductividad eléctrica y algunos iones específicos, confirman esta condición y lo inhabilitan para el riego de zonas agrícolas. Este proceso se ha visto agravado con las altas cargas contaminantes provenientes de las actividades urbano-industriales y agropecuarias.
- (ii) El lago presenta síntomas de excesiva fertilización, evidenciada por las altas concentraciones de algas en la capa superficial y de plantas flotantes en las riberas. Las mediciones de macronutrientes efectuadas por los estudios limnológicos confirman esta condición, la cual es debida al ingreso desmedido de fósforo y nitrógeno, especialmente.
- (iii) La contaminación de tipo orgánico y bacterial es particularmente aguda en las cercanías a los centros urbanos y a las desembocaduras de los ríos que recogen las descargas de aguas servidas. Hasta el momento y con base en muestreos limitados, no se han observado concentraciones elevadas de compuestos o elementos tóxicos, tales como plaguicidas y metales pesados.

H. Otros Programas de Saneamiento de Cuencas de Venezuela

- 2.36 El Ministerio del Ambiente está analizando otros programas similares al del Saneamiento Integral del Lago de Valencia, en las cuencas del Lago de Maracaibo y del río Tuy.

1. Programa del Lago de Maracaibo

- 2.37 En el caso de la Cuenca del Lago de Maracaibo, en la cual también se han localizado importantes contingentes humanos y actividades agrícolas e industriales de alta relevancia, el Ministerio está desarrollando un Programa Integral contentivo de acciones legales, técnicas y de control para corregir el problema de la contaminación.

2. Programa de la Cuenca del Río Tuy

- 2.38 El acelerado desarrollo experimentado en los últimos años, sin una política de ordenación territorial adecuada y con una ausencia total de control de las aguas servidas, ha ocasionado graves problemas de contaminación en las aguas del río Tuy y sus afluentes, situación que afecta al abastecimiento de agua de las poblaciones del Tuy Medio y la Zona Metropolitana de Caracas, a la vez que contribuye al problema de contaminación de las playas del litoral barloventeño. Dentro de este contexto, se pueden considerar como tres los problemas ambientales que ameritan atención prioritaria:

- (i) abastecimiento de aguas al sector urbano-industrial;
- (ii) contaminación de las aguas debido a los desechos industriales, urbanos y provenientes de la actividad agropecuaria; y
- (iii) ordenación del territorio.

III. EL PROYECTO Y SU FACTIBILIDAD

A. Objetivos

- 3.01 El proyecto constituye la segunda etapa del Programa de Saneamiento Ambiental Integral de la Cuenca del Lago de Valencia y, como tal, tiene el objetivo principal de mejorar la calidad del agua del Lago de Valencia y de sus principales afluentes, mediante la construcción de colectores e interceptores y de dos plantas de tratamiento, que procesarán aproximadamente el 70% de las aguas residuales de origen doméstico e industrial vertidas al lago. Adicionalmente, el proyecto busca reducir los volúmenes de aguas servidas que en la actualidad son vertidos al lago, contribuyendo en esta forma a disminuir la tasa de ascenso del nivel del lago, la cual se incrementaría de 25 a 43 cm por año con los volúmenes adicionales provenientes del proyecto de agua potable (préstamo 538/OC-VE).
- 3.02 Con el fin de obtener lo señalado en el punto anterior, se plantea (i) reutilizar los efluentes de las plantas de tratamiento en riego y (ii), en la época de invierno, desviar los excedentes del sector oeste, hacia la cuenca del río Pao. En esta forma, el proyecto contribuye también a satisfacer las demandas de agua del sector agrícola, a atenuar la sobreexplotación actual del agua subterránea en la cuenca y a incrementar la capacidad de abastecimiento de agua de la cuenca del río Pao.

B. Descripción

- 3.03 El proyecto de saneamiento propuesto, el cual se construirá simultáneamente con el de agua potable antes señalado (Ver Anexo III-1), consta de las siguientes obras y actividades complementarias:

1. Obras Principales

- 3.04 En el sector oeste, un conjunto de colectores e interceptores para las ciudades de Valencia y Tocuyito, y una planta de tratamiento de tipo terciario (véase Esquema Descriptivo) y en el sector este, un grupo de colectores e interceptores, una estación de bombeo, y una planta de tratamiento que descarga las aguas servidas tratadas de la ciudad de Maracay al embalse de Taiguaiguay, de donde serán extraídas para su utilización en un sistema de riego existente. A continuación se describen brevemente los dos subproyectos:

a. Sector Oeste

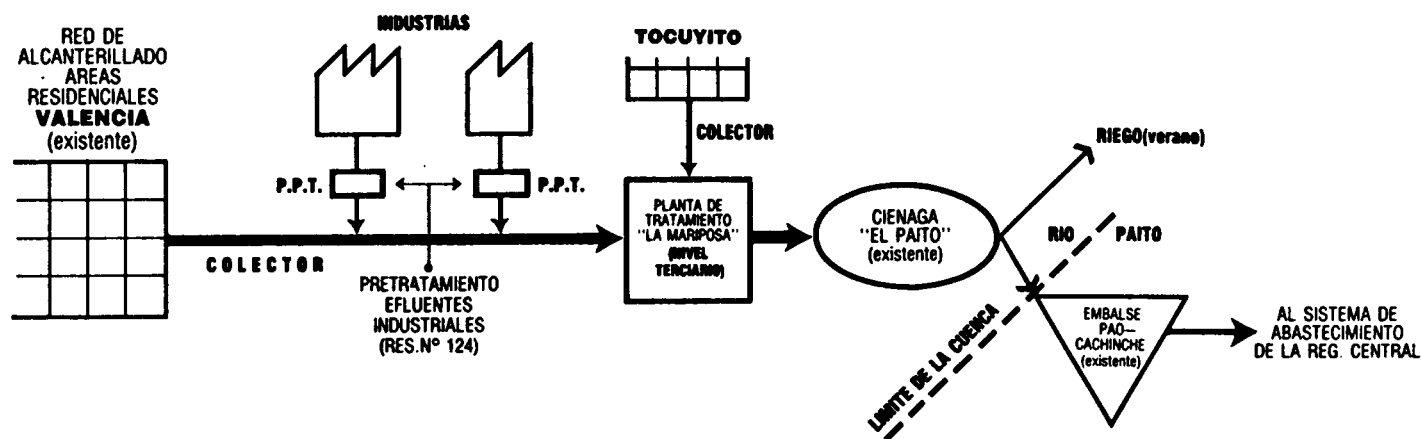
- 3.05 Con el fin de recolectar las aguas que produce la ciudad de Valencia, se construirán, principalmente a lo largo del río Cabriales, 19,5 km de colectores. Dichos colectores, cuyos diámetros oscilan entre 1,2 y 2,13 m, servirán para reforzar tramos de colectores existentes pero de capacidad insuficiente y para interceptar las aguas provenientes de colectores secundarios, que actualmente descargan en forma directa al río. Las aguas servidas provenientes del área circundante al embalse de Guataparo y del sector urbano de Tocuyito, serán recolectadas por medio

V E N E Z U E L A

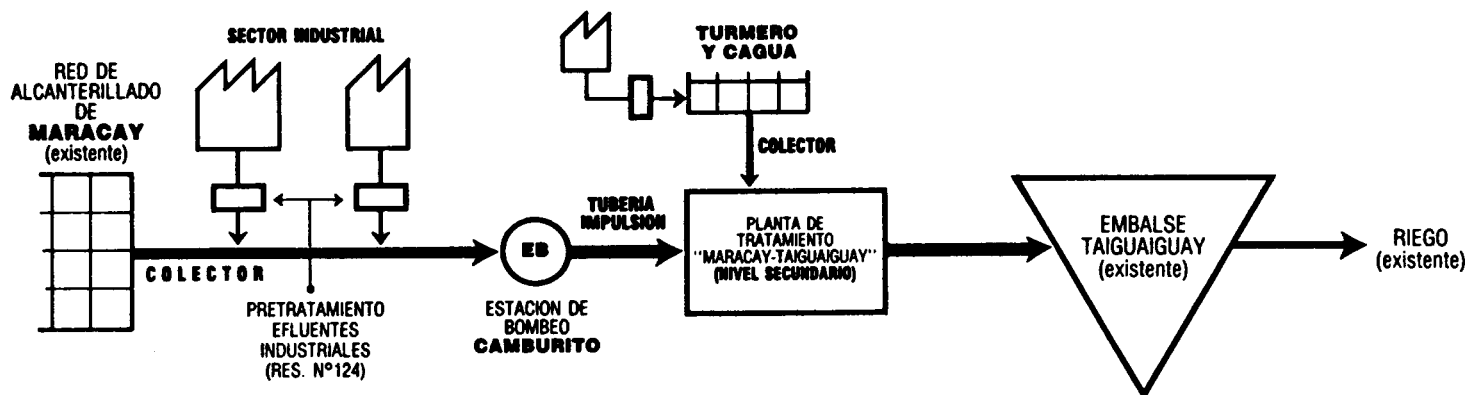
SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA CUENCA DEL LAGO DE VALENCIA (VE—0060)

ESQUEMA DESCRIPTIVO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO

SUBPROYECTO OESTE



SUBPROYECTO ESTE



———— OBRAS DEL PROYECTO

———— Plantas de Pretratamiento de Residuos Industriales (Resolución N° 124)

de un colector de 22,4 km de longitud. Dicho colector, cuyo diámetro varía entre 0,9 y 1,5 m se construirá a lo largo del río Tocuyito y servirá para interceptar las descargas directas de los colectores existentes.

- 3.06 Las aguas servidas recolectadas por medio de los colectores anteriores serán tratadas en una planta, denominada La Mariposa, de 2,4 m³/s de capacidad. Dicha planta será de tipo terciario, es decir, está diseñada para remover nitrógeno y fósforo, en adición a los sólidos suspendidos y al material orgánico biodegradable. Su capacidad hidráulica equivale al volumen de agua producido por una población estimada de 800.000 habitantes. Los principales componentes de la planta son: 2 cámaras de rejillas; 2 desarenadores aireados; 4 módulos de tratamiento o "tanques de aireación" de flujo a pistón con zonas anóxicas permanentes y de funcionamiento cíclico de 8 horas (incluyendo sedimentación); 22 aireadores de eje vertical y alta velocidad (900 RPM); 6 mezcladores direccionales de tipo hélice; 16 filtros rápidos; 4 densificadores de lodos; y 4 lagunas o lechos de secado 43.750 m² de superficie total. El efluente de la planta se depositará en una laguna de 2.000 m³ de capacidad desde donde será bombeado hasta su descarga en la ciénaga o desparramadero El Paíto a través de una tubería de impulsión de 4,5 km de longitud y 1,3 de diámetro. La ciénaga El Paíto, de 200 ha aproximadamente, proporcionará un tratamiento o pulimiento natural, en adición al que ya ha recibido el efluente de la planta.
- 3.07 Una vez descargado el efluente en la ciénaga El Paíto, su utilización posterior sería así: (i) durante la estación seca, el agua de la ciénaga se conducirá hacia el caño Central para ser utilizada en riego en las zonas agrícolas allí existentes; y (ii) durante la estación de lluvias, se desviará fuera de la cuenca, hacia el caño El Paíto, afluente del río Pao, el cual fluye hacia el embalse Pao-Cachínche. Este embalse forma parte del sistema de abastecimiento de agua potable a la Región Central permitiendo así la reutilización indirecta de estas aguas.

b. Sector Este

- 3.08 Con el propósito de recolectar las aguas servidas que produce la ciudad de Maracay y pequeñas áreas urbanas circundantes tales como Palo Negro y Sta. Cruz de Aragua, se construirán 26,6 km de colectores e interceptores. Dichos colectores, cuyos diámetros oscilan entre 0,9 y 1,8 m, estarán ubicados principalmente a lo largo de los ríos Guey, Limón, Las Delicias y en sentido paralelo a la ribera del lago, para transportar las aguas servidas hacia la estación de bombeo Camburito, ubicada al sureste de Maracay, y que tendrá una capacidad para 4,0 m³/s y una potencia de 3.620 KVA. Cuatro bombas impulsarán las aguas servidas, a través de una tubería de 16,6 km de longitud y 1,83 m de diámetro, hasta la planta de tratamiento ubicada a la orilla del embalse Taiguaguay.
- 3.09 A la planta de tratamiento mencionada anteriormente llegarán también las aguas servidas provenientes de las ciudades de Turmero y Cagua. Para esto será necesario construir 5,6 km de colectores, de 0,9 - 1,5 m de diámetro, algunos de los cuales descargarán al canal de derivación existente, el cual fue construido para desviar las aguas del río Turmero

hacia el embalse Taiguaiguay. Esta planta de tratamiento diseñada para una capacidad de 3,8 m³/s, estará ubicada en la orilla norte del embalse Taiguaiguay. Sus principales componentes son: un sistema de rejillas manuales, dos desarenadores tipo ciclón y lagunas de estabilización que descargarán el efluente tratado al embalse de Taiguaiguay, contribuyendo así a suministrar agua al sistema de riego existente, el cual cuenta con una infraestructura de almacenamiento (i.e. el embalse de Taiguaiguay) parcialmente ociosa por insuficiencia de agua. El embalse, a su vez, servirá también para proporcionar un pulimiento adicional al efluente de las lagunas facultativas antes de su utilización en riego. (Ver Mapa)

2. Actividades Complementarias

3.10 Como actividades complementarias e indispensables para el éxito de este proyecto y del Programa de Saneamiento Ambiental Integral de la Cuenca se contemplan las siguientes:

a. Programa de Control de Efluentes Industriales

3.11 Con el fin de lograr un control permanente y efectivo de las descargas de residuos industriales al alcantarillado público y a los cursos de agua de la cuenca, se realizarán las siguientes acciones:

(i) Se reforzarán las dotaciones de equipo de los dos laboratorios de análisis de la calidad del agua. Por una parte, el laboratorio de EMPREDARSA, el cual estará ubicado en las instalaciones de la planta de tratamiento La Mariposa, además de asistir y controlar la operación misma de la planta, será responsable de analizar la calidad del afluente para detectar sustancias que puedan interferir con el funcionamiento de las plantas de tratamiento y de identificar los establecimientos industriales que puedan estar originando el problema. Por la otra, el laboratorio de la Región Central (MARNR), ubicado en Maracay, tendrá a su cargo el seguimiento y control de todas las descargas a cursos de agua, incluyendo las descargas industriales directas a ríos y al lago de Valencia, de acuerdo con los dictámenes de la Resolución No. 124 de 1984. Este último laboratorio será reforzado durante el primer año de ejecución del proyecto, con el fin de facilitar y mejorar la función fiscalizadora que ya se ha venido cumpliendo en la zona con relación al proceso de construcción paulatina de plantas de pretratamiento de residuos industriales líquidos.

(ii) Estudio Tarifario Industrial y de Métodos de Control de Efluentes

3.12 Se efectuará también un estudio de efluentes industriales (Ver Anexo III-2), el cual tendrá por objetivos:

(i) Diseñar el sistema de monitoreo y control más conveniente;

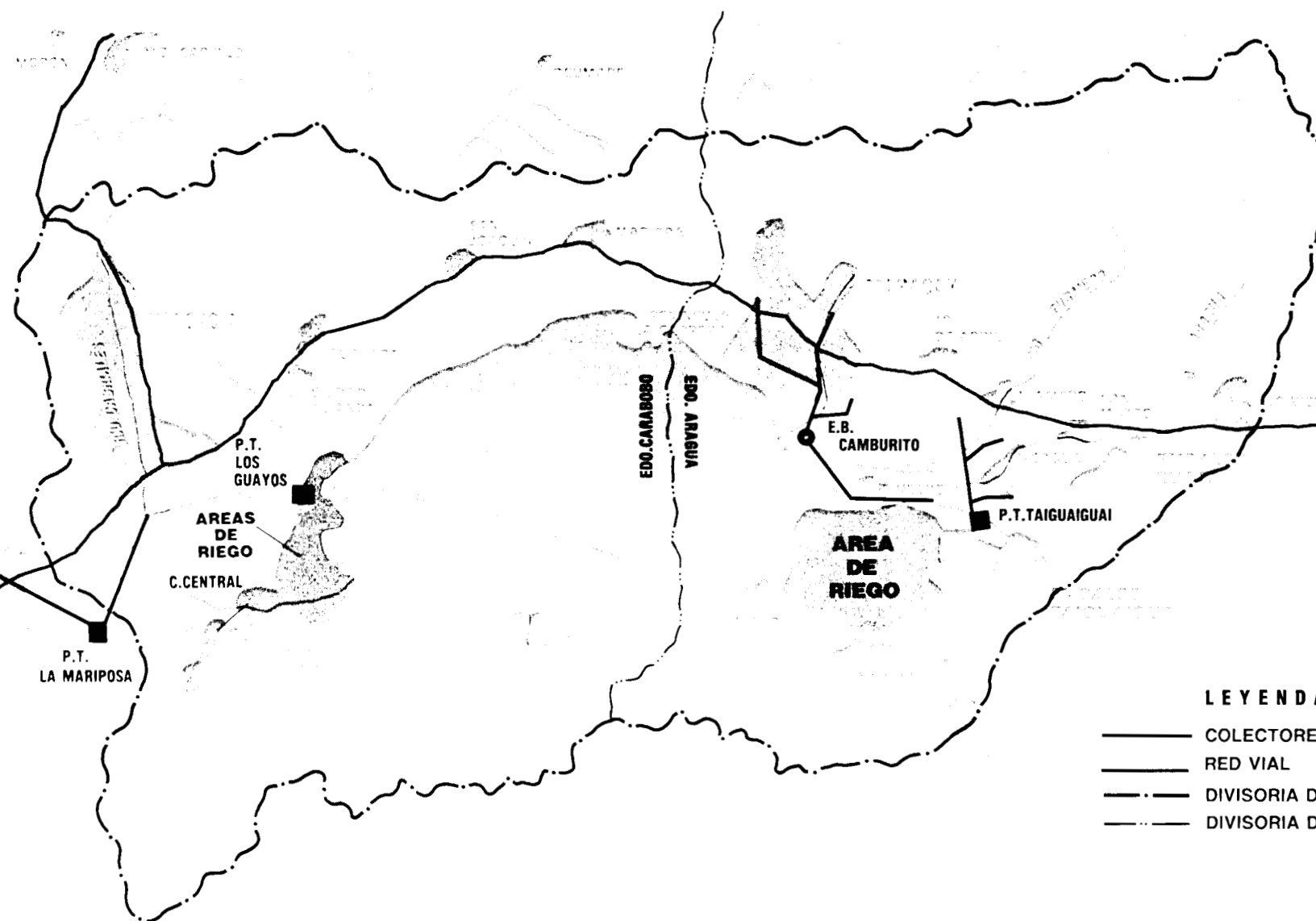
(ii) Establecer el sobre-cargo en tarifas que deberán pagar los usuarios del sistema de recolección y tratamiento, de acuerdo con sus respectivas cargas contaminantes.

(iii) Recomendar una estructura tarifaria viable y equitativa; y,

VENEZUELA

EMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA CUENCA DEL LAGO DE VALENCIA (VE-0060)

M A R C A R I B E



LEYENDA

- COLECTORES
- RED VIAL
- - - DIVISORIA D
- - - DIVISORIA D

- (iv) Sugerir modificaciones y/o adiciones a la reglamentación existente para facilitar y proteger la prestación del servicio de alcantarillado y tratamiento.

b. Programa de Adiestramiento

- 3.13 Como parte del proyecto se ha previsto la realización de un plan de capacitación del personal profesional que tendrá a su cargo tanto la operación de las dos plantas de tratamiento como las demás actividades que desarrollará EMPREDARSA en el área de protección y saneamiento ambiental. El plan de capacitación permitirá que tres profesionales adelanten estudios de especialización en ingeniería sanitaria, a nivel de postgrado, con el compromiso contractual de servir a EMPREDARSA por un tiempo determinado. Se ha previsto también una partida especial para el entrenamiento directo del personal operativo y de mantenimiento de la planta La Mariposa. Esta última labor se efectuará durante la "puesta en marcha" de la planta y se prolongará por aproximadamente tres meses. Para efectuarla, se requerirá la contratación de un especialista internacional en plantas de tratamiento similares a la propuesta.

c. Estudios de la III Etapa

- 3.14 Teniendo en cuenta la necesidad de continuar las acciones de saneamiento y protección de los recursos hídricos de la cuenca, se ha previsto la financiación de cinco estudios como parte de este proyecto. Dichos estudios permitirán determinar la factibilidad y conveniencia de efectuar las diversas obras de aprovechamiento y control programadas para la III Etapa del Programa de Saneamiento Ambiental Integral de la Cuenca. A continuación se enumeran los cinco estudios seleccionados y en el Anexo III-3 se describen sus objetivos y alcances:

(i) Factibilidad y Diseño III Etapa

- (1) Estudios de factibilidad y diseño de las obras de control del nivel del Lago de Valencia.
- (2) Estudios de factibilidad y diseño de los sistemas de tratamiento de aguas residuales para las ciudades de La Victoria y Guigue.
- (3) Estudio de factibilidad y diseño de las obras requeridas para el aprovechamiento intensivo del área de la ciénaga de El Paito, como zona de pulimiento adicional del efluente de la Planta La Mariposa.

(ii) Otros Estudios Complementarios

- (1) Estudio de la contaminación no-puntual originada por las actividades agrícolas de la Cuenca.
- (2) Estudio de la contaminación y sobreexplotación de las aguas subterráneas de la Cuenca.

C. Alcances del Proyecto

1. Saneamiento de Ríos

- 3.15 El conjunto de colectores propuestos para conducir las aguas a las plantas de tratamiento interceptarán las descargas directas de aguas servidas a los ríos que atraviesan sectores urbanos, permitiendo la recuperación y el saneamiento de estos cursos de agua. En el sector oeste se interceptarán 20 descargas existentes a lo largo de los ríos Cabriales y Tocuyito recuperándose aproximadamente 30 km de ríos. En el sector este se interceptarán 29 descargas a lo largo de los ríos Guey, Las Delicias y Turmero, saneándose así una longitud aproximada de 19 km de ríos. En ambos casos se eliminaría la contaminación que ha estado afectando a los ríos mencionados.

2. Reducción de la Carga Contaminante

- 3.16 Las obras propuestas estarán en capacidad de recolectar y tratar hasta 6,2 m³/s (2,4 m³/s en La Mariposa y 3,8 m³/s en Taiguaiguay), que es el caudal esperado en el año 2.005. Esto equivale a un tratamiento del 70% del volumen de aguas residuales vertidas al Lago. Con el proyecto Los Guayos, el cual está siendo construido con recursos propios por el Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS) para una capacidad de diseño de 2,0 m³/s, el volumen de aguas tratadas ascenderá a un 94% del total de las aguas residuales descargadas al Lago de Valencia.
- 3.17 La planta La Mariposa deberá proporcionar un efluente de alta calidad que pueda ser indirectamente reutilizando en el sistema de abastecimiento de la Región Central. Ya que este sistema incluye al embalse Pao-Cachinche, el cual actualmente presenta problemas de eutroficación, fue necesario introducir medidas de control de nutrientes para remover biológicamente nitrógeno y fósforo (tratamiento terciario). Las características principales del efluente esperado son:

Demanda bioquímica de oxígeno	10 mg/l
Sólidos suspendidos	10 mg/l
Nitrógeno total	5 mg/l
Fósforo total	1 mg/l

La planta de La Mariposa permitirá además tratar las aguas residuales provenientes del sector de Tocuyito (35.000 personas, aproximadamente), las cuales actualmente se descargan sin tratamiento hacia el embalse Pao-Cachinche, y del sector de Guataparo, protegiendo así estos dos embalses.

- 3.18 Teniendo en cuenta que los dos subproyectos no descargarán sus efluentes al Lago, ya que sus aguas serán utilizadas enteramente en riego o desviadas a la cuenca del río Pao, la remoción de contaminantes lograda, incluyendo el efecto de la planta Los Guayos, sería: 88% del material orgánico biodegradable, 80% del nitrógeno, 76% de fósforo y 83% de los metales pesados. Cabe señalar que para el caso de la planta Los Guayos se supuso que su efluente llegaría al Lago solamente el 50% del tiempo, ya que también se propone utilizarlo en riego durante la estación de verano. El cuadro siguiente muestra el efecto del proyecto sobre las

descargas contaminantes de tipo orgánico provenientes de los diversos sectores de la actividad humana. En él no se tienen en cuenta los avances que puedan lograrse, paralelamente al proyecto, en los sectores porcino y agrícola.

EFEECTO DEL PROYECTO SOBRE LA CONTAMINACION
DE TIPO ORGANICO EN LA CUENCA

Contribución por Sector	Población Equivalente Total	Carga Contaminante Orgánica en Población Equivalente	
		Situación Actual	Situación con Proyecto (3)
Industrial	2.880.000	2.290.000(1)	270.000
Urbano	2.000.000	2.000.000	240.000
Porcino	760.000	350.000(2)	350.000
Agrícola	240.000	240.000	240.000
TOTAL	5.880.000	4.880.000	1.100.000

- (1) Supone que el tratamiento industrial existente tiene una eficiencia del 50%.
- (2) Incluye las granjas sin tratamiento y supone que el tratamiento existente tiene una eficiencia del 90%.
- (3) Incluye solamente la remoción obtenida con las plantas La Mariposa, Los Guayos y Taiguaiguay.

3. Logros Adicionales

- 3.19 Las obras de recolección y tratamiento propuestas reducirán los volúmenes de aguas vertidas al Lago al permitir la reutilización de 3,8 m³/s en riego, en el sector este, y de 2,4 m³/s en riego y en abastecimiento, en el sector oeste. Por lo tanto, el proyecto contribuye a lograr una disminución en la tasa de ascenso promedio del nivel del lago de 43 cm a 11 cm (Véase Anexo III-4) al año y una recuperación paulatina de los acuíferos actualmente sobreexplotados de la cuenca. Con relación al riego, se estima que en el sector de Taiguaiguay será posible regar cerca de 5.400 ha con aguas tratadas, mientras que en el sector de Valencia, por la ausencia de un sistema de almacenamiento, se regarán aproximadamente 1.300 ha.
- 3.20 Dependiendo del grado de recuperación que se observe en el lago y de las acciones futuras del Programa Integral, se espera poder utilizar las aguas del lago como fuente de abastecimiento para la Región Central y el Área Metropolitana de Caracas. En tal caso se mezclarían, en proporciones adecuadas, con aguas de las fuentes de abastecimiento actuales. Esta posibilidad ha sido analizada preliminarmente y será objeto, además, de uno de los estudios de la tercera etapa.

D. Costo Total del Proyecto

- 3.21 El costo total del proyecto se ha estimado en el equivalente de US\$125,0 millones. La participación del Banco en su financiamiento sería equivalente a US\$50,0 millones (40% del costo total) con cargo a los recursos del capital ordinario. A continuación se presenta la tabla de costos correspondiente con sus categorías de inversión:

COSTO TOTAL Y ESQUEMA DE FINANCIAMIENTO
(Equivalente en miles de US\$)
(Tasa Oficial US\$ 1,00 = Bs. 14,50)

	<u>CATEGORIAS DE INVERSION</u>	<u>BID</u>	<u>LOCAL</u>	<u>TOTAL</u>	<u>%</u>
I.	<u>INGENIERIA Y ADMINISTRACION</u>	-	7.366	7.366	5,9
	1.1 Diseños e Ingeniería	-	1.528	1.528	1,2
	1.2 Supervisión	-	4.584	4.584	3,6
	1.3 Administración	-	1.254	1.254	1,1
II.	<u>COSTOS DIRECTOS</u>	32.496	43.913	76.409	61,1
	2.1 <u>Subproyecto Oeste</u>	11.159	23.280	34.439	27,5
	2.1.1 Planta Tratamiento	11.159	6.460	17.619	14,0
	2.1.2 Colectores(Grupo I)	-	16.820	16.820	13,5
	2.2 <u>Subproyecto Este</u>	21.337	20.633	41.970	33,5
	2.2.1 Planta Tratamiento	5.349	2.367	7.716	6,1
	2.2.2 Tubería Impulsión	14.706	1.634	16.340	13,0
	2.2.3 Estación Bombeo	1.282	3.680	4.962	3,9
	2.2.4 Colectores(Grupo II)	-	6.551	6.551	5,2
	2.2.5 Colectores(Grupo III)	-	6.401	6.401	5,1
III.	<u>COSTOS CONCURRENTES</u>	2.205	5.538	7.743	6,2
	3.1 Terrenos y Bienes Raíces	-	3.082	3.082	2,4
	3.2 Equipos Laborat. y Capacitac.	805	756	1.561	1,2
	3.3 Estudios III Etapa y Complementarios	1.400	1.700	3.100	2,5
IV.	<u>SIN ASIGNACION ESPECIFICA</u>	8.062	17.013	25.075	20,1
	4.1 Imprevistos	3.989	5.592	9.581	7,6
	4.2 Escalamiento de Costos	4.073	11.421	15.494	12,5
V.	<u>GASTOS FINANCIEROS</u>	7.237	1.170	8.407	6,7
	5.1 Intereses	6.737	-	6.737	5,4
	5.2 Comisión de Crédito	-	1.170	1.170	0,9
	5.3 Inspección y Vigilancia	500	-	500	0,4
	TOTAL	50.000	75.000	125.000	100,0
	PORCENTAJES	40,0	60,0	100,0	

3.22 Los costos directos de las obras civiles se obtuvieron tomando como base la aplicación de precios unitarios a los volúmenes de las diversas partidas de construcción. Estos últimos fueron obtenidos de los planos

detallados de los diversos componentes del proyecto. Los precios unitarios están basados en la experiencia obtenida con proyectos de saneamiento similares, actualmente, en construcción en Venezuela. Además se utilizaron las normas oficiales de la Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN) para la descripción de partidas y el catálogo de precios aprobados por la Contraloría General de la República, como guías para la elaboración de los respectivos presupuestos. Para los equipos se utilizaron precios referenciales de obras recientes y cotizaciones de los diversos proveedores o de sus representantes acreditados en Venezuela. Los precios se han actualizado a precios corrientes de Mayo de 1988. A continuación se analizan las categorías de inversión y se detallan las bases principales para la estimación de los costos.

1. Ingeniería y Administración (US\$7.366.000)

3.23 Este rubro alcanza el 5,9% del costo total del proyecto e incluye los costos de ingeniería, supervisión y administración. El monto estimado se considera adecuado considerando las características de las obras a construir. Esta categoría comprende los siguientes componentes.

- (i) Diseños e Ingeniería (US\$1.528.000). Este monto corresponde a un 2,0% de los costos directos y tiene como objetivo cubrir los gastos de contratación de los consultores nacionales que tendrían a su cargo elaborar los reajustes técnicos necesarios durante la ejecución de las obras, especialmente aquellos que surjan como consecuencia de los resultados de las licitaciones de los equipos requeridos en las estaciones de bombeo y las plantas de tratamiento.
- (ii) Supervisión (US\$4.584.000). La supervisión de las obras del proyecto se estimó con base en las experiencias de proyectos similares y corresponde a un 6,0% de los costos directos.
- (iii) Administración (US\$1.254.000). Los gastos de la administración general del proyecto se estimaron también con base en las experiencias de proyectos similares y corresponden al 1,6% de los costos directos.

2. Costos Directos (US\$76.409.000)

3.24 Esta categoría de inversión, la cual representa el 61,1% del costo total del proyecto, corresponde a la adquisición e instalación de equipos, suministro de materiales y construcción de las obras proyectadas para los dos subproyectos. Las cantidades de obra, así como la lista de materiales y equipos, han sido obtenidas de los informes de diseño elaborados por la firma consultora local. La distribución de costos es la siguiente:

- (i) Subproyecto Oeste (US\$34.439.000). Este subproyecto equivale a un 45% del total de los costos directos e incluye la planta de tratamiento La Mariposa (US\$17.619.000) y los colectores e interceptores requeridos para conducir las aguas residuales (US\$16.820.000); y

- (ii) Subproyecto Este (US\$41.970.000). Este subproyecto equivale al 55% del total de los costos directos e incluye: la planta de tratamiento Maracay-Taiguaiguay (US\$7.716.000); la tubería de impulsión (US\$16.340.000); la estación de bombeo Camburito (US\$4.962.000); y los colectores e interceptores requeridos para conducir las aguas residuales (US\$12.952.000).

3. Costos Concurrentes (US\$7.743.000)

3.25 Este rubro alcanza el 6,2% del costo total del proyecto e incluye los siguientes componentes:

- (i) Terrenos y Bienes Raíces (US\$3.082.000). El monto corresponde al valor aproximado de los terrenos y bienes raíces que será necesario adquirir para permitir la construcción de las obras. El detalle de los costos de terrenos y bienhechurías requeridos para los diferentes tramos de colectores y plantas de tratamiento se presenta en el párrafo 4.24.
- (ii) Capacitación de Personal y Adquisición de Equipos de Laboratorio (US\$1.561.000). Esta categoría incluye los siguientes componentes:

	<u>US\$</u>
- Capacitación de personal profesional y técnico	180.00
- Entrenamiento del personal operativo y "puesta en marcha" de las plantas de tratamiento	330.000
- Adquisición de equipos de laboratorio y vehículos para el MARNR (Región Central) y para la supervisión del proyecto	
- Equipos de Laboratorio	350.000
- Vehículos (7)	180.000
- Adquisición de equipos de laboratorio y vehículos para EMPREDARSA (Plantas de Tratamiento)	
- Equipo de Laboratorio	200.000
- Vehículos (9)	321.000

El detalle del tipo de vehículos requeridos se presenta en el Anexo III-5.

- (iii) Estudios para la Tercera Etapa del Programa (US\$ 3.100.000)
El monto corresponde al costo aproximado de los cinco estudios requeridos para suministrar continuidad al Programa Integral de Saneamiento Ambiental de la Cuenca, según se explicó en el numeral 3.14. Se incluye también el costo del estudio necesario para consolidar el Programa de Control de Efluentes Industriales. La distribución de costos es la siguiente:

	US\$
- Estudio Tarifario Industrial	400.000
- Sistemas de Tratamiento para la Victoria y Guigue	200.000
- Control del Nivel del Lago de Valencia	1.200.000
- Control de Contaminación de origen agrícola	300.000
- Estudios de las Aguas Subterráneas	800.000
- Estudios de la Ciénaga El Paíto	200.000
Total	<u>3.100.000</u>

4. Sin Asignación Específica (US\$25.075.000)

- 3.26 El monto asignado a esta categoría comprende las provisiones para cubrir los imprevistos y el escalamiento en los costos del proyecto. Los imprevistos (US\$9.581.000) fueron estimados entre un 10 y 15% de los presupuestos respectivos, según las características técnicas de las obras. El escalamiento de los costos (US\$15.494.000) fue calculado de acuerdo con los factores más recientes publicados por DES (13 septiembre de 1988) y aplicados al calendario de inversión previsto.

5. Costos Financieros (US\$8.407.000)

- 3.27 Esta categoría, correspondiente al 6,7% del costo total del proyecto, comprende:

- (i) los intereses del eventual préstamo en divisas (OC) que se devengarán durante el período de ejecución;
- (ii) las sumas por comisión de crédito; y
- (iii) el costo de inspección y vigilancia del Banco.

E. Plan de Financiamiento

1. Monto y Utilización de los Recursos del Eventual Préstamo

- 3.28 La participación del Banco en el financiamiento del proyecto propuesto alcanzaría al equivalente de US\$50.000.000, lo cual representa el 40% del costo total del mismo. Estos recursos se destinarían a financiar parcialmente los diversos componentes del proyecto según el siguiente detalle:

- (i) Aproximadamente el 42,5% de los Costos Directos (US\$32.496.000) para la adquisición de todos los equipos y materiales importados que se requerirán en las plantas de tratamiento y estaciones de bombeo, así como parte de las obras civiles requeridas para la construcción de dichas instalaciones;
- (ii) En la categoría de Costos Concurrentes, se utilizarán US\$2.205.000 para la adquisición de equipos de laboratorios y vehículos y para

la financiación parcial de los estudios requeridos para la III Etapa del Programa de Saneamiento Ambiental Integral de la Cuenca;

- (iii) Para cubrir Imprevistos y Escalamientos se utilizarán US\$3.989.000 y US\$4.073.000, respectivamente;
- (iv) Por concepto de Intereses del préstamo durante el periodo de ejecución se requerirán US\$6.737.000; y
- (v) Para cubrir los gastos de Inspección y Vigilancia se requerirán US\$500.000.

2. Condiciones Financieras

- 3.29 Los términos y las condiciones del financiamiento del Banco serían las siguientes:

Plazos

Desembolsos	4 años
Gracia	4 años
Amortización	25 años

Condiciones Financieras

Interés	Variable, según la política del Banco
Comisión de Crédito	1,25% sobre los saldos no desembolsados
Inspección y Vigilancia	1% sobre el monto total del préstamo

3. Aporte Local

- 3.30 Los recursos de contrapartida para el eventual préstamo serían provistos por el Gobierno de Venezuela, a través de asignaciones presupuestarias anuales, las cuales quedarían consignadas en la ley que autorice la contratación del préstamo. El aporte local al financiamiento del proyecto se estima en el equivalente de US\$75.000.000 y estaría destinado a financiar:

- (i) los costos de Ingeniería y Administración del proyecto (US\$7.366.000);
- (ii) un 57,5% de los Costos Directos (US\$43.913.000) para cubrir totalmente los costos de fabricación e instalación de colectores y parcialmente la construcción de obras civiles y la adquisición de materiales y equipos de fabricación local;
- (iii) en la categoría de Costos Concurrentes el equivalente a US\$5.538.000 para la adquisición de terrenos, capacitación de personal y contratación de los estudios de la III etapa del Programa de Saneamiento Ambiental Integral;
- (iv) en la categoría Sin Asignación Específica US\$17.013.000 para financiar parcialmente los imprevistos y el escalamiento; y

- (v) en la categoría de los Costos Financieros, el equivalente de US\$1.170.000 para financiar la comisión de compromisos del préstamo del Banco.

F. Viabilidad Técnica

- 3.31 Se considera que el proyecto es técnicamente factible con base en las siguientes consideraciones:
1. Los diversos componentes del proyecto han sido concebidos con base a un adecuado estudio de las alternativas posibles y conforme a criterios técnicos de amplia aceptación en el campo de la recolección y el tratamiento de las aguas servidas. Por tanto, las alternativas técnicas seleccionadas corresponden a las de mínimo costo económico.
 2. El MARNR tiene una amplia experiencia como ejecutor de proyectos de obras civiles y de protección ambiental. El proyecto forma parte además del Programa Integral de Saneamiento Ambiental de la Cuenca del Lago de Valencia, el cual tiene objetivos y metas de mayor alcance.
 3. Los diseños de los diversos componentes del proyecto se encuentran prácticamente terminados faltando tan sólo algunos ajustes y modificaciones menores que serán terminadas antes del 15 de diciembre de 1988. El costo del proyecto ha sido calculado tomándose en consideración no sólo los resultados de los diseños y presupuestos detallados de cada uno de los componentes, sino también las experiencias recientemente obtenidas en proyectos similares.
 4. La ejecución de las obras podrá adelantarse sin ninguna dificultad, ya que existen empresas contratistas de adecuada capacidad y experiencia. Tampoco se prevén dificultades en la oportuna obtención de materiales y equipos, tanto de producción local como de importación. El cronograma de ejecución se ajusta a la realidad, teniendo en cuenta las características de las obras y la necesidad de su pronta disponibilidad.

IV. EJECUCION DEL PROYECTO

A. El Ejecutor

1. Planificación de la Ejecución

- 4.01 En virtud de que la Empresa de Aguas de la Región Central (EMPREDARSA) se encuentra en etapa de organización, el Ministerio del Ambiente (MARNR) asumirá la responsabilidad de la ejecución del proyecto. Al respecto, es necesario anotar que el MARNR tiene amplia experiencia en ejecución de proyectos de igual o mayor magnitud técnica y financiera que el que aquí se propone. En el siguiente capítulo de este informe se presenta un análisis institucional del MARNR, mediante el cual se examinan los aspectos relacionados con su capacidad operativa, organización interna, dotación y gestión administrativa y financiera-contable. Asimismo, se presentan las bases que sirvieron para la creación de EMPREDARSA y la organización actual del Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS) en la Región Central, el cual tiene a su cargo la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado.

2. Unidad Ejecutora

- 4.02 La Unidad Ejecutora del Proyecto (UEP) estará adscrita a la Dirección General Sectorial de Planificación y Ordenación del Ambiente (POA) y tendrá a su cargo la coordinación general de las actividades vinculadas a la ejecución de las obras y a la administración del contrato de préstamo. La UEP desarrollará sus funciones en forma coordinada con las demás dependencias del Ministerio. En razón de que la Unidad ha sido concebida como coordinadora general de actividades, su personal será reclutado dentro de las unidades organizativas del Ministerio que tengan estrecha relación con la ejecución física y financiera del proyecto, lo que minimizará el tiempo requerido para los procesos de adiestramiento y asegurará, de esta manera, que la ejecución pueda realizarse dentro de los plazos previstos. Sin embargo, para casos especiales, se ha previsto la contratación de personal profesional o técnico como un rubro general de gastos que sería utilizado según lo requiera el avance del proyecto. La organización de la Unidad comprende, además de la jefatura, tres secciones, a saber:

- (i) técnica;
- (ii) licitaciones y contratos; y
- (iii) control de ejecución (área física y área financiera).

a. Funciones

- 4.03 Las funciones de la Unidad Ejecutora serán las siguientes:

- (i) actualizar los cronogramas de ejecución de los dos subproyectos;

- (ii) preparar los términos de referencia para la contratación de los consultores individuales o firmas contempladas en el proyecto y efectuar el seguimiento durante su ejecución;
- (iii) asegurar que en cada año se incluya la correspondiente partida presupuestaria para el aporte local;
- (iv) preparar, con apoyo de otras unidades del MARNR, la documentación para la contratación de bienes y servicios previstos en los dos subproyectos;
- (v) establecer y operar un sistema de programación, control y ejecución de cada subproyecto;
- (vi) establecer un sistema de información continua y llevar una contabilidad independiente para el proyecto;
- (vii) coordinar sus actividades con la Representación del Banco en lo referente al cumplimiento de condiciones contractuales y en la preparación de las solicitudes de desembolso; y
- (viii) preparar los informes inicial y de terminación de operaciones previstas en el contrato de préstamo y, preparar, para su presentación al Banco, el PEP definitivo y mantenerlo actualizado.

Como condición previa al primer desembolso del financiamiento (Ver cláusula 8(c) del Proyecto de Resolución), se estipularía que el prestatario presente evidencia de que la Unidad Ejecutora ha sido establecida con el personal mínimo necesario para su funcionamiento.

b. Personal

- 4.04 El personal de la UEP estará constituido por un ingeniero jefe de la unidad; dos ingenieros civiles y uno sanitario para la Sección Técnica; un ingeniero civil, dos abogados y un analista financiero para la Sección de Licitaciones y Contratos; tres analistas financieros para el Area de Ejecución y Control Financiero, y tres ingenieros civiles para el Area de Ejecución y Control Físico. Se contratarán además dos asistentes y cinco secretarías. De acuerdo con el cronograma de ejecución del proyecto que se presenta mas adelante (párrafo 4.14), será necesario que el personal de la Sección Técnica y el de la Sección de Licitaciones y Contratos se vincule totalmente desde el comienzo mismo del proyecto. En efecto, a la fecha de redacción de este documento, ya se está avanzando en la preparación de las bases de precalificación de contratistas. El personal de la Sección de Ejecución se vinculará aproximadamente a los 6 meses de comenzado el proyecto, para llevar a cabo el seguimiento de la ejecución de las obras del proyecto.

c. Descripción de Tareas

- 4.05 A continuación se presenta una descripción de las tareas específicas que corresponden tanto a la jefatura de la UEP como a las secciones de apoyo:

- (i) Jefatura de la Unidad: planificar, dirigir y supervisar el funcionamiento de las secciones que conforman la UEP; coordinar la presentación de toda la documentación requerida por el Banco durante la ejecución del proyecto; coordinar la tramitación de asuntos relativos a la ejecución del proyecto ante otros organismos públicos y ante otras unidades del MARNR; coordinar, dirigir y preparar los informes técnicos y administrativos relativos a la ejecución del proyecto; coordinar la programación, licitación, contratación, ejecución e inspección de las obras y de las actividades complementarias del proyecto;
- (ii) Sección Técnica: recopilar, clasificar y evaluar la información técnica existente en estudios y proyectos, requerida para cumplir el proceso de licitaciones; apoyar técnicamente a la Sección de Licitaciones y Contratos; elaborar los informes técnicos relativos a la ejecución del proyecto; actualizar periódicamente, con base en los informes trimestrales, el Plan de Ejecución del Proyecto (PEP); atender las consultas técnicas que le sean formuladas por las demás secciones;
- (iii) Sección de Licitaciones y Contratos: organizar los procesos de precalificación, licitaciones y contratación; coordinar, junto con la Sección Técnica, la preparación de los documentos relativos a los procesos anteriores; revisar y tabular la información contenida en la documentación y ofertas recibidas para efectos del análisis que debe realizar la Comisión de Licitaciones; mantener actualizado el registro de empresas precalificadas; atender las consultas que le sean formuladas por las empresas contratistas y por otras secciones de la UEP;
- (iv) Area de Control de Ejecución Financiera: preparar las solicitudes de desembolsos del préstamo del Banco y tramitarlas por intermedio del Ministerio de Hacienda; mantener información acerca de las asignaciones de recursos provenientes del préstamo del Banco y del aporte local; mantener el registro contable de transacciones; coordinar la tramitación de pagos relativos a los contratos de obras celebrados; preparar los informes de ejecución financiera del proyecto, a ser presentados a los auditores externos; y
- (v) Area de Control de Ejecución Física: llevar el control y el seguimiento del ritmo de ejecución física de las obras del proyecto; preparar los informes sobre ejecución física de cada contrato celebrado; preparar informes pormenorizados sobre la situación de cada obra.

3. Capacidad de Ejecución del MARNR

- 4.06 Examinando el programa de obras realizado por el MARNR, cuyas inversiones para el período 1985-1988 alcanzan el equivalente de US\$430.000.000 en valores constantes, y tomando en cuenta su actual organización técnica y los recursos humanos de que dispone, se puede concluir que la entidad tiene la capacidad para ejecutar el proyecto. En el área de infraestructura ambiental, el MARNR ha realizado obras de tamaño similar o mayor a la proyectada, destacándose su participación en

la construcción de embalses, obras de drenaje, perforación de pozos y obras de protección contra las inundaciones.

B. Modalidad de Ejecución

1. Contratación y Supervisión de Obras

- 4.07 Todas las obras del proyecto serán contratadas para ser ejecutadas por empresas de construcción especializadas. La supervisión de la construcción estará a cargo de firmas consultoras nacionales, ya que existen en Venezuela empresas con capacidad suficiente para efectuar estas labores de inspección. Los principales aspectos que serán considerados durante la supervisión son: inspección técnica y control de calidad de obras civiles; supervisión de los materiales y equipos entregados a las empresas contratistas; supervisión de la idoneidad de los recursos humanos del contratista; verificación de las cantidades de obra ejecutadas por el contratistas; y control de avance de las obras.

2. Desarrollo de las Actividades Complementarias

- 4.08 El Programa de Control de Efluentes Industriales está compuesto por el reforzamiento de dos laboratorios de análisis de agua y por el estudio de descargas industriales. El primer componente será objeto de dos licitaciones de equipos que se efectuarán de acuerdo con el calendario que se presenta más adelante (véase sección F). El estudio de usuarios industriales se desarrollará en tres etapas, a saber: durante los primeros seis meses de ejecución del proyecto, el MARNR elaborará los términos de referencia del estudio, los cuales deberán ser aprobados por el Banco; durante la segunda etapa, de aproximadamente dos años, se contratará y ejecutará el estudio, el cual deberá cubrir todos los aspectos técnicos y económicos relacionados con la prestación del servicio; finalmente, durante la última etapa, cuya duración se estima en seis meses, el MARNR iniciará un programa de acciones para implantar las recomendaciones del estudio. (Ver Recomendación No.3)
- 4.09 Los estudios previstos correspondientes a las obras de la III Etapa del Programa de Saneamiento Ambiental Integral, serán contratados durante el primer año de ejecución del proyecto. Los términos de referencia y el detalle del procedimiento que se utilizará para seleccionar y contratar las firmas consultoras deberán ser presentados al Banco, para su aprobación, durante los primeros 6 meses de ejecución del proyecto. Dada la complejidad de algunos de estos estudios, se requerirá competencia internacional para su preparación. En tal virtud, el Banco participaría financieramente en la realización de los siguientes: Factibilidad y diseño del control del nivel del lago; estudio de la contaminación de origen agrícola, y estudio de la contaminación y sobreexplotación de las aguas subterráneas de la cuenca. (Ver Recomendación No.2 a).
- 4.10 El programa de adiestramiento contemplado dentro del proyecto se refiere, por una parte, al desarrollo y capacitación del futuro personal profesional de EMPREDARSA y, por la otra, al entrenamiento directo del personal de operación y mantenimiento de las plantas. En el primer caso, se otorgarán becas para realizar estudios en ingeniería sanitaria/ambiental, a nivel de magister, a tres funcionarios de la empresa. En el segundo, se contratará un consultor internacional,

experto en operación de plantas de tratamiento similares a las del proyecto, para que dirija el programa de entrenamiento durante los tres meses correspondientes a la "puesta en marcha" de las plantas.

C. Estado de los Diseños

- 4.11 El MARNR cuenta con el diseño definitivo del proyecto, a nivel de construcción, faltando tan sólo la preparación de los documentos de licitación y algunas modificaciones en el diseño de la planta de tratamiento Maracay-Taiguaiguay, lo cual será completado antes de diciembre de 1988. El proyecto fue elaborado por una firma consultora nacional, bajo la supervisión del INOS, en el caso de algunos componentes, y del MARNR, en el caso de otros. Sin embargo, es el MARNR quien ha asumido la coordinación y responsabilidad total de los estudios. El Banco ha encontrado satisfactorio el diseño final de las obras que serán ejecutadas.
- 4.12 Los diseños presentados para los dos subproyectos representan las alternativas de mínimo costo, seleccionadas entre las diversas opciones de recolección, tratamiento y disposición final técnicamente factibles y funcionalmente equivalentes. Para efectuar la comparación económica, además de los costos de inversión, se incluyeron los de operación y mantenimiento y las ocasionadas por las pérdidas económicas causadas por el ascenso del nivel del lago. En Anexo VI-2 se presenta una descripción de las principales alternativas consideradas en los dos subproyectos.

D. Parámetros de Diseño

- 4.13 Para el diseño de los colectores se utilizó el Manual de Normas e Instructivos para Proyectos de Alcantarillados, elaborado por el INOS, el cual ha sido revisado y encontrado satisfactorio. Asimismo, se utilizó el Manual de Especificaciones de Construcción de Obras de Acueductos y Alcantarillados del mismo Instituto. En el caso de las plantas de tratamiento de aguas residuales, los diseños se elaboraron de acuerdo con principios de ingeniería sanitaria, internacionalmente aceptados. Donde resultó aplicable, se utilizó también el Manual de Especificaciones para la Construcción e Inspección de Plantas de Tratamiento de Aguas de Abastecimiento del INOS. Como Anexo IV-2 se presentan los principales parámetros de diseño utilizados.

E. Cronograma de Ejecución y PEP Preliminar

- 4.14 A continuación se presenta un cronograma de ejecución resumido, en el cual se aprecian los plazos de las principales actividades del proyecto en el periodo de cuatro años. Como Anexo IV-3 aparece el PEP preliminar con el detalle de las diversas actividades del proyecto. Las actividades que inicialmente están en la ruta crítica de la ejecución del proyecto corresponden a las relacionadas con la licitación, contratación y construcción de la planta de La Mariposa, en el sector oeste, y de la tubería de impulsión en el sector este.

CRONOGRAMA DE EJECUCION

<u>ACTIVIDAD</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>
I. INGENIERIA Y ADMINISTRACION				
1.1 Diseños e Ingeniería <u>1/</u>	EEEEEE	EEEEEEEEEEEE		
1.2 Supervisión	EEEEEEEEEEEE	EEEEEEEEEEEE	EEEEEEEEEEEE	EEE
1.3 Administración	EEEEEEEEEEEE	EEEEEEEEEEEE	EEEEEEEEEEEE	EEE
II. CONSTRUCCION DE OBRAS				
2.1 Equipos Plantas de Tratamiento y Estación Bombeo	LLLLLLLLLE	EEEEEE		
2.2 Planta de Tratamiento La Mariposa (Partes I, II y IIII)	LLLLLLLLLEEE	EEEEEEEEEEEE	EEEEEEEEEE	
2.3 Planta de Tratamiento Maracay (Partes I, II y III)	LLLLLLLLLEEE	EEEEEEEEEEEE	EEEEEE	
2.4 Tubería de Impulsión	LLLLLLLLLEEE	EEEEEEEEEEEEEE	EEEEEEEEEE	
2.5 Fabricación Tuberías Colectores (Grupos I, II y III)	LLLLLEEEEE	EEEEEEEEEEEEEE	EEEEEE	
2.6 Instalación Colectores (Grupos I, II y III)	LLLLLEEEEE	EEEEEEEEEEEEEE	EEEEEEEE	
2.7 Estación de Bombeo	LLLLLEEEEE	EEEEEEEEEEEEEE	E	
III. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS				
3.1 Adquisición Terrenos <u>2/</u>	EE			
3.2 Control Efluentes Industriales	EEEEEE	EEEEEEEEEEEE	EEEEEEEEEE	
3.3 Adiestramiento	EEE	EEEEEEEEEEEE	EEEEEEEEEEEE	EEE
3.4 Estudios 3a. ETapa	EEEEEE	EEEEEEEEEEEE	EEEEEE	

L= Licitación (Internacional 8 meses; Nacional 5 meses)

E= Ejecución (de obras, labores o entrega de suministros)

Notas: 1/ Corresponde a ajustes técnicos normales durante la ejecución de las obras

2/ Esta actividad comienza en octubre 1988 según se explica en el párrafo 4.24

F. Calendario de Licitaciones

- 4.15 Para la ejecución de los componentes que conforman el programa de obras, se ha previsto la realización de tres (3) licitaciones internacionales y dos (2) licitaciones nacionales, según se describen en el cuadro siguiente:

CALENDARIO DE LICITACIONES

<u>DESCRIPCION</u>	<u>TIPO DE LICITACION</u>	<u>FECHA INICIO OBRAS O ENTREGA SUMINISTROS</u>	<u>MONTO ESTIMADO</u>
			<u>COSTO DIRECTO</u> <u>US\$ MILES</u>
1. Equipos para las dos plantas de tratamiento y la Estación de Bombeo Camburito	Internacional	Junio/90	5.072
2. Construcción de las Plantas de Tratamiento La Mariposa y Maracay-Taiguaguay	Internacional	Sept./89	21.685
3. Suministro e Instalación de la Tubería de Impulsión de Camburito a Taiguaguay	Internacional	Sept./89	16.340
4. Suministro de tuberías para los colectores (Grupos I, II y III)	Nacional	Sept./89	14.387
5. Instalación de colectores y construcción de la estación de bombeo Camburito	Nacional	Sept./89	<u>18.925</u>
		TOTAL	76.409
			=====

- 4.16 Cada una de las cinco licitaciones descritas en el cuadro anterior estará compuesta por varios grupos de obras, materiales o equipos, pudiendo los contratistas presentar ofertas para uno o más grupos. En esta forma el MARNR podrá seleccionar la combinación de ofertas que resulte más económica. El suministro de tuberías de concreto para los colectores de los dos subproyectos será objeto de una licitación nacional por el alto costo de importación de ese tipo de tubería; en Venezuela existe la capacidad suficiente para cumplir esta labor. Asimismo, la instalación de dichas tuberías será también objeto de una licitación nacional. Las tres licitaciones restantes tendrán un ámbito internacional. Las licitaciones serán efectuadas por el MARNR, de acuerdo con las reglamentaciones internas y de conformidad con el Reglamento previamente discutido y acordado con el Banco (Véase Anexo IV-4).

G. Cronograma de Desembolsos

- 4.17 Los recursos del Banco se desembolsarían en un período de cuatro años contados a partir de la fecha de la firma del contrato de préstamo. El calendario de desembolsos del programa sería el que se detalla en el Anexo IV-5 y que se resume a continuación:

<u>Fuente</u>	<u>AÑO 1</u>	<u>AÑO 2</u>	<u>AÑO 3</u>	<u>AÑO 4</u>	<u>TOTAL</u>	<u>%</u>
Préstamo OC	2.123	26.846	13.086	7.945	50.000	40
Aporte Local	<u>11.250</u>	<u>40.456</u>	<u>14.923</u>	<u>8.371</u>	<u>75.000</u>	<u>60</u>
TOTAL	<u>13.373</u>	<u>67.302</u>	<u>28.009</u>	<u>16.316</u>	<u>125.000</u>	<u>100</u>
PORCENTAJE	10,7	53,8	22,4	13,1	100,0	

H. Reconocimiento de Gastos

- 4.18 No se prevé el reconocimiento de gastos efectuados antes de la aprobación del eventual préstamo.

I. Capacidad de Contratistas y Proveedores

- 4.19 En el país existe capacidad adecuada en lo referente a firmas constructoras debido a la gran infraestructura de obras civiles con que cuenta. El proyecto ha sido estructurado para su ejecución en paquetes de licitación de tamaño tal que puedan resultar atractivos tanto a las empresas nacionales como a las internacionales. En lo referente al suministro de materiales nacionales y, especialmente, de tuberías de concreto para los colectores, se ha verificado que el país cuenta con cuatro fábricas de tuberías con suficiente capacidad de producción en los plazos requeridos por el proyecto.

J. Operación y Mantenimiento

- 4.20 La operación y el mantenimiento de los sistemas de recolección y tratamiento que serán construidos estarán a cargo de EMPREDARSA. En la actualidad, las redes de alcantarillado existentes son mantenidas por el INOS, entidad que también construye la planta de tratamiento Los Guayos y los colectores que hacia ella fluyen. Se estima que al entrar en operación las obras contempladas en el presente proyecto, será necesario ampliar significativamente las actividades de mantenimiento que actualmente se llevan a cabo con relación al servicio de alcantarillado. Esta labor deberá ser cuidadosamente considerada durante la estructuración de EMPREDARSA.
- 4.21 Con el objeto de asegurar que las acciones de mantenimiento se cumplan en forma adecuada, se recomienda incluir la cláusula normal de mantenimiento, en virtud de la cual EMPREDARSA se comprometa a que las obras ejecutadas dentro del proyecto serán mantenidas de acuerdo con normas generalmente aceptadas. De acuerdo con dicha cláusula, EMPREDARSA, durante los primeros 10 diez años siguientes a la terminación de las obras, y dentro del primer trimestre de cada año calendario, someterá a consideración del Banco, un informe sobre el estado de conservación de dichas obras, incluyendo un informe sobre el nivel de eficiencia de operación de las plantas, que permita determinar el porcentaje de remoción de contaminantes obtenido con el tratamiento. (Ver Recomendación No.6)

K. Tecnología del Proyecto

- 4.22 Las obras incluidas en el proyecto varían en grado de complejidad desde la instalación de colectores e interceptores, hasta la construcción de una planta de tratamiento diseñada para remover compuestos de nitrógeno y fósforo (i.e., de nivel terciario), además del material orgánico y los sólidos suspendidos. Sin embargo, el diseño de esta planta se efectuó utilizando un método de tratamiento caracterizado por su flexibilidad y economía, el cual incorpora además conceptos de tecnología apropiada para países en vías de desarrollo. Por otro lado, la planta de tratamiento Maracay-Taiguaiguay obedece a un diseño que resulta apropiado en países tropicales por su sencillez y eficiencia.

L. Aspectos Ecológicos y Ambientales

- 4.23 Este proyecto ha sido concebido con el propósito fundamental de proteger y recuperar la calidad del agua del Lago de Valencia. Dicho lago y los ríos que atraviesan los cascos urbanos se encuentran altamente contaminados por las descargas de aguas servidas sin tratamiento. Adicionalmente, la tasa de ascenso del nivel del lago continuará incrementándose, causando pérdidas económicas por inundación de áreas agrícolas y urbanas, problema que también contribuye a solucionar este proyecto. La reunión del Comité del Medio Ambiente del 28 de julio de 1988 analizó y apoyó el proyecto, enfatizando la importancia del cumplimiento del programa de control de descargas industriales. Una descripción detallada de los aspectos ecológicos y ambientales del proyecto puede encontrarse en otras secciones de este documento, como se indica a continuación:

<u>T e m a s</u>	<u>Párrafos</u>
- Caracterización de la Cuenca	2.23-2.27
- Fuentes de Contaminación	2.28-2:35
- Objetivos del Proyecto	3.01-3.02
- Alcances del Proyecto	3.15-3.19

M. Terrenos y Servidumbres

- 4.24 Los terrenos, bienhechurías (mejoras) y derechos de paso para las obras contempladas en el proyecto se encuentran en diferente estado de tramitación. Según el calendario elaborado, todos los terrenos y derechos serán adquiridos a más tardar en marzo de 1989. Dada la experiencia del MARNR, no se espera tener dificultades para disponer oportunamente de estos terrenos. En cualquier caso, antes de la aprobación de un llamado a licitación, el Banco deberá verificar que el MARNR dispone de la posesión y/o los derechos correspondientes sobre los terrenos donde se construirán las obras del proyecto. (Ver Recomendación No.1(ii) En el cuadro siguiente se presenta el calendario de adquisición de terrenos, en el cual se observa que ya se han comenzado las actividades de preparación de las instrucciones legales requeridas para la negociación de los terrenos y bienhechurías.

PROGRAMA DE ADQUISICIONES
(Costo en Bs)

		1988			1989			TERRENOS	BIENHECH	COSTO
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR			
1.	Planta de Tratamiento La Mariposa	P	A	N	N	F			2.044.000	2.044.000
2.	Colector Alto Cabriales		P	A	N	N	F	3.600.000	1.350.000	4.950.000
3.	Colector Los Samanes - Las Ferias		P	A	N	N	F	-	4.000.000	4.000.000
4.	Colector Las Ferias La Mariposa		P	A	N	N	F	-	210.000	210.000
5.	Colector Guataparo - Los Chorritos	P	A	N	N	F		5.200.000	-	5.200.000
6.	Colector Los Chorritos - Tocuyito		P	A	N	N	F	7.500.000	112.000	7.612.000
7.	Colector Tocuyito - La Mariposa		P	A	N	N	F	930.000	74.000	1.004.000
8.	Tubería Impulsión/Canal Paíto		P	A	N	N	F	-	60.000	60.000
SUB-TOTAL SUBPROYECTO OESTE								17.230.000	7.850.000	25.080.000
1.	Planta de Tratamiento Taiguaiguay	P	A	N	N	F		-	8.450.000	8.450.000
2.	Tubería Impulsión Camburito-Taiguaiguay	P	A	N	N	F		1.290.000	330.000	1.620.000
3.	Estación de Bombeo Camburito	P	A	N	N	F		-	7.000.000	7.000.000
4.	Colector Río Aragua		P	A	N	N	F	1.536.000	208.000	1.744.000
5.	Colector Río Limón		P	A	N	N	F		800.000	800.000
SUB-TOTAL SUBPROYECTO ESTE								2.826.000	16.788.000	19.614.000

P: Preparación instrucciones legales
A: Aprobación instrucciones legales
N: Negociaciones
F: Fin adquisición

N. Evaluación Ex-Post

- 4.25 Con el objeto de tener la información adecuada para realizar la evaluación ex-post del proyecto y del cumplimiento de las metas propuestas, se recomienda que el prestatario presente al Banco, por conducto del Ejecutor, la información básica que se requiere para tal propósito. Esa información deberá suministrarse conforme al siguiente calendario:
- Después de los 18 meses de la vigencia del contrato, los datos básicos iniciales, cuyas categorías se señalan a continuación, y una descripción del sistema que se utilizará para recopilar y procesar la actualización de estos datos de forma que permitan la evaluación de los resultados logrados con la ejecución del proyecto;
 - A los 36 meses, contados a partir de la vigencia del contrato y anualmente hasta tres años después de la fecha del último

desembolso del financiamiento, los datos básicos comparados anualmente con los datos básicos iniciales;

- c. El ejecutor deberá presentar a fines del tercer año contados a partir del último desembolso del financiamiento, un informe de evaluación ex-post sobre los resultados alcanzados con la ejecución del proyecto, basados en la metodología y pautas acordadas por el Banco.

1. Datos Básicos Iniciales

4.26 Los datos básicos incluyen la siguiente información:

- (i) Población, número de conexiones y porcentaje de población servida en el área del proyecto por el sistema de alcantarillado sanitario;
- (ii) Costos de operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado sanitario y de tratamiento de aguas servidas;
- (iii) Producción de aguas servidas por grandes categorías de usuarios (residencial, comercial, industrial, sector público e institucional);
- (iv) Tarifas de agua potable, alcantarillado sanitario y tratamiento desagregadas según grandes categorías de usuarios y dentro del sector industrial, desagregadas de acuerdo a los tipos y cantidades de contaminantes;
- (v) Costos totales de producción de agua potable por fuentes y por separado los gastos en productos químicos para el tratamiento y en energía eléctrica para el bombeo desde las fuentes hasta las plantas potabilizadoras;
- (vi) Nivel de eficiencia de operación de las plantas de tratamiento, medida trimestralmente por la remoción obtenida en los siguientes indicadores: demanda bioquímica de oxígeno; sólidos en suspensión; y contenido de coliformes fecales;
- (vii) Niveles de contaminación del embalse de Guataparo y el Lago de Valencia y los cursos de agua afectados por el proyecto de saneamiento, medidos en las estaciones seca y lluviosa por los siguientes indicadores: demanda bioquímica de oxígeno; oxígeno disuelto; sólidos en suspensión; y contenido de coliformes fecales;
- (viii) Niveles mínimos y máximos anuales del lago de Valencia y las pérdidas en áreas productivas y en infraestructura, asociadas con el ascenso de su nivel;
- (ix) Áreas regadas en el sistema de riego de Taiguaiguay y en la zona de La Mariposa;
- (x) Volúmenes de aguas servidas tratadas utilizadas en el riego agrícola;

- (xi) Número de familias afectadas por la contaminación de los cursos de agua;
- (xii) Proyección de población y de conexiones de alcantarillado sanitario.

2. Datos Comparativos

- 4.27 Los datos señalados en el párrafo anterior se presentarán anualmente a partir de la puesta en operación del proyecto.

3. Metodología

- 4.28 Los datos que se utilizarán se referirán a las áreas específicas del proyecto. Para los datos de familias afectadas, deberá recolectarse información mediante muestras estadísticamente representativas de las familias aledañas (700 m de cada lado del curso de agua). El informe de evaluación final se realizará con una metodología análoga a la utilizada en el análisis ex-ante del proyecto efectuado por el Banco y el Ejecutor y deberá incluir: (i) Análisis de costo-beneficio; (ii) Análisis de impacto distributivo; (iii) Análisis de otros efectos socioculturales y sanitarios relevantes; y (iv) Conclusiones y recomendaciones. (Ver Recomendación No.7)

V. EL PRESTATARIO Y EL EJECUTOR

A. El Prestatario

- 5.01 EL Prestatario sería la República de Venezuela, que también efectuará los aportes para atender la contribución local al proyecto. El ejecutor sería el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR), a través de una unidad ejecutora que se creará para este fin específico. La operación de los sistemas de tratamiento de aguas residuales estará a cargo de la Empresa de Aguas Regional del Centro, S.A. (EMPREDARSA), que fue creada en 1987 para atender los servicios de agua potable y alcantarillado en la Región Central. El Ministerio de Hacienda en comunicación del 27 de julio de 1988 informó al Banco que todas las obras del proyecto, una vez terminadas y en condiciones satisfactorias de funcionamiento, se traspasarán a EMPREDARSA, que será la responsable de su custodia, administración, operación y mantenimiento.

B. El Ejecutor

1. Base Jurídica

- 5.02 La creación del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables está enmarcada en la reforma de la Administración Pública Nacional llevada a cabo en el año 1976, que tuvo su expresión real al ser promulgada la Ley Orgánica de la Administración Central. El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables comenzó a funcionar el 10. de abril de 1977. De acuerdo con lo establecido en el Artículo No.36 de la Ley Orgánica de la Administración Central, el MARNR tiene como competencia la planificación y la realización de las actividades del Ejecutivo Nacional para el fomento de la calidad de la vida, del ambiente y de los recursos naturales renovables; la elaboración y ejecución de los programas de conservación, defensa, mejoramiento, regulación, aprovechamiento y uso de las aguas, de los bosques, de la tierra y de los suelos; el catastro, la conservación, defensa, mejoramiento y regulación de la fauna y flora silvestre; los parques nacionales y, en particular, las actividades propias de la ejecución de sus funciones.

2. Objetivo General

- 5.03 El objetivo del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales es garantizar al país el racional aprovechamiento de los recursos naturales renovables, mediante su administración sistemática y el mejoramiento del ambiente y de la calidad de la vida para lo cual utiliza mecanismos que le permiten ejercer la vigilancia, supervisión y control sobre la utilización y el deterioro de los recursos.

3. Interrelaciones con Otros Organismos Oficiales

- 5.04 Desde el punto de vista de su competencia, el MARNR tiene que ser consultado en toda acción que afecte el ambiente y los recursos naturales renovables, por lo cual mantiene relación con la mayoría de

los organismos oficiales, con objeto de coordinar y establecer los mecanismos de planificación, control, conservación, defensa, mejoramiento, regulación, vigilancia, aprovechamiento y uso de los recursos naturales renovables.

4. Funciones

5.05 El MARNR cumple principalmente las funciones siguientes:

- (i) investigación y recopilación de información básica sobre el ambiente y los recursos naturales renovables;
- (ii) planificación y ordenación físico-espacial del territorio nacional;
- (iii) el ejercicio de la autoridad de las aguas, administración y control de los recursos naturales renovables;
- (iv) ejecución de las obras de infraestructura física destinadas a la conservación, defensa, mejoramiento del ambiente y de los recursos naturales renovables;
- (v) ejercer la potestad normativa en todo proceso o actividad vinculada directamente con el ambiente;
- (vi) divulgación de los valores ambientales como medio para orientar las actividades correspondientes.

5. Estructura Organizativa

5.06 El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables está integrado por el Despacho del Ministro, la Dirección General del Ministerio; las Direcciones Generales Sectoriales de Administración y Servicios, de Información e Investigación del Ambiente, de Planificación y Ordenación del Ambiente, de Administración del Ambiente, de Infraestructura, de Educación Ambiental y Relaciones Internacionales; las Coordinaciones de Zonas y los Institutos Autónomos adscritos. En el Anexo V-1 se incluye el organigrama básico del Ministerio.

5.07 La Dirección General coordina las funciones mediante la supervisión de las actividades de las demás dependencias del Ministerio. Como organismos de apoyo funcionan:

- (i) La Oficina Sectorial de Planificación y Presupuesto, que es responsable de efectuar estudios, coordinar la programación físico-financiera y formular el presupuesto del Ministerio;
- (ii) La Consultoría Jurídica, cuya función es preparar proyectos de leyes, decretos y resoluciones y prestar asistencia jurídica al Ministro;
- (iii) La Oficina de Contraloría Interna, que realiza las funciones de auditoría interna;

- (iv) La Dirección General Sectorial de Administración y Servicios, que tiene a su cargo las funciones relativas al control financiero y la administración del personal y de los bienes nacionales que se encuentran bajo la responsabilidad del Ministerio.

5.08 Las funciones y responsabilidades que le corresponden al Ministerio se han distribuido entre las unidades operativas siguientes:

- a. Dirección General Sectorial de Información e Investigación del Ambiente. Su función es la generación, recopilación, estudio y divulgación de la información relativa a los recursos naturales renovables.
- b. Dirección General Sectorial de Planificación y Ordenación del Ambiente. Cumple con las funciones de elaboración de los planes nacionales de aprovechamiento de los recursos naturales, como también las de establecer las estrategias, directrices y normas para otorgar concesiones, permisos, autorizaciones y asignaciones para la ocupación ordenada del territorio, para el uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables.
- c. Dirección General Sectorial de Administración del Ambiente. Tiene la responsabilidad de definir y programar las políticas de manejo de los recursos renovables, mediante la asignación de su uso más deseable, limitar el deterioro del ambiente producido por las actividades susceptibles de degradarlo mediante la detección y corrección de la contaminación en sus diferentes formas; vigilar el uso de dichos recursos y promover la participación ciudadana en su vigilancia, protección y conservación.
- d. La Dirección General Sectorial de Infraestructura es responsable de ejecutar los estudios, proyectos, construcción, operación y mantenimiento de las obras hidráulicas y de infraestructura física necesarias para el aprovechamiento racional y para el mantenimiento de los recursos naturales renovables, así como las actividades de conservación y manejo integral de las cuencas hidrográficas.
- e. La Dirección General Sectorial de Educación Ambiental y Relaciones Internacionales, que realiza las actividades que indica su nombre.

5.09 El Ministerio cuenta con 17 coordinaciones zonales distribuidas en el país que cumplen, a nivel regional, funciones similares a las establecidas para las Direcciones Generales Sectoriales. Estas coordinaciones zonales están encargadas de operar y mantener los embalses y demás obras construidas por el Ministerio. La estructura orgánica del Ministerio, con su distribución de funciones y responsabilidades, se considera adecuada para las actividades que realiza.

6. Personal

- 5.10 La dotación de personal del Ministerio durante los últimos tres años ha sido la siguiente:

	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>
Directivo	73	71	73
Profesional y Técnico	2.157	2.212	2.215
Administrativo	1.450	1.387	1.389
Obreros	<u>2.436</u>	<u>2.427</u>	<u>2.427</u>
	<u>6.116</u>	<u>6.097</u>	<u>6.104</u>

- 5.11 La dotación de personal se ha mantenido sin variaciones durante el período examinado. El personal obrero representa un 40% del total de funcionarios del Ministerio y desempeña sus actividades en las Coordinaciones de Zona y, básicamente, para las actividades que son responsabilidad de la Dirección de Infraestructura, donde realiza la vigilancia de embalses, lectura de mediciones, mantenimiento de plantaciones en viveros y mantenimiento de presas y embalses.

C. Administración Financiera

1. Administración de los Recursos

- 5.12 La administración de los recursos financieros del MARNR corresponde a la Dirección de Finanzas que funciona como una dependencia de la Dirección General Sectorial de Administración y Servicios. Básicamente le corresponden las funciones relativas al análisis y control presupuestal, tramitar los pagos que se originan por la ejecución del presupuesto y mantener los registros y controles correspondientes. Para el cumplimiento de sus funciones la Dirección de Finanzas cuenta con tres divisiones, a saber: División de Contabilidad, División de Licitación y Contratos y División de Habilitaduría.

- 5.13 La Dirección de Finanzas mantiene al día los registros correspondientes a la ejecución presupuestal del Ministerio. Actualmente la Dirección General de Administración y Servicios, en coordinación con el centro de procesamiento de datos, está desarrollando programas de computación, para preparar estados generales de ejecución presupuestaria, movimiento mensual del presupuesto, balance mensual de contratos y otros informes relativos a órdenes de pago y anticipos a contratistas. El sistema contable permite conocer en forma oportuna los estados de ejecución presupuestal del Ministerio.

2. Control Interno

- 5.14 Como parte de los procedimientos de control interno del Ministerio funciona la Oficina de Contraloría Interna, que depende directamente del Ministro. Para el desempeño de sus funciones cuenta con una Dirección de Control Administrativo y Técnico y una Dirección de Asistencia Fiscal

e Investigaciones. La Dirección de Control Administrativo y Técnico cumple funciones relativas a la verificación y evaluación de los avances de obras y la evaluación de los controles administrativos contables que efectúan las dependencias del Ministerio. La Dirección de Asistencia Fiscal e Investigaciones cumple funciones relativas a la investigación y controles de tipo fiscal y administrativo, y a la sustanciación de averiguaciones administrativas. En el área administrativo-contable están definidas las actividades de control que se debe realizar, y se considera que la auditoría administrativa cubre en forma adecuada las actividades que están sujetas a su control.

3. Control Externo

- 5.15 Los movimientos contables y gastos relativos a la ejecución presupuestal están sujetos a la revisión de la Contraloría General de la República, de acuerdo con las atribuciones legales de fiscalización que corresponden a esta Entidad. La Contraloría General de la República participa en el proceso de aprobación de los contratos de ejecución de obras, verificando que exista la disponibilidad presupuestal para atender el gasto correspondiente, que los precios sean justos y razonables y que se hayan cumplido los requisitos legales para la adjudicación. En cuanto al pago, verifica todo el proceso de preparación de la orden de pago.
- 5.16 En relación al proyecto en estudio, se recomienda que los estados financieros del proyecto, durante el período de ejecución, y los de EMPREDARSA a partir del año que finaliza el 31 de diciembre de 1991 y durante la vigencia del contrato, se presenten, dentro de los 120 días de finalizado cada año, dictaminados por una firma de contadores públicos aceptables al Banco. (Ver Recomendación No.8)

4. Análisis Financiero

- 5.17 El MARNR para el financiamiento de sus gastos de operación e inversiones cuenta con recursos que se le asignan en el Presupuesto de la Nación. En el período 1986-87, parte de estos fondos provinieron de los asignados en el Plan Trienal. Con el objeto de dar una idea de la importancia que tienen los gastos del MARNR dentro del presupuesto de la Nación, se muestran los gastos presupuestales a nivel de la Nación y del Ministerio:

(Millones de US\$ Constantes) 1/

<u>Presupuesto Nación</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>
Gasto Corriente	8.099	7.306	8.989
Gasto Capital	2.547	2.829	2.754
Aplicaciones Financieras	<u>2.292</u>	<u>2.623</u>	<u>2.840</u>
Total	<u>12.938</u>	<u>12.758</u>	<u>14.583</u>
<u>MARNR</u>			
Gasto Corriente	47	46	44
Gasto Capital	<u>85</u>	<u>105</u>	<u>102</u>
Total	<u>132</u>	<u>151</u>	<u>146</u>
Relación Porcentual (MARNR/Nación)			
Gastos Corrientes	0,5	0,6	0,4
Gastos Capital	3,3	3,7	3,8

- 5.18 Los gastos corrientes han representado un porcentaje menor de los gastos corrientes del Gobierno. En cuanto a los gastos de capital, éstos han variado entre un 3,3% y un 3,8% de los gastos de capital realizados a través del Presupuesto de la Nación. En el Anexo V-2 se muestran los estados de ejecución del MARNR para el período 1985 a 1987, y para 1988 el presupuesto y la ejecución hasta el 30 de junio.
- 5.19 Los estados de ejecución presupuestal muestran que el Ministerio ha sido eficiente en realizar las metas que se establecen en sus presupuestos anuales, ya que en el período examinado el porcentaje de ejecución de su presupuesto, en relación a los montos previstos, ha variado entre un 96% y un 98%. En cuanto a la estructura de sus ingresos, éstos provienen de asignaciones en el presupuesto de la Nación y para el financiamiento del programa de inversión se han asignado recursos de leyes de crédito público, según el siguiente detalle:

1/ Para el análisis financiero histórico, todas las cifras de gastos e ingresos fueron actualizadas a valores de diciembre de 1987 y luego convertidos a US\$ al tipo de cambio vigente al 31 de diciembre de 1987 (US\$1,00 = Bs. 14,50).

(US\$ Millones)

	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>
Programa Adicional Inversión	51,7	-	-	-
Plan Trienal	-	65,8	60,8	51,2
Plan Bienal	-	-	-	28,7
Ley Yacambú-Quíbor 1/	-	-	-	<u>17,3</u>
Total	<u>51,7</u>	<u>65,8</u>	<u>60,8</u>	<u>97,2</u>

5.20 La estructura de los gastos en el período examinado ha sido la siguiente:

(Miles US\$)

	<u>1985</u>		<u>1986</u>		<u>1987</u>	
	<u>US\$</u>	<u>%</u>	<u>US\$</u>	<u>%</u>	<u>US\$</u>	<u>%</u>
Gastos Corrientes	47.358	35,7	46.916	30,8	43.979	30,0
Gastos Capital	<u>85.367</u>	<u>64,3</u>	<u>105.291</u>	<u>69,2</u>	<u>102.476</u>	<u>70,0</u>
	132.725	100,0	152.207	100,0	146.455	100,0

5.21 Los gastos de capital constituyen el principal concepto, y en 1987 representaron un 70% del total de los gastos del Ministerio, porcentaje similar al de años anteriores. Los gastos corrientes, cuyo principal componente son las remuneraciones al personal, muestran al ser expresados en valores constantes, una tendencia a disminuir, que se origina en el hecho que los ajustes a las remuneraciones no han estado de acuerdo con las variaciones de los índices de precios internos. En cuanto a los gastos de inversión, en 1985 éstos fueron por el equivalente de US\$85 millones y en los años siguientes se destinaron el equivalente de US\$105 millones y US\$102 millones. Para 1988 el monto asignado para gastos de inversión fue de US\$138 millones, un aumento de US\$36 millones, sobre el monto gastado en 1987.

5.22 El programa de inversiones del Ministerio es ejecutado en su casi totalidad por la Dirección General Sectorial de Infraestructura, que para estos efectos cuenta con la Dirección de Construcción. Las obras que realiza el Ministerio son principalmente la construcción de embalses, rectificaciones y canalizaciones de ríos y otras obras hidráulicas. El examen de la ejecución presupuestal muestra que el MARNR cumple las metas de ejecución de obras que se le asignan en el

1/ Proyecto en ejecución que contempla obras de agua potable y riego en el Estado Lara.

presupuesto, y que no han existido dificultades en cuanto a la disponibilidad de los recursos.

D. Entidad Operadora

1. Entrega de las Obras

- 5.23 La operación del proyecto estará a cargo de EMPREDARSA, empresa que fue creada específicamente para la administración, operación y ampliación de los sistemas de agua potable y alcantarillado de la Región Central. Las obras del proyecto serían entregadas a EMPREDARSA, y en este aspecto el contrato de préstamo deberá establecer el compromiso del prestatario de transferir, dentro de los seis meses de finalizada la ejecución del proyecto, a EMPREDARSA la totalidad de las obras del proyecto para su operación y mantenimiento. (Ver Recomendación No.2(b))

2. Creación de EMPREDARSA

- 5.24 El Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS) que fue constituido el 15 de abril de 1943, es el organismo encargado, a nivel nacional, del estudio, construcción, reparación, explotación y administración de los sistemas de acueductos y alcantarillados. Las autoridades venezolanas llegaron a la conclusión de que era necesario efectuar la reorganización de esa institución, descentralizando sus actividades con el objeto de lograr niveles de eficiencia y rendimiento adecuados, principalmente en la operación y la administración de los sistemas de acueductos y alcantarillados, áreas en las que el INOS presenta debilidades. Mediante Decreto Ejecutivo del 27 de agosto de 1986 se dieron las bases para la reorganización de esta institución y del sector y se autorizó al INOS proceder a la eliminación, modificación y reagrupación de sus servicios y dependencias administrativas y constituir las empresas de acueductos y alcantarillados necesarias para llevar a cabo la descentralización. En ese Decreto, asimismo, se estableció que el INOS pondría a disposición de las empresas que se constituyeran los bienes requeridos para el funcionamiento de los servicios.
- 5.25 Dentro de la política de descentralización establecida por el Decreto anterior se procedió a la creación de la Empresa de Aguas Regional del Centro (EMPREDARSA), cuyo proceso finalizó el 2 de septiembre de 1987 con la aprobación por parte del Congreso Nacional. Los estatutos de EMPREDARSA establecen que la Empresa tendrá por objeto la administración, operación, mantenimiento, ampliación y reconstrucción de los sistemas de distribución de agua potable y de los sistemas de recolección, tratamiento y disposición de las aguas residuales en las poblaciones que actualmente son atendidas por el Sistema Regional del Centro del INOS. La dirección superior de la Empresa corresponde a la Asamblea de Accionistas y la administración es responsabilidad de la Junta Directiva, que está integrada por cuatro directores elegidos por la Asamblea de Accionistas y uno elegido por los trabajadores de la Empresa.

3. Puesta en Funcionamiento de EMPREDARSA

- 5.26 En el contrato de préstamo 538/OC-VE para el financiamiento del proyecto de Agua Potable para la Región Central se establecieron las acciones que se debían adoptar para que EMPREDARSA estuviera en capacidad de comenzar a operar el sistema de la Región Central el 1o. de enero de 1991 y que recibiera las obras de ese proyecto durante 1992. El cronograma de estas acciones se muestra como Anexo V-3. Adicionalmente, en este proyecto se incluyó una cooperación técnica para la contratación de una firma consultora especializada, con el objeto básico de organizar y establecer procedimientos para que EMPREDARSA, a partir de la fecha de inicio de sus operaciones, efectúe una eficiente labor de operación, mantenimiento y administración. A la fecha de la misión de análisis (agosto 1988), se habían llevado a cabo las siguientes actividades:
- a. Se inscribió EMPREDARSA en el Registro Mercantil.
 - b. Se designó la Junta Directiva.
 - c. Se designó al Presidente de la Junta Directiva de EMPREDARSA como coordinador de las actividades de traspaso de activos y puesta en funcionamiento de la empresa.
 - d. En relación con los activos fijos actualmente existentes en la Región Central y que se entregarán a EMPREDARSA para su operación y mantenimiento, se formuló un inventario preliminar y se está en el proceso de su revisión.
 - e. La Junta Directiva está examinando si la consultoría sobre organización y puesta en funcionamiento de EMPREDARSA la efectuará una sola empresa o se contratarán empresas especializadas en áreas específicas.
- 5.27 En relación con la operación de la Región Central, en 1987 se alcanzó a cubrir con los ingresos tarifarios los costos de operación y mantenimiento y una proporción de la depreciación. En el cronograma de actividades se estableció como meta que a partir de 1989 se cubran todos los costos de operación y mantenimiento y el 100% de la depreciación. Las actividades realizadas hasta la fecha concuerdan con el cronograma previsto en el préstamo 538/OC-VE.

E. Organización Actual del Sistema Regional del Centro

1. Superintendencia Regional

- 5.28 La operación, el mantenimiento y la administración de los acueductos de la Región Central corresponden actualmente al INOS. Estas actividades están a cargo de un Superintendente Regional que, para el desempeño de sus funciones, cuenta con un coordinador en cada Estado de la Región. Para el área de la Región Central existen tres oficinas de Coordinación que corresponden a la Estados de Aragua, Carabobo y Cojedes. La estructura administrativa de cada oficina coordinadora es similar y las funciones dentro de cada coordinación están distribuidas en tres Gerencias: Administrativa, Financiera y Técnica. La Gerencia

Administrativa es responsable de la administración de personal, control y registros de los bienes de la coordinación, presupuestos y todo lo relacionado con el procesamiento electrónico de datos, que está vinculado principalmente al área comercial de la región. La Gerencia Financiera tiene a su cargo la tesorería y contabilidad de las operaciones de la región, y la Gerencia Técnica es responsable de la operación y mantenimiento del sistema. En las localidades en que se presta el servicio de agua y alcantarillado existen, dependiendo de las Coordinaciones, oficinas locales encargadas de la operación y mantenimiento de los sistemas locales.

2. Resultado de Explotación en la Región Central

- 5.29 Los resultados de las operaciones en la Región Central durante 1987 fueron los siguientes:

<u>Ingresos de Explotación</u>	(US\$ Miles) 1/
Servicio Residencial	7.501
Servicio no Residencial	2.871
Otros Ingresos	<u>523</u>
Total Ingresos	10.895
 <u>Gastos Explotación</u>	
Personal	2.756
Energía Eléctrica	4.254
Productos Químicos	2.154
Administración Central	1.086
Depreciación	<u>3.623</u>
Total Gastos de Explotación	<u>13.873</u>
Resultado de Explotación	<u>(2.978)</u>

- 5.30 Los ingresos de explotación de la Región Central fueron suficientes para atender los costos de operación y mantenimiento y, por tanto, se cumplió el requisito mínimo de la política de tarifas del Banco. Sin embargo, estos ingresos no fueron suficientes para cubrir la totalidad del concepto de depreciación.

3. Operación del Sistema Regional del Centro

- 5.31 Los principales indicadores de la actividad comercial, relacionados con la prestación del servicio de agua potable y alcantarillado, se examinan

1/ Tipo de cambio oficial Bs. 14,50 por US\$1,00.

seguidamente. Las ventas de servicios son agrupadas en residenciales y no residenciales, y la evolución del número de conexiones residenciales, volumen de agua vendida y facturada se muestra a continuación:

<u>Sector Residencial</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>
<u>Suscriptores</u>			
Suscriptores Medidos (promedio)	55.693	51.776	58.951
Suscriptores no medidos (promedio)	<u>131.535</u>	<u>147.756</u>	<u>158.473</u>
	187.228	199.532	217.424
<u>Agua Facturada</u>			
Suscriptores Medidos (miles m3)	30.672	35.016	38.364
Promedio anual suscriptor (m3)	550	680	651
Suscriptores no medidos (miles m3)	45.054	47.724	42.796
Promedio por suscriptor m3	342	322	270
<u>Ingreso Medio Anual por Suscriptor</u>			
Suscriptores Medidos	Bs. 915	Bs.1.068	Bs. 994
Suscriptores no medidos	Bs. 365	Bs. 338	Bs. 315
Precio m3 de agua-medido	Bs.1,66	Bs.1,58	Bs.1,53
Precio m3 de agua no medido	Bs.1,06	Bs.1,05	Bs.1,17

5.32 El promedio de suscriptores residenciales en 1985 era de 187.228 en tanto que en 1987 este promedio fue de 217.424, es decir, hubo un aumento del 16,1% en el período. Sólo al 27% de los usuarios residenciales se les factura el servicio de agua y alcantarillado en base a la medición, pese a que en la región un 76% de los usuarios tiene instalado medidor. Este bajo porcentaje de lectura se origina en que el INOS no ha estado en condiciones de reemplazar o reparar los medidores que se descomponen. En los casos en que el servicio no es medido, los consumos se estiman de acuerdo con la zona de residencia del usuario. En 1987 el volumen promedio de agua facturada por conexión medida fue de 651 m3, en tanto que este volumen para usuarios residenciales facturados en base a estimación fue de 270 m3, es decir, un 41% de lo que se factura cuando el servicio es medido. Como resultado, el ingreso medio por conexión, cuyo consumo no es medido, en 1987 fue de Bs 315,00, que equivale al 32% del ingreso promedio por conexión medida que en ese año fue de Bs. 994,00.

5.33 En relación con los suscriptores no residenciales, la evolución de los datos operativos ha sido la siguiente:

Sector no Residencial

<u>Suscriptores</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>
Suscriptores medidos (promedio)	3.920	4.285	4.814
Suscriptores no medidos (promedio)	<u>5.617</u>	<u>7.831</u>	<u>7.916</u>
	9.537	12.116	12.730

Agua Facturada

Suscriptores medidos (miles m3)	12.108	12.378	13.840
Promedio anual Suscriptor (m3)	3.088	2.888	2.874
Suscriptores no medidos (miles m3)	6.126	7.974	6.512
Promedio Anual suscriptor (m3)	1.090	1.018	822

Ingreso Medio Anual por Suscriptor

Suscriptores medidos	Bs.5.400	Bs.5.750	Bs.5.784
Suscriptores no medidos	Bs.2.660	Bs.2.660	Bs.1.742

- 5.34 Los suscriptores no residenciales agrupan a los sectores industrial, comercial y público. En 1985 el número de conexiones promedio era de 9.537, en tanto que en 1987 este promedio fue de 12.730, un aumento del 33% en el período. Al igual que en el sector residencial, un bajo porcentaje de los usuarios del servicio es facturado sobre la base del consumo medido. En 1987 este porcentaje fue del 38%.
- 5.35 El volumen promedio de agua facturado a los usuarios cuyo consumo es medido fue de 2.874 m3, en 1987. Para un usuario, cuyo consumo no es medido, este promedio fue de 822 m3, es decir, un 29% del promedio de consumo medido. Esta diferencia se refleja en los ingresos medios. En las conexiones cuyo consumo es medido el ingreso medio en 1987 fue de Bs. 5.784, en tanto que en las que no se mide el consumo, el ingreso medio fue de Bs. 1.742.
- 5.36 A continuación se muestra una proyección de resultados de las operaciones de la Región Central hasta el 31 de diciembre de 1990, fecha en que la operación y el mantenimiento del sistema serán asumidos por EMPREDARSA.

Región Central
Proyección de Resultado
(Miles de US\$)

	(Real) 1987	1988	1989	1990
<u>Conexiones Residenciales (promedio)</u>				
Medidas	58.951	61.300	86.300	126.300
No medidas	158.473	164.800	140.800	117.700
<u>Conexiones no residenciales</u>				
Medidas	4.814	5.973	7.600	7.800
No medidas	7.916	8.744	7.700	7.800
	230.156	240.817	250.400	259.600
<u>Ingreso Medio Anual</u>				
Servicio residencial				
Medido	68,53	68,53	68,53	68,53
No medido	21,85	21,85	21,85	21,85
Servicio no residencial				
Medido	398,83	398,83	398,83	398,83
No medido	120,13	120,13	120,13	120,13
<u>Facturación:</u>				
Residencial medido	4.040	4.200	5.914	8.655
Residencial no medido	3.461	3.601	3.251	3.042
No residencial medido	1.920	2.382	3.031	3.110
No residencial no medido	951	1.050	925	937
	10.372	11.233	13.121	15.744
Otros Ingresos	523	500	500	500
Total Ingresos Explotación	10.895	11.733	13.621	16.244
<u>Gastos de Explotación</u>				
Personal	2.756	2.838	2.923	3.810
Energía Eléctrica	4.256	4.383	4.514	4.649
Productos Químicos	2.154	2.240	2.307	2.376
Operación planta Los Guayos			820	820
Administración Central	1.086	1.000	1.000	1.000
Depreciación	3.623	3.623	3.870	3.870
Total Gastos Explotación	13.875	14.064	15.444	15.725
	(2.980)	(2.351)	(1.823)	519

- 5.37 La proyección muestra que durante este período las operaciones en la Región Central producen ingresos suficientes para atender los costos de operación y mantenimiento, en cada uno de los años proyectados. La proyección muestra la importancia que tiene llevar a cabo el programa de aumentar el número de usuarios a quienes se les factura en base a un consumo medido, ya que manteniendo las tarifas a su nivel actual los

ingresos aumentan como resultado de que los usuarios a los que se les factura en base a consumo medido se duplican en el período 1987-90. En 1990, los ingresos de operación cubrirían la totalidad de los costos de explotación, incluyendo la depreciación.

F. Proyecciones Financieras de EMPREDARSA

1. Ingresos Esperados

- 5.38 Una vez finalizada la ejecución de las obras del proyecto, éstas serían entregadas a EMPREDARSA para su operación, mantenimiento y administración. En el Anexo V-4 se muestran las proyecciones financieras de EMPREDARSA y las bases utilizadas para su formulación. Los ingresos de explotación durante el período proyectado aumentan del equivalente de US\$18,2 millones en 1991 al equivalente de US\$31,8 millones en 1997, un incremento del 75%, debido principalmente al aumento de la facturación que se realizaría en base al consumo medido. En este sentido, se puede mencionar que la proyección muestra que en el sector residencial los usuarios facturados en base al consumo medido representarían un 62% del total de consumidores residenciales, en tanto que en 1997 este porcentaje sería del 92%. Corresponde señalar que el ingreso medio por conexión proyectado sería el que surge del análisis de los resultados operativos durante 1987.

2. Costos

- 5.39 Los costos de operar y mantener las obras del proyecto actualmente en estudio y de la planta de tratamiento de los Guayos actualmente en construcción tienen un efecto significativo en los costos de explotación de EMPREDARSA. En el primer año de operación del proyecto (1993), los gastos de operación y mantenimiento de estos sistemas serían los siguientes:

	<u>Miles US\$</u>
Sistema Maracay	781
Sistema Valencia	804
Planta Los Guayos	850
Colectores	350
Depreciación	<u>3.387</u>
Total	<u>6.172</u>

Este costo, US\$6,1 millones, representa un 18% del total de los costos de explotación de EMPREDARSA estimados para 1993.

- 5.40 Los costos de operación de las plantas de tratamiento destacan la importancia del estudio que se ha recomendado para determinar los cargos que se deberían efectuar a las empresas industriales que descargan sus residuos en el sistema pero que, por autoabastecerse de agua, no están sujetas a la aplicación de tarifas y, por tanto, no contribuyen a financiar los gastos de operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado.

3. Tarifas Vigentes

- 5.41 La proyección de resultados muestra que con el nivel tarifario actualmente vigente se obtendrían en cada uno de los años proyectados ingresos suficientes para cubrir los costos de operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable y alcantarillado que operará EMPREDARSA, es decir, que durante el período proyectado se cumpliría con el requisito mínimo de la política de tarifas del Banco, pero se considera que la Empresa debe tener ingresos que sean suficientes para atender la totalidad de sus gastos de explotación y generar, además, recursos para atender el servicio de la deuda y su programa de expansión.<Ver Proyecto de Resolución, cláusula 8(e)>
- 5.42 A partir de 1992, con las tarifas vigentes, no se cubriría la totalidad del concepto de depreciación, y, por lo tanto, los resultados de explotación serían negativos. Las pérdidas de explotación llegarían a su monto máximo en 1993, con un monto equivalente a US\$8,5 millones, para luego disminuir anualmente. En 1997 esta pérdida sería del equivalente de US\$4,4 millones. Este análisis determina que no se cubrirían los intereses de la deuda derivada de la transferencia de los recursos del Préstamo 538/OC-VE, existiendo en cada uno de los años proyectados un resultado neto negativo, que llegaría a un monto acumulado de US\$96 millones al finalizar 1997. El estado de origen y aplicación de fondos muestra que a partir de 1991 se producirían déficit de fondos que al finalizar el período proyectado, serían del equivalente de US\$69,4 millones.
- 5.43 EMPREDARSA recibiría aportes de capital por el equivalente de US\$524,5 millones, sin embargo, la proyección del estado de situación muestra que, como resultado de la acumulación de las pérdidas netas que experimentaría durante el período proyectado, al finalizar éste su patrimonio neto sería del equivalente de US\$429 millones, es decir, un 82% del patrimonio aportado.

G. Niveles Tarifarios

- 5.44 Los resultados de las proyecciones financieras indican la necesidad de adoptar medidas de naturaleza financiera, entre las cuales debería incluirse ajustes tarifarios que, por lo menos, permitan obtener ingresos suficientes para cubrir la totalidad de los costos de explotación en cada año. El análisis de sensibilidad efectuado revela que, para alcanzar a cubrir la totalidad de los gastos de explotación incluyendo la depreciación, las tarifas en términos porcentuales variarían de acuerdo con el cuadro siguiente:

<u>Años</u>	<u>Evolución Tarifas sobre nivel actual</u>
1991 (año base)	100,00
1992	123,11
1993	135,42
1994	126,99
1995	122,14
1996	116,64
1997	114,22

- 5.45 Una vez efectuado el ajuste en 1993 sobre el nivel tarifario vigente, que en términos reales representa un aumento del 35%, no sería necesario efectuar nuevos ajustes tarifarios. Los ingresos que se obtendrían permitirían a la empresa generar internamente recursos suficientes para atender la proporción que se ha previsto debe financiarse con recursos propios del programa de inversión, pero no la totalidad del servicio de la deuda. A continuación se muestran los recursos que se generarían internamente, tomando en cuenta los ajustes tarifarios mencionados, su comparación con los recursos requeridos para inversión y servicio de la deuda y el ajuste tarifario adicional que habría que efectuar para generar recursos para cubrir estos dos conceptos.

(Miles US\$)

	<u>Generación Interna</u>	<u>Inversión Obras</u>	<u>Servicios Deuda</u>	<u>Recursos Faltantes</u>	<u>Ajustes Adicion. Tarifas %</u>
1992	10.416	3.000	15.246	7.775	29,3
1993	16.644	3.000	18.567	4.923	14,8
1994	16.719	3.000	18.006	4.287	12,6
1995	16.782	3.000	17.445	3.663	10,5
1996	16.844	3.000	16.883	3.039	8,6
1997	16.907	3.000	16.322	2.415	6,7

- 5.46 El examen de la información indica que en 1992 para atender la totalidad de los gastos de explotación y para que la generación interna de fondos sea suficiente para atender el servicio de la deuda y participar en el financiamiento del programa de obras, habría que incrementar los ingresos de explotación en un 50% aproximadamente. En el cuadro siguiente se muestra cómo evolucionarían los porcentajes de ajustes sobre el nivel de tarifas actual, primero, para cubrir la totalidad de los gastos de explotación y, luego, los ajustes adicionales requeridos para que con la generación interna de fondos se atienda el servicio de la deuda y se participe en el financiamiento de sus obras.

	I n d i c e s			T a r i f a r i o s		
	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<u>Nivel Tarifario para</u>						
<u>cubrir: 1/</u>						
Costos Explotación						
(Inc. Depreciación)	123,1	135,4	126,9	122,1	116,6	114,2
Participación Inversión						
y Servicio Deuda	<u>129,3</u>	<u>114,8</u>	<u>112,6</u>	<u>110,5</u>	<u>108,6</u>	<u>106,7</u>
	<u>152,4</u>	<u>150,2</u>	<u>139,5</u>	<u>132,6</u>	<u>125,2</u>	<u>120,9</u>

1/ Base. Tarifas actualmente vigentes

- 5.47 El cuadro precedente indica que en 1992 se deberían incrementar las tarifas en un 52% para alcanzar a cubrir la meta citada, sin embargo, como resultado del mayor número de usuarios y de una mayor medición, la proyección muestra que en términos reales la tarifa que se requiere disminuye paulatinamente. En 1997, por ejemplo, la tarifa sería un 80% de la de 1992. El incremento del nivel tarifario requerido en 1992 y 1993 obedece a que en ese período se pondrían en marcha las obras de agua potable de la Región Central y las plantas de tratamiento de aguas residuales con los siguientes aumentos en los costos de explotación, a lo que debe sumarse que en 1992 EMPREDARSA debe comenzar a atender el servicio de la deuda originada por financiamiento del Banco para el Proyecto de Agua Potable. Por este motivo, se está solicitando que se indiquen los niveles tarifarios que aplicará EMPREDARSA al comienzo de sus actividades. (Ver Recomendación 3(d)(ii)). Para evitar ajustes tarifarios de la magnitud de los que se requerirían en 1992, el Gobierno podría formular condiciones financieras más flexibles respecto de las obligaciones de pago de EMPREDARSA por la transferencia de las obras del proyecto de agua potable financiadas parcialmente por el préstamo 538/OC-VE. Las proyecciones financieras demuestran que se deberán adoptar medidas de naturaleza financiera y comercial, tales como mantener niveles adecuados de capitalización, tarifarios y de endeudamiento, para que la operación de EMPREDARSA sea financieramente factible. Por lo señalado anteriormente, se recomienda que en el eventual contrato de préstamo se establezca una cláusula tarifaria igual a la actualmente vigente. Esta cláusula establece que los ingresos provenientes de la aplicación de las tarifas de todos los sistemas que opera EMPREDARSA deberán cubrir, por lo menos, todos los gastos de explotación, incluyendo los relacionados con administración, operación, mantenimiento y depreciación. Si la aplicación de lo anterior no generase los ingresos suficientes para cubrir el oportuno servicio de todas las obligaciones de EMPREDARSA y financiar una proporción de su programa de obras se adoptarán las medidas necesarias, las que pueden incluir aumentos de tarifas para obtener los recursos adicionales para alcanzar dicho fin. La proporción del programa de expansión que debe ser financiado con los recursos provenientes de la aplicación de la estructura tarifaria no será inferior al 20%. (Ver Proyecto de Resolución 8(e) y Apéndice III, Sección VI)

- 5.48 Teniendo en cuenta la importancia que tiene asegurar la disponibilidad de recursos de generación interna para atender la futura expansión del servicio de agua potable y alcantarillado y la necesidad de asegurar un equilibrio financiero, el prestatario antes del inicio de las actividades de EMPREDARSA, (lo. de enero de 1991) deberá demostrar que ha adoptado todas las medidas necesarias para que por lo menos en los cinco años siguientes se tenga un índice de cobertura del servicio de la deuda de 1,5 veces. (Ver Recomendación No.5)

H. Viabilidad Institucional y Financiera

1. Viabilidad Institucional

- 5.49 El MARNR cuenta con una adecuada organización y sus procedimientos administrativos, contables y de control interno aseguran la eficiente administración de los recursos financieros que se destinen a la ejecución del proyecto. De otro lado, la operación, el mantenimiento y la administración de las obras del proyecto estarían a cargo de EMPREDARSA, que fue creada específicamente para estos fines. Además, en el proyecto de agua potable para la Región Central se incluyó una cooperación técnica para la organización de EMPREDARSA con el objeto de que esta Empresa cuente con una estructura organizativa y procedimientos que le permitan efectuar una adecuada administración de las obras del proyecto.

2. Viabilidad Financiera

- 5.50 La contribución local al proyecto sería efectuada por el Gobierno de Venezuela. En el Anexo V-5 se muestran las proyecciones financieras del MARNR para el período de ejecución del proyecto y las bases utilizadas para su formulación. La proyección muestra que durante el período proyectado se destinarían a gastos de capital recursos por el equivalente de US\$506 millones, de los cuales el equivalente de US\$125,2 millones corresponde al proyecto en estudio, es decir, un 25% de los gastos de capital.
- 5.51 El esfuerzo financiero que tendría que efectuar el Gobierno para atender los gastos de funcionamiento y gastos de capital, incluyendo la contribución local al proyecto, llegaría al equivalente de US\$668 millones durante el período de ejecución. La contribución local al proyecto sería del equivalente de US\$75 millones, que representa el 11% de los recursos que el Gobierno entregaría al MARNR en el período. Durante el período de ejecución del proyecto los recursos anuales que el Gobierno asigne variarían entre el equivalente de US\$148 millones en 1989 y el equivalente de US\$154 millones en 1990. Estos montos están acordes con los asignados y entregados al MARNR para la ejecución de sus gastos de funcionamiento y de capital en años anteriores, y se considera que el Gobierno no tendrá dificultades en atender los requerimientos de recursos del MARNR en el período 1989-1992, dentro de los cuales se encuentra la contribución local al proyecto.

VI. JUSTIFICACION SOCIOECONOMICA

A. Análisis Socioeconómico

1. El Proyecto

6.01 El Proyecto bajo análisis consistiría en dotar de colectores primarios y de plantas de tratamiento a los sistemas de alcantarillado sanitario existentes en las áreas metropolitanas de Maracay y de Valencia. Además, con la utilización de los efluentes tratados para riego, se buscaría disminuir la actual tasa de ascenso del nivel del Lago de Valencia. Para efectos de análisis socioeconómico los componentes del proyecto fueron agrupados de la siguiente forma:

- (a) Subproyecto de saneamiento de la zona este, comprendiendo la planta de tratamiento de Taiguaiguay y los colectores primarios y estaciones de bombeo de las áreas urbanas de: (i) Cagua/Turmero y (ii) Maracay/Palo Negro (incluyendo la línea de impulsión de Camburito a Taiguaiguay);
- (b) Subproyecto de saneamiento de la zona oeste, abarcando la planta de tratamiento de La Mariposa y los colectores primarios de las áreas urbanas de: (i) Valencia y (ii) Tocuyito/ Guataparo;
- (c) Obras complementarias para aprovechar el agua servida tratada en la zona este, englobando las obras de reparación y de mejoras del sistema de riego existente en Taiguaiguay y ampliación de este distrito de riego;
- (d) Obras complementarias de riego para utilizar el agua servida tratada en la zona oeste.

2. Costos Económicos

6.02 En el costo total de inversión del proyecto están incluidas las siguientes partidas de costos: (i) costos directos de construcción, abarcando la mano de obra, el suministro y transporte de materiales y equipos nacionales e importados; (ii) costos de expropiación de terrenos y bienes raíces; (iii) costos de ingeniería de proyecto, supervisión y administración de obras; y (iv) imprevistos técnicos sobre todo los costos anteriormente señalados de 12% y 15% para las plantas de tratamiento de La Mariposa y Taiguaiguay, respectivamente; de 10% para los otros items de costos del proyecto de saneamiento; y de 20% para los componentes de riego ya que los datos de costos están a nivel de prefactibilidad.

6.03 Además de los costos de inversión anteriormente señalados se consideraron en la evaluación socioeconómica los costos incrementales de administración, operación y mantenimiento. Estos incluyen gastos variables como el consumo de energía eléctrica en las estaciones de bombeo y plantas de tratamiento y gastos fijos tales como pago del personal incremental, materiales y equipos necesarios para la operación

y mantenimiento de las obras del proyecto y el pago fijo por la demanda de energía eléctrica.

- 6.04 Los costos del proyecto, presupuestados a precios de mercado fueron corregidos a precios de eficiencia para eliminar todas las transferencias internas de recursos asociados al cobro de tasas, impuestos indirectos y otras distorsiones sobre todo en el mercado de trabajo. Los costos del proyecto a precios de eficiencia resultan en un descuento de 30% del valor de mercado. Los factores de conversión utilizados están en el Anexo VI-1. En el cuadro siguiente están indicados por componentes los costos de inversión y los incrementales de administración, operación y mantenimiento (AOyM).

Costos de Inversión y de AOyM por Componentes
(VP US\$ miles, mayo de 1988)

<u>Componentes</u>	<u>Inversión</u>		<u>A O y M</u>	
	<u>P.Mercado</u>	<u>P.Eficiencia</u>	<u>P.Mercado</u>	<u>P.Eficiencia</u>
1. Saneamiento	65.691,9	46.575,7	11.423,5	9.534,7
Subproyecto Zona Oeste	29,191,9	20.555,6	5.576,8	5.222,5
Sector Valencia	23,366,8	16.328,7	4.537,2	4.261,4
SectorTocuy/Gataparo	5.825,1	4.226,9	1.039,6	961,1
Subproyecto Zona Este	36.500,0	26.020,1	5.846,7	4.312,2
Sector Maracay/P.Negro	34.986,0	24.941,3	5.236,6	3.844,4
Sector Cagua/Turmero	1.514,0	1.078,8	610,1	467,8
2. Riego Agrícola	14.978,8	10.056,4	13.551,2	9.702,7
Zona Oeste	3,403,7	2.437,0	2.126,2	1.522,4
Zona Este	11,575,1	7.619,4	11.425,0	8.180,3
3. Total	80.670,7	56.632,1	24.974,7	19.237,4

B. Análisis de Mínimo Costo Económico

- 6.05 Para la selección de alternativas de mínimo costo económico técnicamente factibles y equivalentes, de recolección, conducción, tratamiento y disposición final de aguas servidas, se compararon los costos de las distintas soluciones estudiadas descontadas a la tasa normal del Banco del 12% anual. En los costos se incluyeron los gastos de inversión y los incrementales de AOyM en todas las etapas de ejecución previstas y adicionalmente, los costos por concepto de pérdidas económicas ocasionadas por el ascenso de nivel del lago Valencia. Además, se consideró que las soluciones que descargan, total o parcialmente, los efluentes en el Lago de Valencia necesitarían tratamiento terciario para remoción de nutrientes (fósforo y nitrógeno) para controlar la eutroficación de dicho lago.
- 6.06 En la zona oeste se compararon cinco alternativas de trazado de colectores primarios para el sector urbano de Valencia y una única posible para el sector urbano de Tocuyito/Guataparo. Se estudiaron

también dos sitios para la ubicación de la segunda planta de tratamiento de esta zona (la primera está en construcción en Los Guayos). En la zona este del lago se identificaron una alternativa posible de saneamiento del área urbana de Cagua/Turmero y dos posibles trazados de colectores y dos de ubicación de tratamiento para el área urbana de Maracay/Turmero. Adicionalmente se compararon dos tipos de procesos de tratamiento para esta zona. Las comparaciones realizadas están indicadas en el Anexo VI-2 y, tal como se muestra, las alternativas seleccionadas representan las soluciones de mínimo costo económico.

- 6.07 Por otra parte, tanto los colectores como las plantas de tratamiento fueron dimensionadas para un horizonte de análisis hasta el año 2015. La implantación de las plantas de tratamiento siempre se haría en módulos y también, cuando sea posible, los colectores serían implantados por tramos para minimizar la ociosidad del sistema. Además, se constató que los materiales y los diámetros de los colectores obedecen a las normas venezolanas para el sector de saneamiento, las cuales se consideran razonables.

C. Beneficios

1. Beneficios Cuantificables

- 6.08 La eventual ejecución del proyecto generaría diversos tipos de beneficios, algunos de difícil medición. En el presente estudio se tomaron en consideración únicamente los beneficios cuantificables con la utilización de técnicas tradicionales de análisis económico. Los principales beneficios económicos cuantificables considerados en el análisis fueron: (i) disposición a pagar por el saneamiento medido por la valorización de las propiedades aledañas a los cursos de agua actualmente contaminados por la descarga de aguas servidas crudas en su cauce; (ii) la postergación de pérdidas en la producción agrícola y en infraestructura en el área susceptible de inundación por el ascenso del nivel del Lago de Valencia; (iii) el ahorro de recursos por la sustitución de aguas subterráneas por aguas servidas tratadas en el riego agrícola; (iv) el incremento en la producción agrícola por la optimización del sistema de riego agrícola de Taiguaguay, actualmente subutilizado por escasez de agua, y por la incorporación de nuevas áreas de riego en esta zona y en la zona de La Mariposa; (v) el ahorro de químicos en el proceso de potabilización de agua proveniente del embalse de Guataparo; (vi) el ahorro de energía eléctrica por la utilización del caudal regulado por el citado embalse (de 150 l/s); y, (vii) el ahorro de recursos por la preservación del embalse de Guataparo. En el caso de que no se construyeran las obras del proyecto previstas para este sector, se perdería dicho embalse actualmente utilizado como un reservorio de compensación que permite optimizar la operación del acueducto regional del centro, principal fuente de abastecimiento de las áreas metropolitanas de Valencia y Maracay.

2. Beneficios Adicionales

- 6.09 Además de los beneficios anteriormente mencionados, el proyecto proporcionaría otros que, por su naturaleza, presentan grandes

dificultades o necesitan de complejos estudios adicionales para ser adecuadamente cuantificados. Estos beneficios no fueron considerados en el análisis y están constituidos, entre otros, por: (i) la menor utilización de agua subterránea para riego, lo cual podría evitar la intrusión de aguas salinas del lago hacia los acuíferos del área, preservando la actividad agrícola en las tierras actualmente regadas con aguas de pozos; (ii) la disminución en la posibilidad de que ocurran pérdidas en infraestructura por el asentamiento del suelo, debido a la sobreexplotación y abatimiento de los acuíferos; (iii) el saneamiento y el control de excedentes de agua del lago, lo cual podría permitir la implantación de actividades de recreación y de turismo en su orilla; (iv) el agua del lago podría ser utilizada para propósitos de abastecimiento, mediante mezcla con aguas de otras fuentes; con esto se lograría el control de excedentes del lago y la postergación de inversiones para desarrollar otras fuentes más costosas; (v) el saneamiento del lago podría permitir la implantación de piscicultura comercial en sus aguas; (vi) el desvío del río Cabriales hacia su curso natural y la disposición de las aguas tratadas en la planta de La Mariposa hacia el río Pao, incrementaría la disponibilidad de agua en la cuenca de dicho río, que es la principal fuente de abastecimiento de la Región Central; (vii) el riego con aguas servidas tratadas, de elevado contenido de nutrientes (fósforo y nitrógeno), proporcionaría ahorros de fertilizantes en el cultivo agrícola; (viii) la implantación de colectores podría evitar la construcción de pequeñas plantas privadas de tratamiento de aguas servidas domésticas, las cuales son ineficientes y en su mayoría se han abandonado por la falta de un adecuado mantenimiento.

3. Cuantificación de los Beneficios

- 6.10 La eliminación de las aguas servidas que actualmente escurren por los diversos cursos de agua que atraviesan las áreas metropolitanas de Maracay y de Valencia generaría una mejor disposición a pagar por los inmuebles aledaños a dichos cursos de agua. En el mercado, tanto los consumidores como los oferentes, valoran una vivienda (o su equivalente en alquiler) por la suma de los valores marginales atribuidos a cada una de las características del inmueble tales como el tipo de edificación, materiales utilizados en su construcción, su tamaño, tipos de facilidades que existen en el barrio donde está ubicado (medios de transporte, comercio, servicios, etc.), servicios públicos de que dispone la vivienda, etc. Una de las características que inciden en el valor de la disposición a pagar es la ubicación de la vivienda en relación a los cursos de agua contaminados por la descarga de aguas servidas crudas en su cauce.
- 6.11 Esta disposición a pagar de los consumidores para cada una de las características marginales de las viviendas, fue medida con la aplicación de la técnica de "precios hedónicos" basada en datos de una encuesta socioeconómica de hogares, realizada en abril de 1988, en 384 viviendas alquiladas del área (ver Anexo VI-3). Tal técnica permite correlacionar el valor de arriendo de una vivienda o el propio valor del inmueble, con los indicadores cualitativos y cuantitativos de sus principales características o sea se admite "ceteris paribus" que la disposición a pagar de los consumidores por una vivienda ubicada en las

proximidades de los cursos de agua contaminados es menor que una similar situada en áreas libres de contaminación. En el cuadro que aparece a continuación están indicados los valores promedio de alquiler y la disposición a pagar por la eliminación de la contaminación.

DISPOSICION A PAGAR

Promedio del alquiler (US\$/año)	1.311,32
Disposición a pagar por saneamiento (US\$/año)	98,42
Disposición a pagar por saneamiento (%)	7,50

- 6.12 La encuesta socioeconómica de hogares indicó que 47,7% de las familias que viven en áreas aledañas (hasta 700 m distantes del río) se sienten afectadas por la contaminación de los diversos cursos de agua que cortan el área urbana del área metropolitana de Maracay y de Valencia. El beneficio global por la eliminación de las descargas de aguas servidas crudas en dichos cursos de agua sería del orden de US\$19,14 millones, en valor presente descontado a una tasa del 12%.
- 6.13 La eventual implantación de obras para evitar el desagüe de aguas servidas crudas en el embalse de Guataparo, permitiría la recuperación y la mejora en la calidad del agua de esta fuente de abastecimiento de las áreas metropolitanas de Maracay y de Valencia. De concretarse la recuperación de sus aguas el INOS, que opera el sistema de la región, podría ahorrar US\$752.300 por concepto de químicos utilizados en el proceso de potabilización de agua y US\$1,23 millones por concepto de energía eléctrica, ya que se evitaría la sustitución de su capacidad neta, de cerca de 150 l/s, por otras fuentes más costosas (Pao/La Balsa). Adicionalmente, se evitaría la necesidad de construir un reservorio de compensación alternativo, presupuestado en US\$4,16 millones, para permitir la optimización operacional del Acueducto Regional del Centro.
- 6.14 De ejecutarse las obras del proyecto previstas para el área urbana de Valencia, se tornaría factible retornar el río Cabriales a su curso natural, hacia la cuenca del río Pao. Tal acción contribuiría a disminuir el actual ritmo de ascenso del nivel del lago Valencia, lo que resultaría en menores pérdidas por inundación, de producción agrícola y de infraestructura económica y social. La comparación de las simulaciones del comportamiento del nivel lago, para las situaciones con el río Cabriales desaguando dentro y fuera del lago, indican que se podrían evitar pérdidas económicas en producción agrícola y en infraestructura por un monto equivalente a US\$16,54 millones.
- 6.15 Los estudios realizados determinaron que las aguas servidas tratadas sean utilizadas para fines de riego agrícola. Entre los efectos económicos cuantificables de tal procedimiento se destacan:
- (a) el ahorro de recursos por un monto de US\$1,19 millones, en la operación, mantenimiento y reposición de equipos actualmente utilizados para extraer el agua subterránea para fines de riego

agrícola. Una investigación realizada por el MARNR reveló que dentro del perímetro de riego de Taiguaiguay, existen cerca de 1.320 hectáreas de tierras regadas con agua de pozos. Se considera que con pequeñas inversiones en recuperación y mejora del sistema de riego de Taiguaiguay, se podrían sustituir de inmediato las aguas de pozos por efluentes tratados, generados con el proyecto;

- (b) la misma investigación detectó la existencia, en el perímetro de riego de Taiguaiguay, de cerca de 1.440 hectáreas de tierras con infraestructura de riego implantada. Actualmente, estas tierras están subutilizadas por la escasez de agua en el sistema. Con pequeñas inversiones de recuperación y mejora del sistema y con la utilización de aguas servidas tratadas, estas tierras podrían ser mejor explotadas. Adicionalmente, la posibilidad de utilizar el agua servida tratada en riego, permitiría la incorporación de aproximadamente 5.400 hectáreas de nuevas áreas agrícolas al sistema de riego de Taiguaiguay. Por otra parte, en la zona de La Mariposa, la disponibilidad de aguas servidas tratadas permitiría el riego de cerca de 1.300 hectáreas de tierras agrícolas (ver Anexo VI-4). Los beneficios económicos del riego agrícola medidos por la diferencia en productividad de las tierras sin y con el riego y descontados los costos de producción de los cultivos considerados en el área, resultan en un monto equivalente a US\$8,61 millones. Los productos seleccionados son los que actualmente se cultivan en el área de riego existente, tales como la caña de azúcar, el maíz, la papa, la cebolla, el frijol y los árboles frutales.
- 6.16 De concretarse las obras de saneamiento previstas en el proyecto y la utilización de aguas servidas tratadas para el riego agrícola, se evitaría que parte sustancial de las aguas importadas de otras cuencas para el abastecimiento de las áreas metropolitanas de Maracay y de Valencia continúen fluyendo hacia el lago Valencia. En consecuencia, con una disminución en el actual ritmo de ascenso del nivel del lago, se disminuirían las pérdidas anuales de producción agrícola y de infraestructura económica y social de las áreas ribereñas al lago. Se considera como beneficio económico la diferencia de pérdidas por inundación que ocurrirían en la situación sin y con las obras del proyecto anteriormente señaladas. El monto de pérdidas económicas evitadas con la ejecución de las obras del proyecto y la posterior utilización de las aguas servidas tratadas, serían del orden de US\$41,0 millones.
- 6.17 El aumento del nivel del Lago de Valencia para las diversas situaciones planteadas, fue estimado con el auxilio de un modelo matemático-probabilístico que simula el comportamiento de dicho lago, tomando en consideración, entre otras variables, los volúmenes de aguas provenientes de otras cuencas. Para estimar las pérdidas económicas asociadas con los niveles del lago, se consideró la actual ocupación del suelo en las áreas susceptibles de inundación. La valoración de las tierras agrícolas fue realizada en base a la productividad de los cultivos, y la valoración de la infraestructura rural y urbana por su costo de reposición (ver Anexo VI-5).

- 6.18 Como se aprecia en el cuadro siguiente, el total de los beneficios cuantificables considerados en el presente análisis alcanza a un monto de US\$84,81 millones. Deduciéndose de este valor el costo económico de inversión y el incremental de AOyM del proyecto de saneamiento anteriormente señalado, la eventual ejecución de este proyecto proporcionaría un beneficio económico neto de US\$28,70 millones. La Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE) estimada resulta ser de 17,6%, que es superior al mínimo requerido por el Banco (12%).

BENEFICIOS CUANTIFICABLES DEL PROYECTO
(VP US\$ miles)

	<u>Tipo de Beneficio</u>	<u>Valor</u>	<u>Porcentaje</u>
a.	Disposición a pagar por saneamiento	19.137,0	22,6
b.	Pérdidas inundac.evitasdas <u>a/</u>	50.487,7	59,5
c.	Beneficios neto riego	9.791,3	11,5
d.	Ahorro Guataparo <u>b/</u>	5.389,7	6,4
	Total	84.805,8	100,0

a/ Debido a la topografía del área inundable y la evaporación del agua del lago, este valor presenta diferencia con relación a la suma de los daños evitados aisladamente con el desvío del río Cabriales y utilización del agua tratada para riego.

b/ Energía eléctrica y reservorio alternativo.

- 6.19 Tomando en consideración que el proyecto puede ser desagregado por componentes que beneficiarían a distintas áreas urbanas, se procedió a una evaluación de la rentabilidad marginal de cada uno de los principales componentes de saneamiento identificados. Para tal efecto, se excluyó del proyecto en su conjunto los costos y los beneficios atribuibles a un componente en particular y por la diferencia entre ambos (proyecto conjunto y proyecto sin el componente) se estimó la rentabilidad marginal de este componente. Los principales componentes identificados fueron: (i) dos en la zona oeste, que son las obras previstas para sanear las áreas urbanas de Maracay/Palo Negro y de las de Cagua/Turmero; (ii) también en la zona oeste se identificaron dos componentes que serían las obras previstas para el área urbana de Valencia y la de Tocuyito/Guataparo.
- 6.20 Los resultados de dicha evaluación indicaron que, aun por separado, todos los componentes de saneamiento contemplados en el proyecto tienen rentabilidad superior al mínimo requerido por el Banco. En el cuadro a continuación están indicados la TIRE y los beneficios netos de cada componente del proyecto.

RENTABILIDAD DEL PROYECTO POR COMPONENTES

	<u>TIRE</u> %	<u>Beneficio Neto</u> (VP US\$ miles)
<u>Subproyecto Zona Este</u>	<u>16,1</u>	<u>13.093,0</u>
Sector Maracay/Palo Negro	16,0	12.421,1
Sector Cagua/Turmero	18,6	671,9
 <u>Subproyecto Zona Oeste</u>	 <u>22,5</u>	 <u>23.629,6</u>
Sector Valencia	21,9	21.335,2
Sector Tocuyito/Guataparo	32,7	2.294,4
 Proyecto Conjunto	 17,6	 28.695,3

Nota:

La suma de los beneficios por componentes es diferente del proyecto en su conjunto ya que las áreas que se inundarían, por razones de topografía y de evaporación, no son proporcionales al volumen de agua que llega al Lago.

D. Análisis de Sensibilidad

- 6.21 Se realizó un análisis de sensibilidad con la finalidad de averiguar el comportamiento económico del proyecto, frente a desviaciones en las principales variables que afectan su rentabilidad. Las evaluaciones paramétricas indican que las variables que más afectan los resultados económicos del proyecto son los costos (de inversión y de A0yM) y el beneficio por las pérdidas evitadas en inundación de la orilla del lago Valencia. Sin embargo, variaciones de hasta +50% y -55% en estas variables no son suficientes para descalificar el proyecto. Se puede afirmar, por lo tanto, que el proyecto bajo análisis tiene una sólida sustentación económica. El cuadro que sigue permite apreciar las evaluaciones paramétricas realizadas.

RESULTADOS DEL ANALISIS PARAMETRICO

	<u>B e n e f i c i o s</u>					
	<u>Costos a/</u>			<u>b/</u>		
	<u>Totales</u>	<u>Riego</u>	<u>Propiedad</u>	<u>Inundación</u>	<u>Guataparo</u>	<u>TIRE</u>
a. Caso base	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	17,6%
b. Simulación 1	+50,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	12,1%
c. Simulación 2	0,0%	0,0%	0,0%	- 55,0%	0,0%	12,2%
d. Simulación 3	0,0%	-100,0%	0,0%	0,0%	-100,0%	14,9%
e. Simulación 4	0,0%	-100,0%	- 20,0%	- 20,0%	-100,0%	12,0%
f. Simulación 5	+0,0%	-100,0%	- 70,0%	0,0%	-100,0%	12,0%
g. Simulación 6	+20,0%	- 20,0%	- 20,0%	- 20,0%	- 20,0%	12,1%
h. Simulación 7	+30,0%	- 35,0%	- 35,0%	- 0,0%	- 35,0%	12,0%
i. Simulación 8	0,0	- 35,0%	- 35,0%	- 35,0%	- 35,0%	12,0%

a/ Costos de inversión y de AOyM del proyecto de saneamiento.

b/ Beneficios netos de riego.

E. Capacidad de Pago

- 6.22 Los datos de una encuesta de hogares realizada para la evaluación socioeconómica del proyecto de ampliación del Acueducto Regional del Centro indicaron que sólo 1% de las familias comprometerían más de 3% ^{1/} de sus ingresos para el pago de los servicios combinados de agua y de alcantarillado sanitario (actualmente, la tarifa mínima cobrada por el INOS para los 20 m³/mes es de B\$8,00 o sea US\$0,552/mes). Aun con los aumentos tarifarios previstos, se estima que la mayoría de las familias no tendrían dificultades en el pago de los servicios de saneamiento básico.

F. Impacto Distributivo del Proyecto

- 6.23 Siguiendo los lineamientos metodológicos del Banco de medir únicamente el impacto directo de los flujos de costos y beneficios generados por la eventual ejecución del proyecto, se identificaron los siguientes grupos afectados:

- (a) El ejecutor del proyecto o sea el sector público, que recibiría una transferencia neta equivalente al valor actualizado de una mayor recaudación de impuestos, tarifas y ahorros en recursos descontados de los subsidios y de los costos de inversión y los incrementales de administración, operación y mantenimiento.

^{1/} Nivel máximo recomendado por la Organización Panamericana de la Salud para familias de bajos ingresos.

- (b) Los trabajadores no calificados, que tendrían una transferencia neta equivalente a la diferencia entre el valor del salario pagado, durante la etapa de ejecución y de vida útil de las obras propuestas, y el costo de oportunidad de esta mano de obra en otras actividades. Esta diferencia, que representa cerca del 32% del salario dispensado para el pago de esta categoría de trabajadores, fue imputada como una ganancia del sector privado de bajos ingresos.
 - (c) Los otros tipos de mano de obra que serían contratados durante la ejecución y para posterior AOpM del proyecto también recibirían una transferencia neta equivalente al salario pagado y su costo de oportunidad. Las transferencias que recibirían estos grupos fueron imputados a los grupos privados de altos ingresos (otros).
 - (d) Las familias que viven aledañas a los cursos de agua actualmente contaminados por la descarga de aguas servidas crudas, que tendrían, con la eventual ejecución del proyecto, un incremento en el valor de sus propiedades. Este beneficio fue atribuido proporcionalmente a los grupos privados de bajos ingresos (72,4%) y otros grupos (27,6%), encontrados en la encuesta socioeconómica de hogares realizada en abril del corriente.
 - (e) Los agricultores beneficiados con las obras de recuperación, mejoras y ampliación de los sistemas de riego de Taiguaiguay y de implantación de una nueva área de riego en la zona de La Mariposa que recibirían transferencias netas equivalentes a la suma de: (i) ahorro de recursos por la sustitución de fuentes subterráneas de agua, más costosas, por aguas servidas tratadas; (ii) incremento en la producción agrícola por el riego (descontados de los costos de producción). Estos beneficios fueron imputados a los grupos privados de bajos ingresos y otros en la proporción de 42,5% y 57,5%, respectivamente. Tal proporción fue estimada en base al incremento y tamaño de las propiedades agrícolas levantadas en una encuesta de productores.
 - (f) Las poblaciones ubicadas en las áreas potencialmente inundables por el ascenso del nivel del Lago de Valencia que tendrían beneficios equivalentes a las pérdidas evitadas (diferencia entre la situación sin y con las obras) con la ejecución de las obras del proyecto y de otras obras complementarias para el uso de aguas tratadas. En ausencia de mejores indicadores, se consideró que la población que recibiría estos beneficios tendría un perfil de ingresos similar a los grupos beneficiados por el riego. De este modo, cerca de 42,5% de los beneficios fueron imputados a los grupos privados de bajos ingresos y el restante 57,5% a los otros grupos privados.
- 6.24 La eventual ejecución del proyecto generaría US\$104,2 millones en beneficios captados por el sector privado. De este monto, los grupos de bajos ingresos absorberían el 49,9%.

V E N E Z U E L A

A. Situación Económica Reciente

- 1.01 Durante 1987, las autoridades tuvieron que hacer frente al mayor impulso inflacionario en la historia contemporánea de Venezuela, a tiempo que lograron un éxito relativo en los esfuerzos por mantener la actividad económica no petrolera en expansión y por reducir el fuerte desequilibrio de la balanza de pagos del año anterior. Mientras que el ritmo de aumento de los precios se triplicó durante 1987, el producto interno bruto (PIB) registró un incremento real del 1,7 por ciento, a pesar de la reducción del 4,8 por ciento en el valor agregado real del sector petrolero. Por otra parte, la pérdida de reservas internacionales, que en 1986 se aproximó a los \$4.000 millones, se redujo hasta alcanzar un nivel inferior a un tercio de esa cifra.
- 1.02 Después de un año (1986) en el que el Gobierno, a pesar de fuertes limitaciones fiscales y de balanza de pago, logró reactivar la economía mediante la inversión pública y los incentivos a la producción de bienes transables, durante 1987 el país encaró un cuadro de condiciones diferentes. En 1986, la fuerte caída de los ingresos de divisas, las perspectivas de estrangulamiento del presupuesto fiscal y la incertidumbre sobre la evolución de los precios internacionales del petróleo, habían llevado a las autoridades en el último mes del año, entre otras medidas, a elevar el tipo de cambio oficial, que afecta al grueso de las importaciones, de 7,50 a 14,50 bolívares por dólar. Por otra parte, la recuperación parcial del precio del petróleo en 1987 hizo que el valor de tales exportaciones se recobrara en un 26 por ciento. De esta manera, mientras la recuperación parcial de los ingresos petroleros contribuyó a aliviar el financiamiento del gasto público y el desequilibrio de la balanza de pagos, la drástica devaluación generó fuertes presiones inflacionarias.
- 1.03 La política cambiaria, las restricciones selectivas a las importaciones y el gradual mejoramiento de los precios relativos de una variedad de productos agropecuarios al nivel del productor, son factores que han continuado estimulando la producción nacional de bienes de origen agropecuario, de la minería no petrolera y de manufacturas. Este proceso se vio reforzado por la reactivación de la industria que produce insumos para la construcción como consecuencia de un incremento, aunque modesto, en esta actividad, al impulso de los programas de inversión pública y de un incipiente aumento en la demanda por cierto tipo de vivienda. Si a ello se agrega la continuada expansión de los servicios de electricidad, gas y agua potable y el crecimiento de los servicios de comercio, transporte y actividades financieras, asociado al aumento de la producción y distribución de los bienes transables internacionalmente

ya mencionado, se tiene que en 1987 la producción real no petrolera aumentó un 3,2 por ciento. Las condiciones imperantes de exceso de oferta mundial de hidrocarburos y la concomitante estrategia de sostenimiento de los precios puesta en práctica por los miembros de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), hizo que Venezuela redujera los volúmenes producidos de crudo y de refinados, lo que se tradujo en una caída del valor agregado del sector petrolero en términos reales. Aun así, la economía continuó creciendo en 1987, si bien a un ritmo bastante menor que el experimentado el año anterior, lo que a su vez resultó en una nueva reducción de la tasa de desempleo abierto, del 10,3 por ciento en la segunda mitad de 1986 a un 8,5 por ciento en igual período de 1987.

- 1.04 Una de las mayores preocupaciones de las autoridades económicas en 1987 fue la de contener y abatir, en el menor tiempo posible, las fuertes presiones inflacionarias derivadas de la devaluación de diciembre de 1986, para lo cual se intensificaron y ampliaron los controles sobre los precios internos. Por otra parte, la ejecución de los programas de inversión del Gobierno Central, junto con el costo extra de otorgar en la segunda mitad del año un bono compensatorio del alza del costo de la vida a los empleados públicos, fueron decisivos en la necesidad que tuvo el Gobierno de recurrir al uso masivo de fuentes extraordinarias de financiamiento. De esta manera, a pesar de los esfuerzos de la autoridad monetaria por mantener restringida la liquidez interna, que se reflejó en una expansión de la oferta monetaria ampliada (M2) de sólo el 24,4 por ciento, se produjo de todas maneras un aumento más acelerado, del 35,7 por ciento, en los medios de pago (M1), lo que facilitó los saltos en los precios al consumidor de abril-julio y de octubre-diciembre, que coinciden aproximadamente con la plena vigencia de la devaluación y el pago efectivo (y retroactivo) del bono salarial compensatorio a los empleados públicos. En definitiva, los precios al consumidor aumentaron un 28,1 por ciento con relación al nivel medio del año anterior, tasa que duplicó con creces la registrada en los años anteriores.
- 1.05 El grave desequilibrio de la balanza de pagos ocurrido en 1986 se redujo considerablemente en 1987. Las exportaciones de bienes registraron un aumento del 21,3 por ciento, que resultó de una expansión del 26,1 por ciento en el valor de las exportaciones de petróleo combinada con una caída del 3,3 por ciento en el resto de las exportaciones. La mejora del rubro petrolero obedeció exclusivamente a la recuperación parcial de su precio medio. Puesto que las importaciones registraron apenas un incremento moderado, el superávit de la balanza de mercancías aumentó de \$814 a \$2.057 millones. A esta mejora se agregó una disminución en el pago neto de intereses al exterior de \$338 millones, causada principalmente por la evolución de las tasas de interés y, en menor medida, por una leve reducción de los débitos con el resto del mundo. Así, el déficit en

evolución de las tasas de interés y, en menor medida, por una leve reducción de los débitos con el resto del mundo. Así, el déficit en cuenta corriente de Venezuela se contrajo de alrededor de \$2.000 millones en 1986 a poco más de \$300 millones en 1987. Los egresos netos de capital, que el año anterior habían alcanzado a \$1.703 millones (incluida la partida de errores y omisiones), se redujeron a \$802 millones en 1987, con lo cual la pérdida de reservas internacionales alcanzó a \$1.119 millones, o sea menos de un tercio la de 1986.

- 1.06 Los resultados de la gestión del Gobierno Central reflejan los continuados esfuerzos por impulsar el crecimiento económico mediante un programa expandido de inversión pública, el efecto de la devaluación sobre los gastos, así como la recuperación parcial de los ingresos públicos de origen petrolero. Mientras que los ingresos fiscales de origen interno, excluidas las utilidades cambiarias, aumentaron principalmente por las modificaciones introducidas a las tasas y retenciones del impuesto sobre la renta, los ingresos de origen petrolero se elevaron por la citada recuperación en el precio de esas exportaciones y el alza de 93 por ciento en el tipo de cambio aplicable al petróleo, a partir de julio de 1987. Por su parte, los gastos corrientes se vieron incrementados por el otorgamiento del bono compensatorio a los empleados públicos, el efecto de la inflación sobre otros gastos de operación y transferencias y el aumento del costo en moneda local de los intereses de la deuda externa. El substancial ajuste en los costos de la inversión derivado de la devaluación y la alta tasa de inflación pusieron restricciones adicionales a los esfuerzos por ejecutar en 1987 la parte correspondiente del plan trienal de inversiones, lo que significó la postergación de algunos compromisos para 1988. Como resultado, la gestión fiscal de 1987 registró un leve aumento de los ingresos corrientes, del 20,5 al 21,7 por ciento del PIB, un incremento de los gastos corrientes del 14,4 al 16,0 por ciento del PIB, el mantenimiento del nivel de los gastos de capital alrededor del 6,5 por ciento del PIB y un ligero deterioro del déficit global del Gobierno Central del 0,4 al 0,7 por ciento del PIB.

B. Políticas económicas

- 1.07 Durante 1987 se continuó aplicando una política económica orientada a estimular el crecimiento de la producción, a tiempo que se procuró reducir los desequilibrios en las finanzas públicas y en la balanza de pagos y contener las presiones inflacionarias. Los ajustes que requería la aplicación de dicha política estuvieron condicionados mayormente por el fuerte impacto inflacionario de la devaluación de diciembre del año previo y su efecto directo sobre los precios internos, el gasto público y el poder de compra de sueldos y salarios.
- 1.08 Puesto que la ejecución del plan trienal de inversiones y las transferencias a empresas del Estado para realizar programas

específicos de inversión se han convertido en una de las piezas centrales de los esfuerzos de reactivación de la economía, la política fiscal se orientó a contener la expansión de los gastos específicos de inversión se han convertido en una de las piezas centrales de los esfuerzos de reactivación de la economía, la corrientes y a obtener ingresos adicionales para el tesoro. En este sentido, en julio de 1987 se elevó el tipo de cambio aplicable a las exportaciones de petróleo, se modificaron los impuestos sobre la renta, de timbre fiscal y las tarifas aplicables al registro de vehículos y a las licencias de conducir. Adicionalmente, se procuró mejorar la aplicación de los planes nacionales de fiscalización y recaudación de impuestos, en tanto que en la política de precios y tarifas públicas se buscó dar mayor importancia al objetivo de consolidar la gestión económica de las empresas. De acuerdo con disposiciones de las leyes-programa aprobadas o previamente vigentes, el Gobierno Central recurrió a fuentes extraordinarias (liquidación del Fondo de Compensación Cambiaria, colocación de Letras Especiales del Tesoro en substitución del encaje legal de la banca comercial y operaciones de crédito), en un monto equivalente a casi el 4 por ciento del PIB, para financiar programas tales como el plan trienal de inversiones, el metro de Caracas y el bono compensatorio.

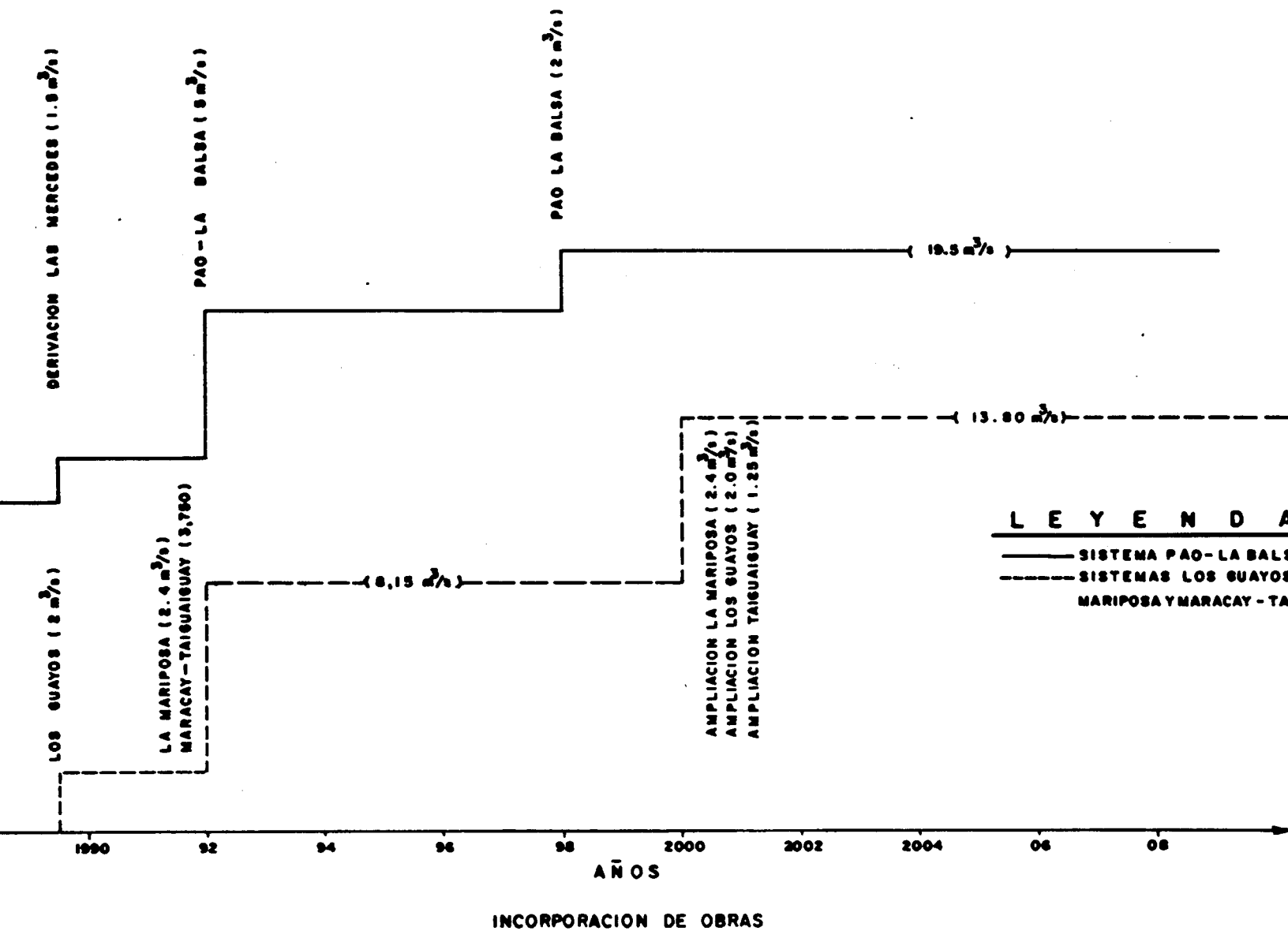
- 1.09 El año 1987 se inició con alteraciones substanciales en la cotización de la divisa en los mercados oficial y preferencial y en la cobertura de las transacciones, según se dispuso en las medidas cambiarias de diciembre de 1986. Mientras las exportaciones de petróleo y un pequeño conjunto de importaciones esenciales se mantuvieron por un tiempo a 7,50 bolívares por dólar, el tipo de cambio oficial se elevó de ese nivel a 14,50 bolívares. Posteriormente (julio de 1987), se elevó el tipo de cambio petrolero preferencial a 14,50 bolívares, con lo cual se logró una virtual unificación del tipo de cambio para las operaciones comerciales más importantes del país. Por su parte, el tipo de cambio libre se incrementó gradualmente de 23,30 bolívares por dólar en enero hasta alcanzar un valor promedio mensual máximo de 33,20 bolívares en septiembre. Este tipo de cambio se aplicaba hasta el año anterior a los ingresos por exportaciones del sector privado; el traspaso de estas exportaciones del mercado libre al oficial, representó una fuerte caída de su valor en bolívares, que fue parcialmente compensada por el otorgamiento de un bono fiscal de exportación. El ajuste cambiario tendrá un impacto importante y positivo de largo plazo sobre la producción no petrolera en el país.
- 1.10 El fuerte impacto inflacionario de la devaluación de diciembre de 1986 dio lugar a que se ampliaran e intensificaran los controles de precios a fin de limitar los aumentos autorizados a los que se justificaran por el incremento probado de los costos. En materia de política salarial, si bien se reiteró el propósito de continuar apoyando los acuerdos logrados a nivel de industria o de sector a través de negociaciones colectivas, en 1987 se debieron atender las demandas de los trabajadores para obtener una compensación general

por la acelerada pérdida de poder adquisitivo de los sueldos y salarios. La política anti-inflacionaria se complementó con una política de crédito interno marcadamente restrictiva, que desde mediados de año se reforzó con la instauración en el Banco Central de una facilidad de depósito para los bancos comerciales que al ofrecer tasas de interés mayores que las tasas activas de esos bancos, absorbió exceso de liquidez.

C. Perspectivas

- 1.11 La evolución del precio internacional del petróleo continúa siendo un factor crítico en el comportamiento de la economía de Venezuela. Las alteraciones significativas de esta variable continúan afectando la ejecución de los programas de inversión pública y el presupuesto de divisas, forzando a veces a adoptar medidas correctivas. Las perspectivas para 1988 son inciertas con relación a la evolución del mercado internacional del petróleo. En verdad, una nueva caída en el precio promedio podría afectar las posibilidades de ejecutar programas públicos de desarrollo y de lograr niveles de importación de bienes intermedios y de capital compatibles con una continuación del modesto ritmo de crecimiento presente.
- 1.12 La continuación del crecimiento de la economía no petrolera en 1988 depende del mantenimiento del sistema de estímulos a la producción de bienes transables internacionalmente. Depende, además, de la oportuna ejecución del programa de inversiones públicas. De no mediar un resurgimiento extraordinario en los ingresos petroleros, el Gobierno deberá hacer esfuerzos para generar recursos adicionales en fuentes distintas del petróleo y para contener la expansión de sus gastos corrientes, incluidos los sueldos y salarios, así como los subsidios directos e indirectos financiados por el Tesoro Nacional.
- 1.13 Dadas estas limitaciones, y como aparentemente las presiones más agudas sobre los costos ya se desarrollaron en 1987, es posible que la economía venezolana mantenga un ritmo de crecimiento modesto, similar al de 1987; que el desempleo se mantenga estable; que la inflación se reduzca en buena medida; y que las reservas internacionales disminuyan en cantidad algo superior a la registrada en 1987, debido a una posible contracción del superávit en la balanza de mercancías y a un incremento del servicio de la deuda externa.

CAPACIDADES FUTURAS DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO EN LA CUENCA



ESTUDIO DEL NIVEL TARIFARIO PARA LOS USUARIOS INDUSTRIALES
Y DE LOS METODOS DE CONTROL DE LOS EFLUENTES INDUSTRIALES

1. Importancia

Las 271 industrias hasta ahora identificadas como mediana y altamente poluentes que descargan sus residuos líquidos hacia las tres futuras plantas de tratamiento, contribuyen con más de 550 l/s de aguas residuales de calidad muy variable. En algunos casos se descargan concentraciones elevadas de materiales orgánicos, sólidos suspendidos y disueltos, metales pesados y otros compuestos y elementos que deben ser removidos por sus características objetables en los cursos de agua naturales. A través de la aplicación de la Resolución No. 124 de 1984, un número apreciable de industrias ha instalado plantas de pretratamiento, anticipándose que una buena porción de las restantes lo hagan durante los cuatro años de ejecución del proyecto. Sin embargo, aún con la existencia de instalaciones de pretratamiento, los aportes industriales deberán recibir un tratamiento adecuado a nivel de las plantas municipales, incrementándose así los costos de inversión, operación, mantenimiento y administración de éstas últimas.

2. Objetivos

El propósito de este estudio es determinar los métodos de control, la estructura tarifaria y la reglamentación necesaria para facilitar, viabilizar y proteger la prestación del servicio de alcantarillado y tratamiento a los usuarios industriales.

3. Alcance

- a) Determinación de las características de las empresas conectadas a los sistemas de recolección y tratamiento municipal (ubicación, tamaño, materias primas, producción, compuestos críticos).
- b) Determinación de los caudales de aguas residuales generadas por cada industria, teniendo en cuenta que aproximadamente el 74% del agua consumida proviene de pozos privados.
- c) Caracterización de los efluentes producidos antes y después del pretratamiento efectuado a nivel de cada industria.
- d) Determinación de los costos de administración, operación y mantenimiento atribuibles a la remoción de los principales contaminantes industriales en las plantas de tratamiento La Mariposa y Maracay-Taiguaiguay.
- e) Establecimiento de una fórmula tarifaria que refleje los costos de tratamiento y la calidad y cantidad de los efluentes producidos por las industrias y por los establecimientos comerciales e institucionales que así lo requieran.
- f) Desarrollo pormenorizado de los métodos de monitoreo y control de los efluentes producidos.
- g) Evaluación detallada de las alternativas de compensación económica o estructuración tarifaria con base en criterios de simplicidad, equidad y eficiencia económica y definición del sistema propuesto. Esta evaluación deberá también

considerar la tarifa que será necesario desarrollar para los sectores residenciales y comerciales.

- h) Evaluación de la reglamentación existente y determinación de las modificaciones, ampliaciones y adiciones que sean necesarias para facilitar, organizar, proteger y mantener el servicio de alcantarillado y tratamiento a los usuarios industriales, comerciales, institucionales y residenciales.

4. Costo Estimado

El costo estimado de este estudio es de US\$400.000.

CEG'rmo

ANEXO III-2

10-14-88

CEGAR2

ESTUDIOS PARA LA TERCERA ETAPA DEL PROGRAMA DE
SANEAMIENTO AMBIENTAL INTEGRAL

1. Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales de la Victoria y
Guigue

a) Importancia

La Victoria (93,000 hab.) y Guigue (37,000 hab.), por su tamaño y características, son dos de los nueve centros urbanos más importantes que no disponen aún de planes de tratamiento de aguas residuales. Los dos equivalen al 38% de la población aún no tratada y en el caso de La Victoria, sobresale el pronunciado desarrollo del sector industrial, lo cual se estaría traduciendo en efluentes industriales de significación.

b) Objetivos

El propósito de los dos estudios es definir y diseñar los sistemas de tratamiento requeridos en cada localidad, teniendo en cuenta no solamente los problemas de cada localidad sino también los problemas del nivel de la superficie y la calidad del agua del Lago de Valencia y del estado de utilización del Embalse de Zuata, hacia el cual desagua parte de la población de La Victoria.

c) Alcance

Los siguientes son los principales aspectos que serán considerados para cumplir con los objetivos señalados:

- i) Crecimiento poblacional, industrial y desarrollo urbano.
 - ii) Cantidad y calidad de efluentes industriales.
 - iii) Cantidad y calidad de aguas residuales domésticas.
 - iv) Alternativas de recolección y/o intercepción de las aguas residuales.
 - v) Nivel de pretratamiento requerido para las industrias aportantes.
 - vi) Grado de tratamiento requerido para las dos plantas de tratamiento y etapas de construcción.
 - vii) Alternativas de ubicación de las plantas de tratamiento.
 - viii) Alternativas en la selección del método de tratamiento.
 - ix) Utilización y/o disposición final de los efluentes tratados y de los lodos producidos.
 - x) Requerimientos de operación y mantenimiento.
 - xi) Costos y beneficios de las soluciones recomendadas.
- d) Costo Estimado

El costo aproximado de estos dos estudios es de US\$200.000.

2. Control del Nivel del Lago de Valencia

a) Importancia

El Lago de Valencia, por su condición endorréica y la creciente importación de aguas de cuencas vecinas, ha mostrado una clara tendencia a aumentar el nivel de su superficie, revirtiéndose el proceso histórico de secamiento observado hasta 1978. Es así como durante el período 1978-1988, su nivel ascendió de la cota 401,5 a la 405,5 msnm, inundando una zona de 3,400 ha en la cual se incluían áreas agrícolas e incluso algunos sectores urbanos. De continuar incontrolado este proceso, las pérdidas económicas se incrementarían significativamente.

b) Antecedentes

El Ministerio del Ambiente (MARNR) ha realizado una serie de estudios relacionados con el balance hidrológico del lago y con las alternativas posibles de extracción de agua hacia las cuencas vecinas a través de diversas rutas. En el momento actual se considera que existen dos alternativas de control: (i) extracción del excedente por medio de un sistema de bombeo hacia el río Trincheras, ubicado al noroeste de la cuenca y (ii) utilización del lago como fuente de abastecimiento de aguas para la Región Central. En este último caso se requeriría mezclar las aguas del lago con las provenientes de la fuente actual con el fin de reducir, por dilución, la salinidad existente.

c) Objetivo

El objetivo de los estudios será determinar la factibilidad de controlar el nivel del lago de Valencia por medio del bombeo del excedente hacia el río Trincheras y por medio de

la utilización de sus aguas para abastecimiento de la Región Central una vez mezcladas en las proporciones requeridas.

d) Alcance

Los siguientes son los principales aspectos que serán considerados en la primera fase de estos estudios para cumplir con el objetivo señalado:

- i) Proyecciones de crecimiento poblacional, industrial y agrícola.
- ii) Determinación de la demanda futura de agua para consumo humano y para usos industriales y agrícolas en la cuenca.
- iii) Determinación de la producción futura de aguas servidas de origen doméstico e industrial y de las posibles escurrendías del sector agrícola.
- iv) Determinación de la capacidad de reutilización de aguas servidas tratadas en la cuenca y de la cantidad máxima que será posible desviar hacia la cuenca del río Pao.
- v) Actualización del balance hídrico del lago con base en la información anterior.
- vi) Definición del caudal que sería necesario extraer para estabilizar el nivel del lago.
- vii) Determinación de las obras requeridas para la ejecución de las dos alternativas contempladas.

- viii) Análisis detallado del impacto ambiental causado en a cuenca del río Trincheras, en caso de optarse por esta solución.
 - ix) Análisis detallado de las características fisico-químicas y bacteriológicas del agua del Lago de Valencia que sustenten su posible utilización como fuente de abastecimiento para el acueducto regional.
 - x) Costos y beneficios de la solución recomendada.
- e) Costo Estimado

El costo previsto para las diversas fases de este estudio es de US\$1.200.000.

3. Control de la Contaminación de Origen Agrícola

a) Importancia

Se estima que en la cuenca del Lago de Valencia existe un total de 46,000 has de tierras de alta calidad. En las zonas ribereñas del lago la actividad agrícola es muy intensa, ocupando cerca de 7,000 has entre la ribera y la cota 415 msnm. Entre los insumos agrícolas sobresale el uso de fertilizantes y pesticidas, cuya utilización podría estar causando problemas de calidad del agua en los cursos receptores de la escorrentía superficial, incluido el Lago de Valencia. El alto grado de eutroficación que presenta el lago se debe indudablemente a la introducción de apreciables cantidades de fósforo y nitrógeno, cuya procedencia, por lo menos parcialmente, es del sector agrícola, ya que se sabe

que las aguas residuales urbanas también aportan cantidades importantes.

b) Objetivo

El propósito de este estudio es determinar los aportes de nutrientes y pesticidas provenientes del sector agrícola y proponer medidas de mitigación y control.

c) Alcance

Los siguientes son los principales aspectos que serán considerados para cumplir con los objetivos señalados:

- 1) Inventario de las extensiones agrícolas de la cuenca y determinación de los principales canales y cursos de agua naturales o artificiales que sirven para drenar dichas áreas.
- ii) Determinación de cantidades y tipos de fertilizantes y pesticidas que se aplican en el área, incluyendo el efecto de parámetros tales como clase de cultivo, época del año y forma de aplicación.
- iii) Análisis de la interacción pesticida-suelo y fertilizante-suelo y de las posibles transformaciones químicas que sufren las principales sustancias utilizadas.
- iv) Consideraciones climáticas e hidrológicas y determinación de la relación precipitación-escorrentía.
- v) Medición de los compuestos más representativos e importantes, en puntos de muestreo previamente

seleccionados y con la frecuencia requerida para obtener una definición adecuada del problema.

- vi) Proyecciones futuras en el uso del suelo, la utilización del riego y los efectos consecuentes sobre la calidad del agua.
- vii) Determinación de las eventuales medidas de mitigación y control, tales como restricciones en el uso de ciertas sustancias, recomendaciones de zonificación, medidas de control de erosión y de arrastre de sedimentos, obras para incrementar los procesos de infiltración y evaporación, posible almacenamiento de escorrentías y mejoras en la aplicación y en el manejo de los productos en cuestión.
- viii) Costo y beneficios de las soluciones recomendadas.

d) Costo Estimado

El costo aproximado de este estudio es de US\$300.000.

4. Capacidad de Utilización de las Aguas Subterráneas de la Cuenca

a) Importancia

La explotación de los acuíferos para abastecer las necesidades de los sectores industrial y agrícola se han incrementado notoriamente debido a la escasez de recursos hídricos superficiales en la cuenca. Se estima que los 2,000 pozos existentes producen cerca de 14 m³/s. En algunas áreas críticas la capacidad de recarga natural ha sido superada, creándose un desequilibrio que ha ocasionado el descenso del nivel de las aguas subterráneas, habiéndose

observado en algunos casos descensos de más de 10m. Tales descensos, a su vez, han causado la intrusión de aguas del lago, cuya salinidad es inaceptable para su aplicación en riego, inhabilitándose así los pozos ubicados en tales zonas.

b) Objetivos

El propósito de este estudio es definir adecuadamente la capacidad y el estado de los acuíferos de la cuenca, así como también la posibilidades de infiltración y recarga existentes.

c) Alcance

Los siguientes son los principales aspectos que serán considerados para cumplir con los objetivos señalados:

- i) Diagnóstico del uso actual de las aguas subterráneas, realizando un inventario sistemático de los pozos existentes, y creación del respectivo banco de datos (ubicación, profundidad, litología, gasto, calidad del agua, etc.).
- ii) Estudio de identificación de los acuíferos de Maracay, Valencia, Guigue y Sn. Joaquín, a fin de determinar sus características hidrológicas, hidrodinámicas y de calidad de aguas.
- iii) Investigaciones geofísicas para precisar la geometría de los acuíferos y la existencia de fallas.

- iv) Ensayos de bombeo para determinar las características hidrodinámicas y el grado de estratificación o confinamiento de los acuíferos.
 - v) Desarrollo de una red de observación piezométrica y elaboración de mapas piezométricos y de calidad de aguas subterráneas.
 - vi) Modelación matemática del comportamiento hidrodinámico y de la contaminación de los acuíferos.
 - vii) Estudio de las características de permeabilidad natural de las formaciones superficiales y selección de las zonas potencialmente más aptas para la infiltración y recarga de los acuíferos.
 - viii) Programa de administración y manejo de los acuíferos.
 - ix) Costos y beneficios de las medidas recomendadas.
- d) Costo Estimado

El costo aproximado de este estudio es de US\$800.000.

5. Optimización de la Ciénaga de El Paíto para el Pulimiento de los Efluentes de la Planta La Mariposa

a) Importancia

La planta de tratamiento La Mariposa tiene como objetivo remover los nutrientes presentes en el agua residual, además del material orgánico biodegradable y de los sólidos suspendidos. Dicho objetivo se debe a la existencia aguas

abajo de la descarga del embalse Pao-Cachínche, el cual presenta síntomas agudos de eutroficación, y a la utilización de las aguas de dicho embalse para abastecimiento de la Región Central. La ciénaga El Paíto (200 ha) tiene un potencial natural adicional para mejorar aún más la calidad del efluente descargado por la planta. Dicho potencial es susceptible de optimización por medio de un control de su nivel que permita el mantenimiento de un mayor volumen de agua durante todo el año.

b) Objetivo

El propósito de este estudio es analizar la factibilidad y elaborar los diseños de las obras requeridas para lograr el aprovechamiento intensivo de la ciénaga y de los primeros cinco kilómetros del río Paíto, como lugares de pulimiento adicional de los efluentes de la planta La Mariposa.

c) Alcance

- i) Levantamientos topográficos que permitan una definición adecuada del potencial del río y la ciénaga para cumplir el objetivo descrito.
- ii) Determinación del comportamiento hidrológico e hidráulico actual y de la posibilidad de su alteración.
- iii) Definición del nivel y el volumen de agua deseado con el fin de maximizar la función depuradora.
- iv) Evaluación de alternativas de utilización del río y la ciénaga y determinación del tratamiento y remoción obtenidas con cada alternativa.

- v) Requerimientos de operación y mantenimiento de las alternativas consideradas.
 - vi) Determinación del manejo más adecuado que deberán recibir los caudales naturales del río Cabriales.
 - vii) Análisis detallado de los costos y beneficios de los diferentes niveles de utilización.
- d) Costo Estimado

El costo aproximado de este estudio es de US\$200.000.

CEG'rmo

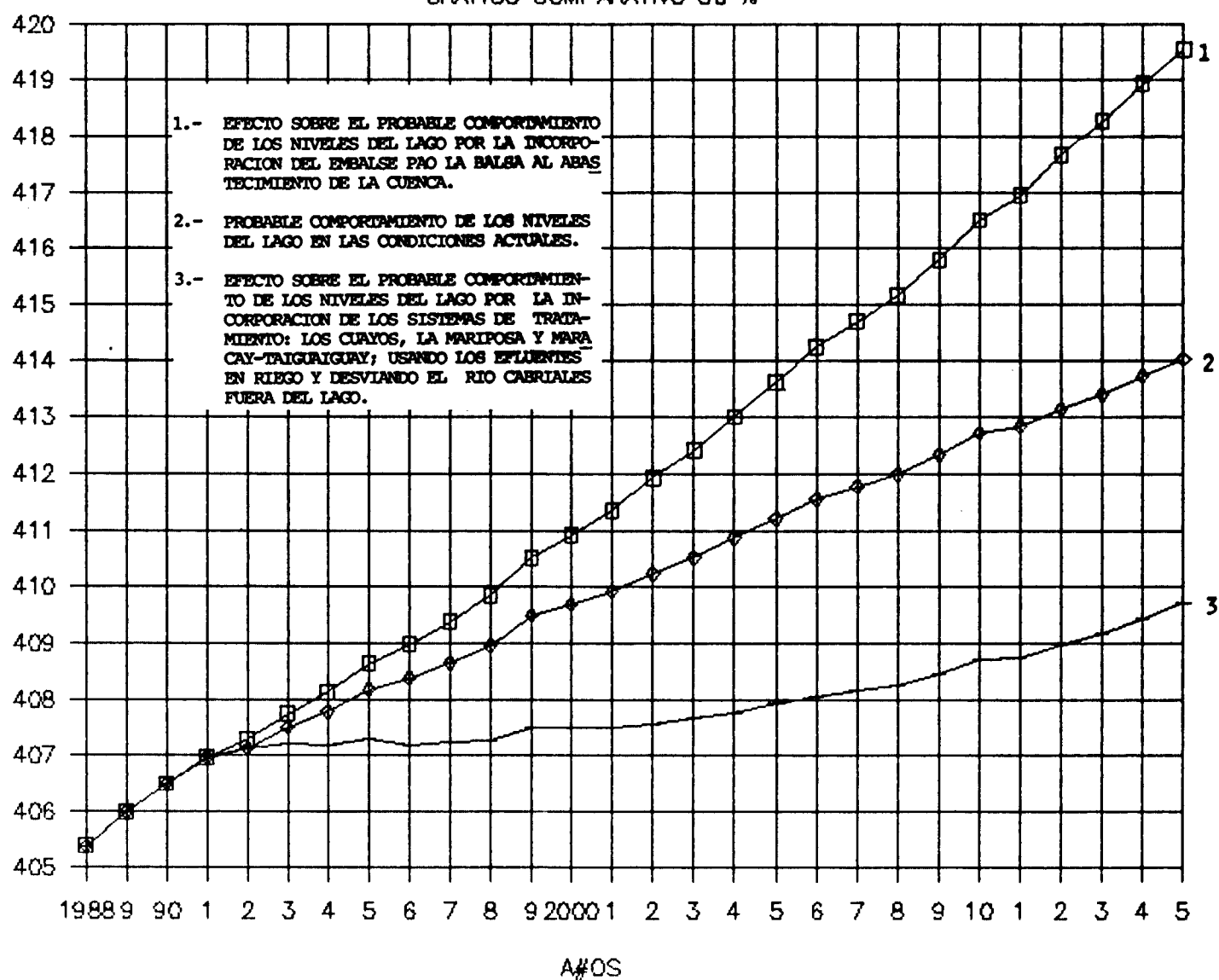
10-14-88

ANEXO III-3

CEGAR2

NIVELES DEL LAGO DE VALENCIA

GRAFICO COMPARATIVO 50 %



SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
EN LA CUENCA DEL LAGO DE VALENCIA
DOTACION DE VEHICULOS

1. Ministerio del Ambiente (MARNR)

- | | | |
|----|--------------------------|-------------------------------|
| a) | Supervisión del proyecto | 3 Jeeps
2 Wagoneer con A/C |
| b) | Laboratorio de Aguas | 2 Jeeps |

2. Empresas de Agua de la Región Central (EMPREDARSA)

- | | | |
|----|--|---|
| a) | Planta de tratamiento La Mariposa y laboratorio de aguas | 2 Jeeps
1 Cargador Contenidores
1 Pick-up cuadrillero |
| b) | Planta de tratamiento Taiguaiguay | 1 Jeep
1 Cargador Contenidores
1 Pick-up cuadrillero |
| c) | Estación de Bombeo Camburito | 1 Cargador Contenidores
1 Pick-up cuadrillero |

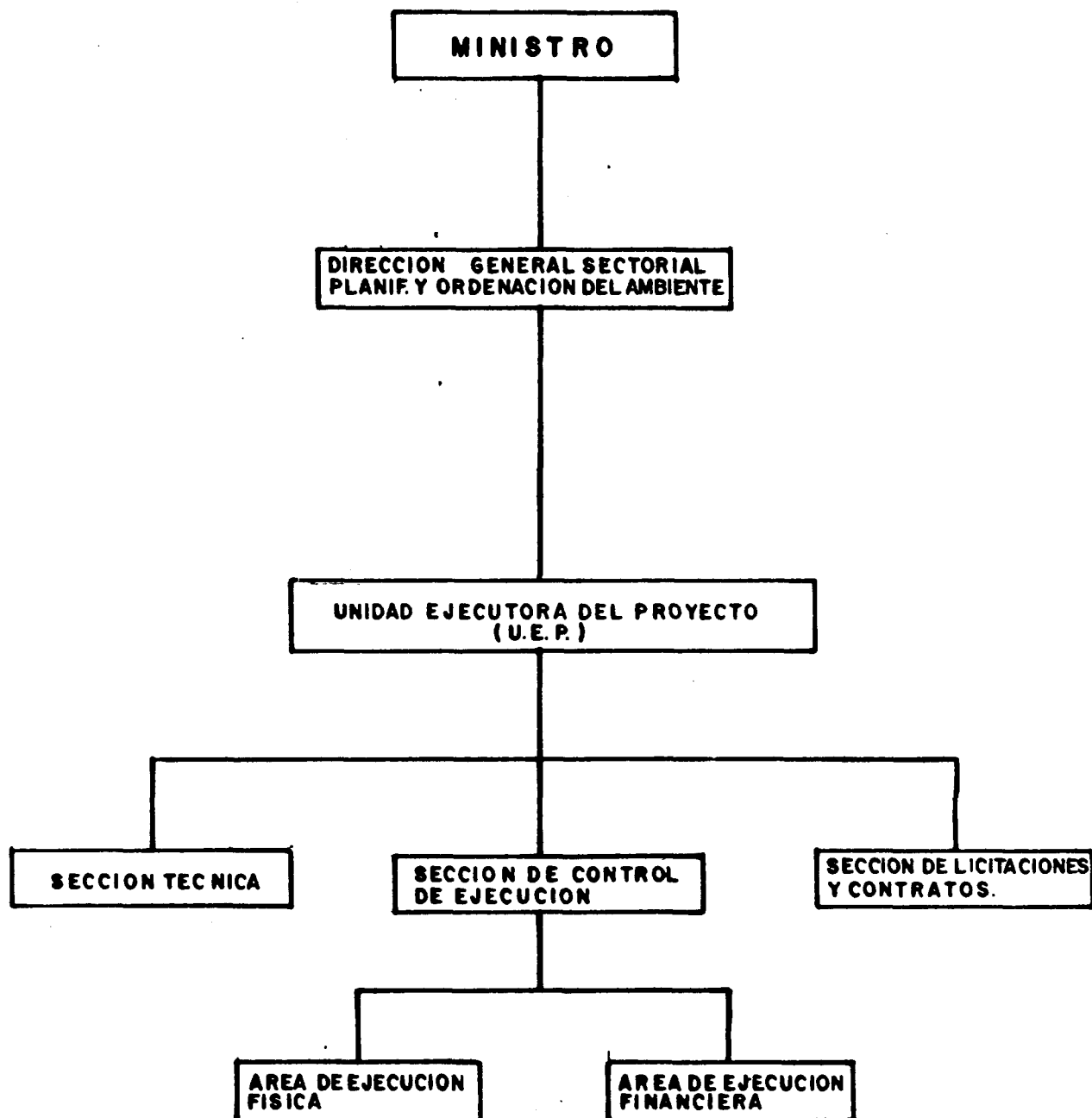
CEG' rmo

10-17-88

ANEXO III-5

CEGAR2

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL



PARAMETROS DE DISEÑO

1. Caudal de Diseño para los colectores e interceptores.

1.1 Aguas Servidas Domésticas

$$Q_{\max} = Q_{\text{med}} \times K \times R$$

Donde:

Q_{\max} = gasto máximo de las aguas servidas domésticas.

Q_{med} = gasto medio (promedio diario anual) del agua potable que se abastece a la localidad.

K = coeficiente que es función de la población futura de la zona; sus valores son:

Hasta 20,000 hab.	3,00
de 20,001 a 75,000 hab.	2,25
de 75,001 a 200,000 hab.	2,00
de 200,001 a 500,000 hab.	1,60
Mayor de 500,000 hab.	1,50

R = coeficiente de gasto de reingreso, igual a 0,80.

1.2 Aguas Residuales Industriales

$$Q_{\text{ind}} = f \times A$$

donde:

Q_{ind} = caudal industrial promedio (l/s)

f = 0,15 l/s/ha para la zona de Valencia

0,32 l/s/ha para la zona de Maracay

A = área de ocupación actual y futura de las zonas industriales (ha.).

1.3 Aguas de Infiltración

Q_{inf} = 0,2 l/s por kilómetro de colector.

2. Velocidades en los colectores e interceptores.

2.1 Velocidad mínima a sección llena = 0,60 m/s.

2.2 Velocidad máxima a sección llena según material a emplear:

Concreto 210 kg/cm ²	5,00 m/s
Concreto 280 kg/cm ²	6,00 m/s
Concreto 350 kg/cm ²	7,50 m/s
Concreto 420 kg/cm ²	9,50 m/s

3. Plantas de Tratamiento

3.1 La Mariposa

Tiempo de retención en desarenadores = 3 min al gásto máximo.

Número de módulos de tratamiento = 4.

Gasto de diseño = 600 l/s por módulo.
Carga orgánica = 10 ton DBO/día por módulo.
Tiempo de retención hidráulico = 20,8 horas.
Tiempo de retención de sólidos = 15 - 50 días
Tasa media de filtración = 300 m³/m²/día.
Velocidad de retrolavado = 18 mm/s.
Carga unitaria de sólidos en densificadores = 3 kg/m²/h.

3.2 Maracay-Taiguaiguay

Gasto de diseño = 3,75 m³/s.
Carga orgánica = 50 g/cap/día
Concentración media de DBO = 230 mg/l
Carga orgánica máxima aplicable = 336 kg DBO/ha/día
Profundidad media = 1,5 m

CEG'rmo

ANEXO IV-2

10-17-88

CEGAR2

PLAN DE EJECUCION DEL PROYECTO
(PEP)

STEMA SEGUIMIENTO PROYECTOS PMS+-63/IC

WORK SCHEDULE VALE (VE-0060) SANEAMIENTO LAGO VALENCIA

WORK SCHEDULE

WORK SCHEDULE REPORT BY WORK ITEM CODE

PROJ BASE DATE 7 DEC 88 DATA DATE 7
PROJ COMP DATE 20 MAR 92 PROP DATA DATE 31

R ORGANIZATION CODE

LOWR SPAN DATE 7 DEC 88 RUN DATE 17
UPPR SPAN DATE 20 MAR 92 RUN SEQU 0
PAGE

ITEM CODE	WORK ITEM DESCRIPTION	REMAN DURAT	% COM	EARLY START	LATE START	MAX DELAY	EARLY FINISH	LATE FINISH	ALLC DELA
	APROBACION DEL PRESTAMO POR EL BID	0.	0	7DEC88	7DEC88	NONE	7DEC88	7DEC88	NONE
	SUSCRIBIR CONTRATO PRESTAMO	60.0	0	7DEC88	7DEC88	NONE	4FEB89	4FEB89	NONE
	DECLARAR ELEGIBILIDAD PRESTAMO	0.	0	3AUG89	21DEC91	87C.	3AUG89	21DEC91	NONE
	VIGENCIA DEL CONTRATO	0.	0	4FEB89	4FEB89	NONE	4FEB89	4FEB89	NONE
	TRAMITAR Y RECIBIR PRIMER DESEMBOLOSO	30.0	0	4AUG89	22DEC91	87C.	2SEP89	20JAN92	87C.
	CUMPLIMIENTO COND.PREVIAS 1ER DESEMBOLOSO	180.0	0	5FEB89	25JUN91	87C.	3AUG89	21DEC91	NONE
	TRAMITAR ULTIMO DESEMBOLOSO	60.0	0	21JAN92	21JAN92	NONE	20MAR92	20MAR92	NONE
	TERMINO DEL PROYECTO	0.	0	20MAR92	20MAR92	NONE	20MAR92	20MAR92	NONE
	EJECUCION DISENOS E INGENIERIA	540.0	0	5JUL89	28SEP90	450.	26DEC90	20MAR92	449.
	EJEC.CONTROL EFLUENTES INDUSTRIALES	810.0	0	5JUL89	1JAN90	180.	22SEP91	20MAR92	179.
	EJECUCION ADIESTRAMIENTO	900.0	0	3OCT89	3OCT89	NONE	20MAR92	20MAR92	NONE
	ESTUDIOS 3ERA ETAPA	720.0	0	5JUL89	1APR90	27C.	24JUN91	20MAR92	269.
	FIN ESTUDIOS DISENOS Y ADMINISTRACION	0.	0	20MAR92	20MAR92	NONE	20MAR92	20MAR92	NONE
	LICIT.EQUIP.PLANTAS TRATAM.ESTAC.BOMBEO	240.0	0	6APR89	27DEC90	630.	1DEC89	23AUG91	NONE
	SUMIN.EQUIP.PLANTAS TRATAM.ESTAC.BOMBEO	210.0	0	2DEC89	24AUG91	630.	25JUN90	20MAR92	419.
	LICIT.PLANTA TRATAMIE.MARIPOSA I,II,III	210.0	0	5FEB89	3SEP89	210.	2SEP89	31MAR90	NONE
	ADQUIS.TERRENOS LA MARIPOSA	60.0	0	5FEB89	31JAN90	360.	5APR89	31MAR90	150.
	EJEC.PLANTA TRATAMIE.MARIPOSA I,II,III	720.0	0	3SEP89	1APR90	210.	23AUG91	20MAR92	NONE
	LICIT.PLANTA TRATAMIE.MARACAY I,II,III	240.0	0	5FEB89	2NOV89	270.	2OCT89	29JUN90	NONE
	ADQUIS.TERRENOS MARACAY	60.0	0	5FEB89	1MAY90	450.	5APR89	29JUN90	180.
	EJEC.PLANTA TRATAMIE.MARACAY I,II,III	630.0	0	3OCT89	30JUN90	270.	24JUN91	20MAR92	59.
	LICIT.ESTACION DE BOMBEO	150.0	0	7MAR89	1MAY90	420.	3AUG89	27SEP90	NONE
	EJECU.ESTACION DE BOMBEO	540.0	0	4AUG89	28SEP90	420.	25JAN91	20MAR92	209.
	FIN PLANTAS TRATAM.Y ESTACION BOMBEO	0.	0	23AUG91	20MAR92	210.	23AUG91	20MAR92	209.
	LICIT.TUBERIA DE IMPULSION	240.0	0	5FEB89	4AUG89	180.	2OCT89	31MAR90	NONE
	EJECU.TUBERIA DE IMPULSION	720.0	0	3OCT89	1APR90	180.	22SEP91	20MAR92	NONE
	LICIT.FABRIC.TUBERIAS COLECTOR.I,II,III	150.0	0	5FEB89	26OCT89	263.	4JUL89	24MAR90	NONE
	SUMINISTRO TUBERIAS COLECTOR.I,II,III	727.0	0	5JUL89	25MAR90	263.	1JUL91	20MAR92	82.
	LICIT.INSTALAC.COLECTORES(GRUP.I,II,III)	150.0	0	7MAR89	3OCT89	210.	3AUG89	1MAR90	NONE
	EJECU.INSTALAC.COLECTORES(GRUP.I,II,III)	750.0	0	4AUG89	2MAR90	210.	23AUG91	20MAR92	29.
	FIN TUBERIAS Y COLECTORES	0.	0	22SEP91	20MAR92	180.	22SEP91	20MAR92	179.
	FIN OBRAS	0.	0	20MAR92	20MAR92	NONE	20MAR92	20MAR92	NONE

TIME UNITS THIS REPORT ARE DAYS

() MEANS ACTUAL TOTAL () MEANS ACTUAL FRE
FLOAT FLOA

END OF REPORT

PROJECT DURATION IS 1200.0 DAYS

Modelo para préstamos
WPC/88-ANX- -S

ANEXO B

PROCEDIMIENTO DE LICITACIONES

(Título del Proyecto o Programa de que se trate)

I. AMBITO DE APLICACION

- 1.01 Este Procedimiento será utilizado por el Organismo Ejecutor ^{1/} en toda adquisición de bienes y ejecución de obras para el Proyecto (Programa), cuando el valor de dichos bienes u obras exceda el equivalente de doscientos mil dólares de los Estados Unidos de América (US\$200.000) y siempre que dicho Organismo pertenezca al sector público. Se incluyen en dicho sector, las sociedades u otros entes en que la participación estatal exceda del 50% de su capital.
- 1.02 El Organismo Ejecutor podrá aplicar, en forma supletoria, requisitos formales o detalles de procedimiento contemplados por la legislación local y no incluidos en este Procedimiento, siempre que su aplicación no se oponga a las garantías básicas que deben ^{2/} reunir las licitaciones, ni a las políticas del Banco en esta materia.

II. REGLAS GENERALES

A. Licitación Pública Internacional

- 2.01 Deberá usarse el sistema de licitación pública internacional cuando la adquisición de bienes o la ejecución de obras se financie parcial o totalmente con divisas del Financiamiento y su monto exceda el equivalente de doscientos mil dólares de los Estados Unidos de América (US\$200.000).
- 2.02 Cuando se utilicen divisas del Financiamiento, los procedimientos y las condiciones específicas de la licitación permitirán la libre

^{1/} En este procedimiento, el término Organismo Ejecutor también equivale a Prestatario, cuando éste tenga a su cargo la licitación.

^{2/} Puesto que el presente Procedimiento es utilizado uniformemente por los países prestatarios y sus legislaciones en materia de licitaciones varían en cuestiones de forma y detalle, las reglas aquí establecidas recogen las líneas generales del proceso de licitación, sus garantías básicas (tales como: publicidad, igualdad, competencia, formalidad, confidencialidad y libre acceso) y las políticas del Banco en esta materia. Es por eso que ciertas cuestiones de forma o detalles de procedimiento, tales como composición de juntas de licitaciones o comités técnicos, formalidades para registrar firmas, plazos para adjudicar o evaluar ofertas, formalidades del acta de adjudicación, etc. pueden ser suplidas por la legislación local.

conurrencia de oferentes originarios de los países miembros del Banco. En consecuencia, no podrán establecerse condiciones que impidan o restrinjan la oferta de bienes y servicios, incluido el de cualquier modo de transporte, o la participación de oferentes originarios de esos países.

B. Licitación pública que puede restringirse al ámbito local

- 2.03 La adquisición de bienes o la ejecución de obras que se financien total o parcialmente con la moneda local del Financiamiento o con fondos de la contrapartida local y cuyo monto exceda el equivalente de doscientos mil dólares de los Estados Unidos de América, (US\$200.000) deberá efectuarse mediante licitación pública, la que podrá restringirse al ámbito nacional.

C. Otros procedimientos para ejecución de obras o adquisición de bienes

- 2.04 Cuando la adquisición de bienes o la ejecución de obras se financie exclusivamente con recursos que no provengan ni del Financiamiento ni de la contrapartida local ^{1/}, el Organismo Ejecutor podrá utilizar para ello procedimientos acordados con el proveedor de esos recursos, siempre que dichos procedimientos se ajusten a los requisitos técnicos del Proyecto (Programa) y garanticen que tanto el costo de los bienes u obras, como las condiciones financieras de los recursos, sean, a juicio del Banco, razonables. El Banco podrá solicitar que el Organismo Ejecutor le informe sobre el procedimiento aplicable y los resultados obtenidos.

D. Procedimientos aplicables a ofertas de cuantías hasta de US\$200.000

- 2.05 La adquisición de bienes o la ejecución de obras por montos inferiores o iguales al equivalente de doscientos mil dólares de los Estados Unidos de América (US\$200.000), se regirán, en principio, por lo establecido en la respectiva legislación local. En lo posible, el Organismo Ejecutor establecerá procedimientos que permitan la participación de varios proponentes, y presten debida atención a los aspectos de economía, eficiencia y razonabilidad de precios. Cuando se utilicen divisas del Financiamiento, los procedimientos empleados deberán permitir además la participación de oferentes de bienes o servicios provenientes de los países miembros.

E. Participantes y bienes elegibles

- 2.06 Los bienes y servicios que deban contratarse para el Proyecto (Programa) y que se financien con recursos del Financiamiento, deberán provenir de los países miembros del Banco. Para determinar ese origen se seguirán las siguientes reglas:

^{1/} Tales como de bancos comerciales, proveedores, otros organismos financieros internacionales.

1. Licitaciones para obras

2.07 Sólo podrán participar en las licitaciones para obras, las firmas (empresas) provenientes de alguno de los países miembros del Banco. Para determinar la nacionalidad de una firma oferente, el Organismo Ejecutor deberá tener en cuenta que:

- (a) la firma (empresa) esté constituida y en funcionamiento, de conformidad con las disposiciones legales del país miembro donde la firma (empresa), tenga su domicilio principal;
- (b) la firma (empresa) tenga la sede principal de sus negocios en territorio de un país miembro;
- (c) más del 50% del capital de la firma (empresa) sea de propiedad de una o más personas naturales o jurídicas de uno o más países miembros y/o de ciudadanos o residentes "bona fide" de esos países elegibles;
- (d) la firma (empresa) constituya parte integral de la economía del país miembro en que esté domiciliada;
- (e) no exista arreglo alguno en virtud del cual una parte sustancial de las utilidades netas o de otros beneficios tangibles de la firma (empresa) sean acreditados o pagados a personas naturales que no sean ciudadanos o residentes "bona fide" de los países miembros, o a personas jurídicas que no sean elegibles de acuerdo con los requerimientos de nacionalidad de este artículo; y
- (f) cuando se trate de un contrato para la ejecución de obras, sean ciudadanos de un país miembro, por lo menos el 80% del personal que deba prestar servicios en el país donde la obra se lleva a cabo, ya sea que las personas estén empleadas directamente por el contratista o por subcontratistas. Para los efectos de este cómputo, si se trata de una firma de un país distinto al de la construcción, no se tendrán en cuenta los ciudadanos o residentes permanentes del país donde se lleve a cabo la construcción.
- (g) Las normas anteriores se aplicarán a cada uno de los miembros de una "joint venture" o consorcio (asociación de dos o más firmas (empresas)) y a firmas (empresas) que se propongan para subcontratar parte del trabajo.

Los requisitos de que trata este artículo, deberán ser conocidos por los interesados, quienes en los formularios de precalificación o registro y de la licitación, según el caso, deberán suministrar al ejecutor la información correspondiente para determinar su nacionalidad.

2. Licitaciones para adquisición de bienes

2.08 Sólo podrán adquirirse bienes que provengan de países miembros del Banco. El país de origen de un bien será:

- (a) aquél en el cual el material o equipo ha sido extraído, cultivado, producido, manufacturado o procesado;
- (b) aquél en el cual, como efecto de la manufactura, procesamiento o montaje, resulte otro artículo, comercialmente reconocido, que difiera sustancialmente en sus características básicas de cualesquiera de sus componentes importados. La nacionalidad o país de origen de la firma que produzca o venda los bienes o los equipos no será relevante para determinar el origen de éstos.

F. Márgenes de preferencia nacionales y regionales para el caso de licitaciones para la adquisición de bienes

- 2.09 En los casos de licitaciones públicas internacionales para adquisición de bienes, el Organismo Ejecutor podrá aplicar los siguientes márgenes de preferencia:

1. Margen de preferencia nacional

- 2.10 Cuando en las licitaciones participen proveedores del país del Organismo Ejecutor, dicho Organismo podrá aplicar, en favor de esos proveedores, un margen de preferencia nacional. Para ello utilizará los siguientes criterios:

- (a) Un bien se considerará de origen local cuando el costo de los materiales, mano de obra y servicios locales empleados en su fabricación represente no menos del 40 por ciento de su costo total.
- (b) En la comparación de las ofertas locales y extranjeras, el precio propuesto u ofrecido de artículos de origen nacional será el precio de entrega en el sitio del Proyecto (o Programa), una vez deducidos: (i) los derechos de importación pagados sobre materias primas principales o componentes manufacturados y; (ii) los impuestos nacionales sobre ventas, al consumo y al valor agregado, incorporados al costo del artículo o artículos que se ofrezcan. El proponente local proporcionará la prueba de las cantidades a deducir, de conformidad con los sub-incisos (i) y (ii) que anteceden. El precio propuesto u ofrecido del extranjero será el precio CIF (excluyendo los derechos de importación, los consulares y los portuarios) al cual se agregarán los gastos de manipuleo en el puerto y el transporte local del puerto o de la frontera al sitio del Proyecto (o Programa).
- (c) La conversión de monedas para establecer comparaciones de precios se hará en base al tipo de cambio aplicado por el propio Banco en este Contrato.
- (d) En la adjudicación de licitaciones, el Organismo Ejecutor podrá agregar un margen de preferencia del 15% o el derecho aduanero real, según cual sea menor, al precio CIF de las ofertas extranjeras expresadas en el equivalente de su moneda nacional.

2. Margen de preferencia regional

- (a) Para los fines de este Contrato, el Banco reconoce los siguientes acuerdos subregionales o regionales de integración: (i) Mercado Común Centroamericano; (ii) Comunidad del Caribe; (iii) Acuerdo de Cartagena, y (iv) Asociación Latinoamericana de Integración. En los casos en que el país del Organismo Ejecutor haya suscrito más de un acuerdo de integración, se podrá aplicar el margen de preferencia subregional o el margen regional, de acuerdo con el país de origen del bien.
- (b) Cuando participen en una licitación proveedores de un país (que no sea el del Organismo Ejecutor) que sea miembro de un acuerdo de integración del cual el país del Organismo Ejecutor también sea parte, dichos proveedores de bienes tendrán derecho a un margen de preferencia regional que se les reconocerá utilizando los siguientes criterios:
 - (i) Se considerará que un bien es de origen regional, cuando sea originario de un país que sea miembro de un acuerdo de integración del cual sea parte el país del Organismo Ejecutor y cumpla con las normas que reglamentan el origen y otros aspectos relacionados con los programas de liberalización del intercambio que establezcan los acuerdos respectivos.
 - (ii) El valor agregado local no sea menor que el estipulado para el margen de preferencia nacional.
 - (iii) En la comparación de las ofertas extranjeras, el Organismo Ejecutor podrá agregar, al precio de las ofertas de bienes originarios de países que no sean partes del respectivo acuerdo de integración, un porcentaje del 15%, o la diferencia entre el derecho de importación aplicable a esos bienes cuando son originarios de países que no sean partes del acuerdo de integración y el aplicable a esos bienes cuando provienen de países que sean partes del acuerdo, según el que sea menor.

III. LICITACION PUBLICA INTERNACIONAL

A. Precalificación. Registro de Proponentes.

1. Ambito de Aplicación. Regla General.

- 3.01 Como regla general, el Organismo Ejecutor utilizará en las licitaciones para la ejecución de obras, el sistema de precalificación o el registro de proponentes. Para obras de menor envergadura, el Organismo Ejecutor y el Banco podrán convenir la exención de este requisito. El Organismo Ejecutor podrá también utilizar este sistema en los casos de licitaciones para la adquisición de bienes cuando lo considere procedente.

3.02 Precalificación simultánea con la oferta: procedimiento de los dos sobres.

- (a) Salvo que la legislación del respectivo país se oponga, el Banco y el Organismo Ejecutor podrán acordar el procedimiento de precalificación o registro, simultáneamente con la presentación de las ofertas, cuando existan circunstancias que a juicio del Organismo Ejecutor y del Banco la hagan aconsejable.
- (b) Mediante este procedimiento, que deberá estar claramente establecido en los pliegos de condiciones de la convocatoria, todo proponente presentará, en el acto de apertura, dos sobres cuyo contenido será el siguiente:

Sobre No. 1 - informaciones sobre la capacidad financiera, legal y técnica de las firmas, tales como: solvencia financiera para contratar, experiencia general y específica, personal clave y maquinaria disponible para el proyecto, contratos ejecutados, contratos en ejecución y compromisos y litigios existentes.

Sobre No. 2 - oferta propiamente dicha con la respectiva cotización de precios.

- (c) En el acto de apertura, se abrirán los Sobres No. 1 y se verificará si los proponentes han incluido toda la información requerida. De no contener estos sobres la totalidad de la información, se dejará constancia de este hecho en el acta de la sesión, así como de la información que falta o se encuentra incompleta, y se devolverán a los licitantes los Sobres No. 2 sin abrir. Si los Sobres No. 1 tuvieren toda la información que las bases administrativas hayan requerido, se procederá a abrir los Sobres No. 2 y se leerá en voz alta el valor de cada oferta, dejando constancia en el acta, de los detalles de dichas ofertas.
- (d) El análisis de las propuestas y la adjudicación se llevarán a cabo dentro de los plazos fijados en los pliegos de condiciones.

2. Registro de Proponentes

- 3.03 En los procedimientos para efectuar la inscripción en los registros de proponentes o en los de precalificación no se establecerán, como condiciones para dichos registros, requisitos que impidan o dificulten la participación de empresas extranjeras o que atenten contra el principio de igualdad de los postulantes.

3. Plazo para efectuar la precalificación

- 3.04 El Organismo Ejecutor deberá llevar a cabo la precalificación dentro de un plazo que armonice con el calendario de inversiones acordado entre el Organismo Ejecutor y el Banco.

4. Contenido de la convocatoria y su publicidad

a. Aprobación previa del Banco a los documentos de licitación

- 3.05 Los documentos de la licitación, incluyendo los textos del anuncio y de los formularios de precalificación o registro de proponentes, según el caso, serán acordados previamente entre el Organismo Ejecutor y el Banco, antes de la publicación del llamado a inscripción. Los documentos de la licitación deberán cumplir, además, con lo establecido en el párrafo B.3 de este Capítulo.

b. Contenido del anuncio

- 3.06 El anuncio de precalificación o de inscripción en el registro de proponentes, deberá incluir, por lo menos, la siguiente información:

- (i) Descripción general del Proyecto (Programa) y de la obra objeto de la licitación; su lugar de realización y características principales. En caso de licitación de bienes, su descripción y las características especiales, si las hubiere.
- (ii) El método de precalificación que se proponga utilizar.
- (iii) Fechas aproximadas en que se efectuarán las invitaciones, se abrirán las propuestas para la licitación, se iniciarán las obras objeto de la licitación y se terminará su construcción.
- (iv) El hecho de que el Proyecto (Programa) es financiado parcialmente por el Banco, y que la adquisición de bienes o la contratación de obras con dicho financiamiento se sujetará a las disposiciones del contrato de Préstamo que se suscriba con el Banco.
- (v) El lugar, hora y fecha en que las empresas puedan retirar los formularios de precalificación o de registro acordados entre el Organismo Ejecutor y el Banco, así como su costo.
- (vi) Los demás requisitos que deberán llenar los interesados para poder calificar y ser posteriormente invitados, o poder participar en las licitaciones públicas.

c. Publicidad

- (i) Periódicos y Publicaciones Especializadas. El anuncio de la precalificación o registro, y el de la licitación cuando no hubiere invitación restringida a las firmas precalificadas, deberá publicarse en por lo menos uno de los periódicos de mayor circulación del país y por lo menos en tres oportunidades. Entre cada una de las tres publicaciones deberán transcurrir por lo menos tres días calendario. Para contratos de mayor envergadura, el anuncio de la precalificación o de registro y el de apertura de licitación,

deberá publicarse, además, en alguna publicación especializada de gran circulación internacional y en el periódico de las Naciones Unidas denominado "Development Business. The Business Edition of Development Forum."

- (ii) Embajadas. El Organismo Ejecutor entregará copias de los anuncios de precalificación, registro y apertura de licitación, según el caso, a las embajadas o, de no existir éstas, a los consulados de cada uno de los países miembros del Banco, en la misma fecha en que dichos llamados se entreguen a los periódicos para su publicación.

5. Contenido del formulario de precalificación o registro de proponentes

3.07 El formulario de precalificación o registro, según el caso, deberá contener, entre otras, las siguientes informaciones:

- (a) Antecedentes legales acerca de la constitución, naturaleza jurídica y nacionalidad de la empresa proponente. Se anexará copia de los estatutos y documentos constitutivos respectivos. La información relativa a nacionalidad deberá cumplir con lo indicado en el inciso E 2.07 del Capítulo II de este Procedimiento. ^{1/}
- (b) Antecedentes técnicos de la empresa.
- (c) Situación financiera de la empresa.
- (d) Personal y equipo disponible.
- (e) Experiencia en la construcción, fabricación e instalación de bienes u obras similares a los que constituyen el objeto de la licitación.
- (f) Trabajos que esté realizando u obligaciones ya asumidas por la empresa.
- (g) Constancia de que la empresa cuenta con personal y equipo suficiente para llevar a cabo satisfactoriamente las obras contempladas dentro del Proyecto, e indicación del lugar donde se encuentra dicho personal y equipo.
- (h) Descripción en términos amplios de los sistemas que utilizaría la empresa en la ejecución de la obra.

^{1/} En los casos, poco frecuentes, en que en una licitación para la adquisición de bienes se lleve a cabo precalificación, la información a que se refiere este sub-inciso (i) se referirá además al origen de los bienes, de conformidad con lo establecido en el inciso E 2.08 del Capítulo II.

6. Plazo para la entrega de los formularios

- 3.08 Los interesados tendrán un plazo de por lo menos 30 días calendario, contado desde la última publicación del aviso, para presentar el formulario de precalificación o registro.

7. Selección de los precalificados

a. Firmas Capacitadas

- 3.09 Solamente podrán ser precalificados e inscritos en el registro de proponentes, las firmas que demuestren capacidad técnica, financiera, legal y administrativa para efectuar las obras, de conformidad con las leyes vigentes en el respectivo país y con las normas que se establecen en este Procedimiento.

b. Informe Técnico

- 3.10 El Organismo Ejecutor preparará un informe técnico sobre las firmas que se presentaron, indicando cuáles han resultado precalificadas o debidamente calificadas en el registro de proyectos y cuáles no y dando las razones para ello. El informe será enviado a la brevedad al Banco para que éste exprese su conformidad o reservas al respecto.

c. Notificación de los resultados

- 3.11 Una vez que el Banco apruebe el informe técnico, se notificarán los resultados en forma simultánea a todas las firmas participantes.

d. Descalificaciones posteriores

- 3.12 Cuando una firma haya sido precalificada, no podrá ser descalificada para la licitación correspondiente, salvo que la precalificación o registro se hayan basado en información incorrecta presentada por la firma o que hayan ocurrido circunstancias sobrevinientes a la fecha de precalificación o registro, que justifiquen esa decisión.

e. Vigencia de la calificación

- 3.13 Pasado el plazo de un año de efectuada una precalificación o registro sin que se haya llamado a licitación, el Organismo Ejecutor hará un nuevo llamado a precalificación o registro, para admitir nuevos proponentes y para que las firmas ya precalificadas o registradas actualicen la información original. El nuevo llamado deberá reunir los requisitos establecidos en este Procedimiento.

f. Falta de proponentes

- (1) En caso de que en la primera convocatoria resultaren precalificados o registrados menos de dos proponentes, se efectuará una segunda convocatoria siguiendo el mismo procedimiento que para la primera, salvo autorización del Banco para efectuar una licitación privada en los términos

de lo que se dispone en el siguiente literal, o para escoger directamente al contrante.

- (11) Si luego de la segunda convocatoria no resultasen precalificadas dos o más firmas, se podrá declarar desierta la precalificación y con la previa aprobación del Banco, llevar a cabo una licitación privada invitándose a por lo menos tres firmas, incluyendo a la precalificada, si la hubiera.

B. Licitación

1. Convocatoria a licitación

a. Cuando se hubiese llevado a cabo precalificación

- 3.14 Si se hubiese llevado a cabo precalificación, el Organismo Ejecutor sólo enviará o entregará invitaciones para presentar ofertas a las firmas que hubiesen resultado precalificadas. Antes de enviar o entregar dichas invitaciones, el Organismo Ejecutor hará llegar al Banco, para su conformidad, el texto de la invitación y si no lo hubiera hecho antes, los documentos de licitación. En esta etapa ya no será necesaria la publicación de avisos ni el trámite ante las embajadas a que se refiere el párrafo A 4(c) de este Capítulo.

b. Cuando no se hubiese llevado a cabo precalificación

- 3.15 Si no se hubiese llevado a cabo precalificación, se seguirá, para la convocatoria a licitación en materia de publicidad, lo establecido en el párrafo A 4(c) de este Capítulo. En cuanto a la capacidad de los proponentes para llevar a cabo la obra o proporcionar los bienes de que se trate, los documentos de licitación deberán indicar con claridad los requisitos mínimos que dichos proponentes deben reunir. Para ello, los documentos incluirán un cuestionario, de contenido similar al formulario indicado en el párrafo 3.07 de este Capítulo, que será completado por los interesados y entregados por éstos junto con sus respectivas ofertas.

2. Avisos de licitación e invitaciones a licitar

- 3.16 Los avisos de convocatoria a licitación que se publiquen en la prensa o las invitaciones a licitar que se entreguen o remitan a las empresas precalificadas, deberán expresar, por lo menos, lo siguiente:
 - (a) Descripción del Proyecto (Programa) y del objeto de la licitación y el origen de los fondos destinados a financiar el costo de las adquisiciones o de las obras;
 - (b) El hecho de que el Proyecto (Programa) será financiado parcialmente por el Banco, y que la adquisición de bienes o la contratación de obras con dicho Financiamiento, se sujetarán a las disposiciones del contrato de Préstamo que se suscriba con el Banco.

- (c) la descripción general del equipo, maquinaria y materiales requeridos, así como de la obra, con los volúmenes o cantidades de trabajo, de sus partes principales y el plazo para su ejecución;
- (d) la oficina o el lugar, día y hora en que se podrán retirar los documentos de la licitación incluyendo las bases, los planos y especificaciones así como el proyecto de contrato que se pretende celebrar;
- (e) la oficina dónde deberán entregarse las propuestas y la autoridad que ha de resolver su aprobación y adjudicación; y
- (f) el lugar, día y hora en que se abrirán las propuestas en presencia de los oferentes o de sus representantes.

3. Documentos de licitación

a. Aprobación del Banco

- 3.17 Los documentos de la licitación (bases o pliego de condiciones), incluidos, entre otros, las instrucciones para los proponentes, las bases administrativas, los planos y especificaciones, cuando correspondiera, y el proyecto de contrato, serán aprobados por el Banco antes de ser entregados a los interesados.

b. Claridad de los documentos

- 3.18 Los documentos de licitación que prepare el Organismo Ejecutor deberán ser claros y coherentes. Este tomará especial cuidado en asegurar que los bienes o servicios objeto de la licitación sean descritos con la claridad y el detalle suficiente. El costo de los documentos de licitación deberá ser razonable.

c. Libre acceso al Organismo Ejecutor

- 3.19 El Organismo Ejecutor deberá estar disponible, una vez retirados los documentos de licitación y hasta antes de la apertura, para contestar preguntas o formular aclaraciones a los proponentes sobre los documentos de la licitación. Estas consultas serán contestadas a la brevedad por el Organismo Ejecutor y las respectivas aclaraciones puestas en conocimiento de los demás interesados y del Banco.

d. Normas de Calidad

- 3.20 En caso de que las especificaciones de la licitación indiquen normas de calidad para equipos o materiales, se deberá señalar que también serán admitidos bienes que aseguren una calidad igual o superior a la requerida.

e. Especificaciones para equipos; marcas de fábrica

- 3.21 Las descripciones que figuren en las especificaciones deberán evitar toda indicación de marcas de fábrica, números de catálogo o tipos de equipo de un fabricante determinado, a menos que ello sea necesario para

garantizar la inclusión de un determinado diseño esencial, o características de funcionamiento, construcción o fabricación. En tal caso, la referencia especial deberá ser seguida por los términos "o equivalente", e indicar el criterio con que se determinará la "equivalencia". Las especificaciones deberán permitir ofertas de equipos, artículos o materiales alternativos que tengan características similares, presten igual servicio y sean de igual calidad a los especificados. En casos especiales y con la previa aprobación del Banco, las especificaciones podrán requerir el suministro de un artículo de marca determinada.

f. Moneda utilizada para los pagos

- 3.22 Los documentos de la licitación indicarán la moneda o monedas que se utilizarán en los pagos, de conformidad con las disposiciones de este Contrato. Cuando deban hacerse pagos tanto en moneda nacional como en divisas, los documentos de la licitación deberán requerir que los montos de tales pagos se detallen por separado en la propuesta.

g. Garantía de Mantenimiento de la Oferta

- 3.23 Las fianzas o garantías de mantenimiento de la oferta no serán por montos tan elevados, ^{1/} ni su vigencia tan prolongada, que desalienten la participación de licitadores responsables.

- (i) Al adjudicatario se le devolverá su garantía cuando esté perfeccionado el contrato.
- (ii) A quienes quedaron en segundo y tercer lugar se les devolverá dentro de un plazo no mayor de tres meses, contado desde la adjudicación o al perfeccionarse el contrato si ello ocurriere antes de dicho plazo. Sin embargo, si dichos proponentes manifestasen no tener interés, se les devolverá la garantía dentro de los cinco días siguientes a la adjudicación.
- (iii) A los demás proponentes, la garantía se les devolverá dentro de los cinco días siguientes a la adjudicación.

1/ alguna práctica en materia de licitaciones limita el monto de las garantías de mantenimiento de ofertas ("tender guarantees" o "bid bonds") al 1% del valor del contrato de obra. Otros recomiendan que el Organismo Ejecutor establezca un monto fijo en dinero común a todos los oferentes, en lugar de requerir que el oferente establezca el monto de su garantía como un porcentaje del valor de su oferta. Esto, para evitar que se divulgue con mayor facilidad el precio de cada oferta antes de la apertura, al llegar a conocerse el monto de la garantía.

h. Fianza o garantía de ejecución

- 3.24 Las especificaciones para obras de construcción deberán requerir fianzas de ejecución u otras garantías que aseguren que los trabajos serán llevados hasta su conclusión. Su monto variará según el tipo y magnitud de los trabajos, pero deberá indicarse en los documentos de licitación y ser suficiente para dar al Organismo Ejecutor adecuada protección. La cuantía de la fianza deberá asegurar que, en caso de incumplimiento por parte del contratista en la ejecución de las obras, éstas serán completadas sin aumentos de costos. La vigencia de la fianza o garantía deberá exceder el plazo del contrato de obra, para cubrir un período de garantía razonable. Si fuere necesario, podrán exigirse fianzas o garantías para contratos de suministro de equipo, aunque en dichos casos deberá indicarse que se retendrá un porcentaje del pago total para garantizar su cumplimiento.

4. Plazos para la presentación de ofertas

a. Plazo normal

- 3.25 Para la presentación de ofertas en licitaciones internacionales deberá establecerse un plazo de por lo menos 45 días calendario, contado desde la fecha de la última publicación del aviso de licitación o de la fecha en que los documentos de la licitación estén a la disposición de los posibles oferentes, la que fuere posterior.

b. Plazo para obras civiles importantes

- 3.26 Cuando se trate de obras civiles importantes, los proponentes deberán contar con un plazo mínimo de 90 días calendario para preparar su oferta.

c. Plazo para licitaciones nacionales

- 3.27 Cuando la licitación se circunscriba al ámbito nacional, el organismo ejecutor podrá reducir el plazo para presentar ofertas a hasta 30 días calendario.

5. Reserva de la oferta y de los documentos para la precalificación de proponentes

- 3.28 Los funcionarios encargados de recibir los sobres con el formulario de precalificación o con la oferta, deberán constatar que los mismos estén debidamente cerrados. Estos sobres serán guardados en lugar seguro hasta el día fijado para su apertura. Una vez abiertos, no se sacarán fotocopias de los documentos contenidos en los sobres. Salvo que la ley disponga lo contrario, después de la apertura pública y de la lectura del precio de las ofertas y antes del anuncio de la adjudicación, no se suministrará información alguna con respecto al examen, tabulación, aclaración y evaluación de las ofertas ni con relación a las recomendaciones relativas a la adjudicación de las mismas, a ninguna persona o personas que no esté oficialmente vinculada con el proceso de la licitación.

6. Modificación o ampliación de los documentos de licitación

- 3.29 Toda modificación o ampliación de las bases y especificaciones de la licitación o de la fecha de presentación de ofertas, deberá contar con la previa conformidad del Banco y ser comunicada a todos los interesados que hayan retirado los documentos de la licitación. En caso de que, a juicio del Organismo Ejecutor o del Banco, la modificación o ampliación fuese sustancial, deberán mediar por lo menos 30 días calendario entre la comunicación a los interesados y la fecha de apertura de las ofertas.

7. Las consultas no modifican los documentos de la licitación.

- 3.30 Las consultas dirigidas al Organismo Ejecutor por parte de los interesados sobre la interpretación de los documentos de la licitación, no podrán ser utilizadas para modificar o ampliar las bases y especificaciones de la licitación. Las consultas y sus respuestas no producirán efecto suspensivo sobre el plazo de presentación de las ofertas.

8. Oferta única

- 3.31 Cuando en una licitación se presentase una sola propuesta, el Organismo Ejecutor no podrá adjudicar el contrato, salvo que el Banco haya dado su previo consentimiento.

9. Apertura de ofertas

- 3.32 Las ofertas deberán presentarse por escrito y en sobres cerrados. Deberán estar firmadas por los representantes legales de los oferentes, y cumplir los requisitos establecidos en los documentos de la licitación. Serán abiertas en público en el día y a la hora prevista; al acto de apertura podrán asistir los representantes de los oferentes y del Banco, quienes podrán mirar las ofertas; las ofertas recibidas con posterioridad a la fecha determinada para su presentación, serán devueltas sin abrir. Se leerán en voz alta el nombre de los oferentes, el precio de cada oferta y el plazo y monto de las garantías, así como cualquier modificación substancial que se hubiere presentado por separado, dentro del plazo, pero con posterioridad a la presentación de la oferta principal. De todo lo actuado se levantará acta, que será suscrita por el representante del Organismo Ejecutor y por los postores presentes que deseen hacerlo.

10. Aclaración de ofertas

- 3.33 El Organismo Ejecutor podrá solicitar a los oferentes aclaraciones con respecto a sus ofertas. Las aclaraciones que se pidan y las que se den no podrán ni alterar la esencia de la oferta o el precio de la misma, ni violar el principio de igualdad entre los oferentes.

11. Análisis y comparación de ofertas

a. Objeto

- 3.34 Al analizar y comparar las propuestas se determinará si las mismas cumplen con los términos y condiciones estipulados en los documentos de la licitación y se fijará el valor de cada propuesta, con el objeto de seleccionar al adjudicatario.

b. Propuesta evaluada como la más baja

- 3.35 Además del precio indicado en la propuesta, ajustado para corregir errores aritméticos, el Organismo Ejecutor podrá tener en cuenta otros factores pertinentes para determinar la propuesta evaluada como la más baja.

- (a) Estos factores deberán, dentro de lo posible, expresarse en dinero o dárseles una ponderación relativa de conformidad con los criterios especificados en los documentos de la licitación. En la evaluación de propuestas no se podrán aplicar criterios que no se hayan indicado en los documentos de licitación. No deberá tomarse en cuenta el monto, si lo hubiera, del reajuste de precios incluido en las propuestas.
- (b) La moneda o monedas en que el Organismo Ejecutor pagaría el precio de la propuesta, si fuera aceptada, deberá valorarse en términos de una sola moneda, seleccionada por éste para la comparación de todas las propuestas y especificada en los documentos de licitación. Los tipos de cambio a utilizarse en dicha evaluación serán los tipos de venta publicados por fuente oficial y aplicables a transacciones semejantes el día en que se abran las propuestas o en fecha posterior (30 o 60 días después de abiertas las propuestas) tal como se estipule en el llamado a licitación.

c. Rechazo de ofertas

- 3.36 El Organismo Ejecutor rechazará aquellas ofertas que no cumplan con los documentos de la licitación. Podrá, sin embargo, admitir aquellas que presenten defectos de forma, omisión o errores evidentes, siempre que estos defectos no sean sobre cuestiones de fondo ni su corrección altere el principio de igualdad de los proponentes. El Organismo Ejecutor podrá además, previa consulta con el Banco, rechazar todas las ofertas presentadas cuando ninguna de ellas satisfaga el propósito de la licitación, o cuando sea evidente que no ha existido competencia o ha habido colusión. El Organismo Ejecutor podrá también rechazar todas las ofertas si las de precio más bajo hubieran sido superiores al presupuesto oficial por montos que justifiquen dicha medida. En estos casos, deberá solicitar nuevas propuestas por lo menos a todos los que fueron invitados a presentar ofertas inicialmente, y deberá conceder un plazo suficiente para su presentación. En ausencia de fianza de cumplimiento del 100%, el Organismo Ejecutor podrá también rechazar propuestas individuales cuando sean tan inferiores al presupuesto oficial, que razonablemente pueda anticiparse que el oferente no podrá

terminar las obras o proveer los bienes dentro del plazo y condiciones estipulados.

12. Informe de evaluación de oferta

- 3.37 El Organismo Ejecutor deberá preparar un informe detallado sobre el análisis y comparación de las propuestas, exponiendo las razones precisas en que se fundamenta la selección de la propuesta evaluada como la más baja. Dicho informe será sometido a consideración del Banco antes de adjudicarse el contrato. Si el Banco determina que el proyecto de adjudicación no se ajusta a las disposiciones de este Procedimiento, informará inmediatamente al Organismo Ejecutor acerca de su determinación, señalando las razones para ello. Salvo que puedan subsanarse las objeciones presentadas por el Banco, el contrato no será elegible para financiamiento por el Banco. El Banco podrá cancelar el monto del Préstamo que, en su opinión, corresponda a los gastos declarados no elegibles.

13. Adjudicación del contrato

a. Conformidad del Banco

- 3.38 La licitación se adjudicará al oferente cuya propuesta haya sido evaluada como la más baja y se ajuste a los documentos de la licitación, una vez que el Banco haya aprobado el proyecto de notificación de la adjudicación.

b. Comunicación de la adjudicación y firma del contrato.

- 3.39 El Organismo Ejecutor comunicará el acto de adjudicación a todos los proponentes, en el domicilio que hayan señalado, dentro de los tres días hábiles contados desde la adjudicación. Envióará, dentro de un plazo breve, para aprobación del Banco, copia del borrador de contrato que se propone firmar con el adjudicatario. El contrato que se firme no podrá modificar la oferta del adjudicatario ni los términos y condiciones estipulados en los documentos de licitación. Una vez que el Banco apruebe el borrador de contrato, se procederá a su firma y el Organismo Ejecutor enviará a la brevedad al Banco copia del contrato firmado.

14. Modificación de la adjudicación

- 3.40 Si por cualquier circunstancia el adjudicatario no firmase el contrato dentro del plazo fijado para ello, el Organismo Ejecutor podrá, sin llamar a nueva licitación, adjudicarlo a los otros proponentes en el orden en que hubiesen sido evaluados.

15. Licitación desierta

a. Informe para el Banco

- 3.41 En cualquier caso en que, por razones justificadas, el Organismo Ejecutor se proponga declarar desierta la licitación, pedirá el concepto previo favorable del Banco, para lo que le enviará un informe completo

que incluya las razones y elementos de juicio que le sirvieron de base para proponer esa medida.

b. Efectos de la declaración

- 3.42 Declarada desierta la licitación, el Organismo Ejecutor deberá convocar a una segunda licitación, siguiendo las mismas disposiciones de este Procedimiento. Si la segunda licitación fuere declarada desierta, el Organismo Ejecutor y el Banco acordarán el procedimiento que deba seguirse para la compra o contratación de que se trate.

IV. COMUNICACION DE PROTESTAS

- 4.01 El Organismo Ejecutor se compromete a comunicar al Banco, a la brevedad, cualquier protesta o reclamo que reciba por escrito de las firmas participantes, así como de las respuestas que hubiese dado a dichas protestas o reclamos.

V. INOBSERVANCIA DE ESTE PROCEDIMIENTO

- 5.01 El Banco se reserva el derecho de abstenerse de financiar cualquier adjudicación en la cual, a su juicio, no se haya observado lo dispuesto en el presente Procedimiento.

CALENDARIO DE DESEMBOLSOS
Sistemas Tratamiento Aguas Residuales (L. Valencia)
(US\$ Miles)

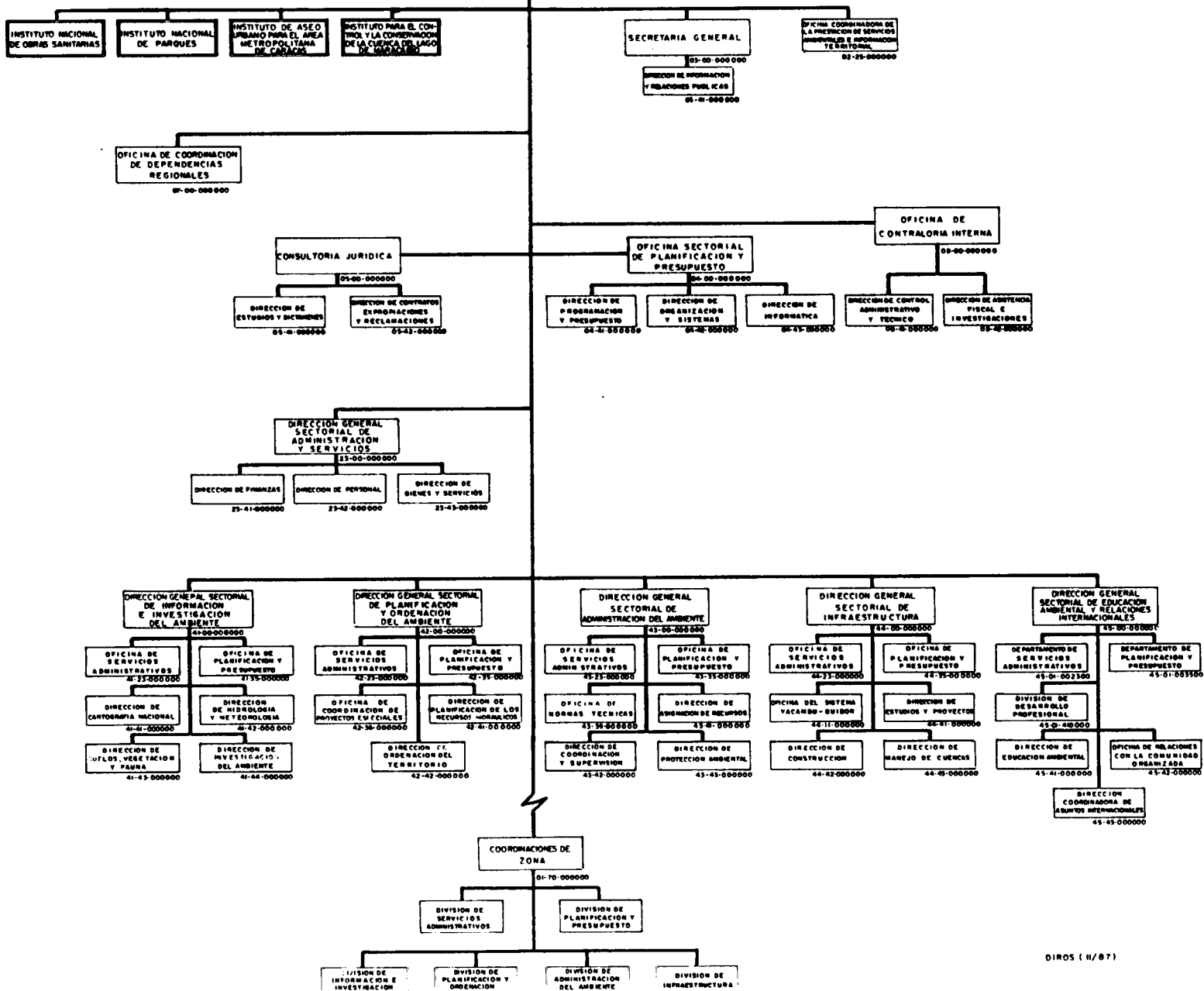
	<u>1989</u>		<u>1990</u>		<u>1991</u>		<u>1992</u>		<u>Total</u>
<u>OPERACION Y ADMINISTRACION</u>	<u>0</u>	<u>1.646</u>	<u>0</u>	<u>3.619</u>	<u>0</u>	<u>1.466</u>	<u>0</u>	<u>635</u>	<u>7.366</u>
Ingeniería	0	764	0	764	0	0	0	0	1.528
Inspección	0	694	0	2.291	0	1.152	0	447	4.584
Administración	0	188	0	564	0	314	0	188	1.254
<u>PROYECTOS</u>	<u>1.089</u>	<u>4.052</u>	<u>20.769</u>	<u>26.475</u>	<u>7.909</u>	<u>8.972</u>	<u>2.729</u>	<u>4.414</u>	<u>76.409</u>
Proyecto Oeste	127	2.183	7.832	13.338	2.590	5.270	610	2.489	34.439
Estación de Tratamiento	127	510	7.832	3.270	2.590	1.873	610	807	17.619
Bombas (Grupo 1)	0	1.673	0	10.068	0	3.397	0	1.682	16.820
Proyecto Este	962	1.869	12.937	13.137	5.319	3.702	2.119	1.925	41.970
Estación de Tratamiento	227	112	3.567	1.694	907	447	648	114	7.716
Línea de Impulsión	735	82	8.088	899	4.412	490	1.471	163	16.340
Estación de Bombeo	0	531	1.282	2.795	0	0	0	354	4.962
Bombas (Grupo 2)	0	634	0	3.921	0	1.342	0	654	6.551
Bombas (Grupo 3)	0	510	0	3.828	0	1.423	0	640	6.401
<u>CONCURRENTES</u>	<u>548</u>	<u>3.526</u>	<u>440</u>	<u>550</u>	<u>440</u>	<u>550</u>	<u>777</u>	<u>912</u>	<u>7.743</u>
Maquinaria y Bienes Raíces	0	3.082	0	0	0	0	0	0	3.082
Instalación y Equipos Lab.	248	124	40	20	40	20	477	592	1.561
Fase 3a. Etapa	300	320	400	530	400	530	300	320	3.100
<u>ASIGNACION ESPECIFICA</u>	<u>289</u>	<u>1.518</u>	<u>4.450</u>	<u>9.381</u>	<u>2.173</u>	<u>3.754</u>	<u>1.150</u>	<u>2.360</u>	<u>25.075</u>
Costos	184	870	2.464	3.114	940	1.058	401	550	9.581
Cubrimiento de Costos	105	648	1.986	6.267	1.233	2.696	749	1.810	15.494
<u>FINANCIEROS</u>	<u>197</u>	<u>508</u>	<u>1.187</u>	<u>431</u>	<u>2.564</u>	<u>181</u>	<u>3.289</u>	<u>50</u>	<u>8.407</u>
Intereses	72	0	1.062	0	2.439	0	3.164	0	6.737
Crédito	0	508	0	431	0	181	0	50	1.170
Seguros	125	0	125	0	125	0	125	0	500
	<u>2.123</u>	<u>11.250</u>	<u>26.846</u>	<u>40.456</u>	<u>13.086</u>	<u>14.923</u>	<u>7.945</u>	<u>8.371</u>	<u>125.000</u>
TOTAL	15,9	84,1	39,3	60,1	46,7	53,3	48,7	51,3	100,0



Ministerio del Ambiente
y de los Recursos
Naturales Renovables

MINISTRO

DIRECCION GENERAL



DIOS (11/87)

339
340

341

342

343

344

345

346

347

348 INGRESOS FUNCIONAMIENTO

349

350 INGRESION PREUPUESTARIA

351

352 TOT.INGRES.FUNCIONAMIENT

353

354 TOTAL INGRESOS

355

356 GASTOS

357

358 GASTOS FUNCIONAMIENTO

359

360 PERSONAL

361

362 MATERIALES

363

364 OTROS

365

366 TOT.GASTOS FUNCIONAMIENT

367

368 GASTOS CAPITAL

369

370 CONSTRUCCIONES

371

372 EQUIPOS

373

374 OTROS

375

376 TOTAL GASTOS CAPITAL

377

378 TOTAL GASTOS MINISTERIO

379

380 SUPERAVIT (DEFICIT)

381

M.A.R.N.R.
PRESUPUESTO HISTORICO
COMPARACION ENTRE PRESUPUESTO Y SU EJECUCION
(EN MILES)

ANEXO V-2

	PREPTO.	EJEC.	%	PREPTO.	EJEC.	%	PREPTO.	EJEC.	%	PREPTO.	EJEC.	%	PREPTO.
ANO	1985	1985	EJEC.	1986	1986	EJEC.	1987	1987	EJEC.	1988	1988	EJEC.	1989
INGRESOS FUNCIONAMIENTO													
INGRESION PREUPUESTARIA	138553	132725	95.8%	154696	152207	98.4%	153152	146456	95.6%	179848	94807	52.7%	
TOT.INGRES.FUNCIONAMIENT	138553	132725	95.8%	154696	152207	98.4%	153152	146456	95.6%	179848	94807	52.7%	
TOTAL INGRESOS	138553	132725	95.8%	154696	152207	98.4%	153152	146456	95.6%	179848	94807	52.7%	
GASTOS													
GASTOS FUNCIONAMIENTO													
PERSONAL	34773	34773	100.0%	31846	31846	100.0%	29124	29124	100.0%	30400	30400	100.0%	
MATERIALES	6906	6906	100.0%	5585	5585	100.0%	6255	6239	99.7%	5985	5979	99.9%	
OTROS	6000	5679	94.6%	10564	9484	89.8%	9676	8616	89.0%	5531	3703	67.0%	
TOT.GASTOS FUNCIONAMIENT	47680	47358	99.3%	47996	46916	97.7%	45055	43979	97.6%	41917	40083	95.6%	
GASTOS CAPITAL													
CONSTRUCCIONES	88040	82533	93.7%	104087	102678	98.6%	99385	93764	94.3%	131117	51172	39.0%	
EQUIPOS	1996	1985	99.4%	391	391	100.0%	1076	1076	100.0%	290	290	100.0%	
OTROS	837	849	101.4%	2222	2222	100.0%	7636	7636	100.0%	6524	3265	50.0%	
TOTAL GASTOS CAPITAL	90874	85367	93.9%	106700	105291	98.7%	108097	102476	94.8%	137931	54724	39.7%	
TOTAL GASTOS MINISTERIO	138553	132725	95.8%	154696	152207	98.4%	153152	146456	95.6%	179848	94807	52.7%	
SUPERAVIT (DEFICIT)	-0	-0	0.0%	0	-0	0.0%	0	0	0.0%	-0	0	0.0%	

EMPREDARSA
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES
PRESTAMO 538/OC-VE

<u>CONCEPTO</u>	<u>PLAZOS</u>
I. Organización de EMPREDARSA	
1.1 Inscripción de EMPREDARSA en Registro Mercantil	Antes Primer Desembolso
1.2 Contratación Servicios Consultoría	9 meses, desde la vigencia del contrato
1.3 Nombramiento de Coordinador de EMPREDARSA	Antes Primer Desembolso
1.4 Informes del Coordinador General	Anuales, hasta funcionamiento EMPREDARSA
1.5 Designación Junta Directiva y Personal Superior	1o. enero 1990
1.6 Convenio Prestatario-EMPREDARSA (Traspaso Obligaciones)	1o. Enero 1990
1.7 Finalización Traspaso Activos	1o. Enero 1991
1.8 Inicio de Operaciones EMPREDARSA	1o. Enero 1991
1.9 Traspaso a EMPREDARSA obras del Proyecto	Hasta 6 meses después último desembolso
II. <u>Aspectos de Cobranza de Tarifas-(Región Central)</u>	
2.1 Cubrir Costos Operación, Mantenim. y parte Depreciación	1988
2.2 Alcanzar nivel de cobranzas de 70% y 75%	1988 y 1989
2.3 Cubrir Costos Operac., Mantenim. y 100% Depreciación	1989 en adelante
2.4 Cobrar como mínimo el 85% del monto exigible del año	1991
2.5 Generar ingresos para cubrir todas las obligaciones	1991

E.M.P.R.E.D.A.R.S.A											ANEXO V-4
PROYECCION-ESTADO DE RESULTADOS											Pág. 1 de 5
(MILES/THOUSANDS)											
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	TOTAL
VENTAS											
CONEX.MEDIDAS RES.	0	0	0	165500	222500	270000	302000	327000	351000	368000	2006000
CONEX.NO MEDIDAS RES.	0	0	0	101000	67000	51000	40000	30000	30000	30000	349000
CONEX.MEDIDAS NO RES.	0	0	0	8065	8428	8808	9205	9618	10051	10450	64625
CONEX.NO MEDIDAS NO RES.	0	0	0	8065	8428	8808	9205	9618	10051	10450	64625
TOTAL UNIDADES VENDIDAS	0	0	0	282630	306356	338616	360410	376236	401102	418900	2484250
ING.MEDIO RES.MEDIDO	0	0	0	69	69	69	69	69	69	69	
ING.MEDIO RES.NO MEDIDO	0	0	0	22	22	22	22	22	22	22	
ING.MEDIO NO RES.MEDIDO	0	0	0	399	399	399	399	399	399	399	
ING.MEDIO NO RES.NO MEDID	0	0	0	120	120	120	120	120	120	120	
INGRESO MEDIO PROMEDIO	0.000	0.000	0.000	62.746	68.827	71.433	73.103	74.571	74.608	74.714	
VENTAS RES.MEDIDO	0	0	0	11342	15248	18503	20696	22409	24054	25219	137471
VENTAS RES.NO MEDIDO	0	0	0	2207	1464	1114	874	656	656	656	7626
VENTAS NO RES.MEDIDO	0	0	0	3217	3361	3513	3671	3836	4009	4168	25774
VENTAS NO RES.NO MEDIDO	0	0	0	969	1012	1058	1106	1155	1207	1255	7763
TOTAL VENTAS	0	0	0	17734	21086	24188	26347	28056	29926	31298	178635
OTRS INGRESOS EXPLOTACION	0	0	0	500	500	500	500	500	500	500	3500
TOT. INGRESOS EXPLOTACION	0	0	0	18234	21586	24688	26847	28556	30426	31798	182135
GASTOS DE EXPLOTACION											
PERSONAL	0	0	0	2300	2369	2440	2513	2589	2666	2746	17624
COMPRA ENERGIA	0	0	0	4788	5746	6033	6335	6651	6984	7333	43869
PRODUCTOS QUIMICOS	0	0	0	2447	2520	2596	2674	2754	2837	2922	18750
ADM.YCOMERCIALES	0	0	0	2600	2678	2758	2841	2926	3014	3105	19922
OPER.Y MANT.SIST.VALECIA	0	0	0	0	756	781	805	929	850	905	5026
OPER.YMANT.SIST.MARACAY	0	0	0	0	794	804	815	827	839	921	5000
OPER.YMANT.SIST.LOS GUAYO	0	0	0	805	829	850	905	960	1020	1060	6429
DEPREC.ACT.FIJ.EN SERV.	0	0	0	4226	10416	16644	16719	16782	16844	16907	98538
OPER. Y MANT.COLECTORES	0	0	0	0	350	350	350	350	350	350	2100
TOTAL GASTOS EXPLOTACION	0	0	0	17166	26458	33256	33957	34768	35404	36248	217259
INGRESOS NETO EXPLOTACION	0	0	0	1068	-4873	-8568	-7110	-6212	-4979	-4451	-35124
UTILIDAD ANTE GTOS.FINANC	0	0	0	1068	-4873	-8568	-7110	-6212	-4979	-4451	-35124
GASTOS FINANCIEROS											
GTOS.FINANCIEROS L60.PLZO	0	0	0	0	11505	11084	10523	9962	9400	8839	61313
TOTAL GTOS.FINANCIEROS	0	0	0	0	11505	11084	10523	9962	9400	8839	61313
UTILIDAD(PERDIDA)NETA	0	0	0	1068	-16378	-19652	-17633	-16174	-14379	-13290	-96437

E.M.P.R.E.D.A.R.S.A.										ANEXO V-4	
PROYECCION-ORIGEN Y APLICACION DE FONDOS										Pág. 2 de 5	
(MILES/THOUSANDS)											
	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	TOTAL
FUENTES											
FUENTES INTERNAS											
INGRESO NETO EXPLOTACION	0	0	0	1068	-4873	-8568	-7110	-6212	-4979	-4451	-35124
DEPREC.Y AMORT.DIFERIDOS	0	0	0	4226	10416	16644	16719	16782	16844	16907	98538
TOTAL FUENTES INTERNAS	0	0	0	5294	5544	8076	9609	10570	11866	12456	63414
FUENTES EXTERNAS											
APORTES DE CAPITAL	15084	70361	71901	72854	0	0	0	0	0	0	230200
APORTES CAPITAL -INOS	0	0	0	169047	0	0	0	0	0	0	169047
APORTES CAPITAL-	0	0	0	0	125220	0	0	0	0	0	125220
PTMO(S).BID PROPUESTO(S)	5326	48250	53158	46666	0	0	0	0	0	0	153400
TOTAL FUENTES EXTERNAS	20410	118611	125059	288567	125220	0	0	0	0	0	677867
TOTAL FUENTES	20410	118611	125059	293861	130764	8076	9609	10570	11866	12456	741281
APLICACIONES											
SERVICIO DEUDAS											
6TS.FIN.L/P.PROY.PTMO.BID	0	0	0	0	11505	11084	10523	9962	9400	8839	61313
6TOS.FIN.CONST.NO FINANC.	1564	1549	916	292	0	0	0	0	0	0	4320
AMORTIZACION PTMO(S) BID	0	0	0	0	3741	7483	7483	7483	7483	7483	41156
TOTAL SERVICIO DEUDA	1564	1549	916	292	15246	18567	18006	17445	16883	16322	106790
COSTOS CONSTRUCCION											
PROYECTO BID AGUA	18268	114526	117876	109287	0	0	0	0	0	0	359957
GASTOS FINANC.PTMO.BID	2142	4085	7182	10235	0	0	0	0	0	0	23643
PROYECTOS BID EN ESTUDIO	0	0	0	0	125220	0	0	0	0	0	125220
OTRAS OBRAS	0	0	0	169047	3000	3000	3000	3000	3000	3000	187047
TOT.COSTO CONSTRUCCION	20410	118611	125058	288569	128220	3000	3000	3000	3000	3000	695867
OTRAS APLICACIONES											
INCREM.(DISMIN)CAP.TRAB.	0	0	0	6679	813	894	603	467	513	353	10323
6TOS.FIN.CONST.NO FINANC.	-1564	-1549	-916	-292	0	0	0	0	0	0	-4320
TOT.OTRAS APLICACIONES	-1564	-1549	-916	6388	813	894	603	467	513	353	6002
TOTAL APLICACIONES	20410	118611	125058	295248	144279	22461	21609	20912	20397	19675	808659
SUPERAVIT(DEFICIT)ANUAL	0	0	1	-1387	-13515	-14385	-12000	-10342	-8531	-7219	
SUPERAVIT(DEFICIT)ACUM.	0	1	2	-1385	-14901	-29286	-41286	-51628	-60159	-67378	

E.M.P.R.E.D.A.R.S.A.
PROYECCION-ESTADOS DE SITUACION
(MILES/THOUSANDS)

ANEXO V-4
Pág. 3 de 5

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
ACTIVO										

ACTIVO FIJO										

ACTIVO FIJO EN SERV.BRUTO	0	0	0	169047	664267	667267	670267	672267	675267	677267
MENOS:DEPREC.SERV.ACUM.	0	0	0	4226	14643	31287	48006	64788	81632	98538
ACTIVO FIJO EN SERV.NETO	0	0	0	164821	649624	635980	622261	607479	593635	578729
ACTIVO FIJO EN CONSTRUCC.	20410	139020	264078	383600	16600	16600	16600	17600	17600	18600
ACTIVO FIJO TOTAL NETO	20410	139020	264078	548421	666225	652580	638861	625080	611235	597329
ACTIVO CORRIENTE										

CAJA Y BANCOS	0	0	0	500	500	500	500	500	500	500
CUENTAS A COBRAR CONSUM.	0	0	0	5320	6326	7257	7904	8417	8978	9389
OTRAS CUENTAS A COBRAR	0	0	0	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
INVENTARIOS	0	0	0	1712	2001	2056	2122	2191	2262	2350
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	0	0	0	9532	10827	11812	12526	13107	13740	14239
OTROS ACTIVOS										

OTRAS DISPONIBILIDADES	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL OTROS ACTIVOS	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL ACTIVO	20410	139021	264080	557953	677051	664393	651388	638187	624975	611568
PATRIMONIO Y PASIVO										

PATRIMONIO										

CAPITAL	15084	85445	157346	399247	524467	524467	524467	524467	524467	524467
UTILIDAD(PERDIDA)RETENIDA	0	0	0	1068	-15310	-34962	-52595	-68768	-83147	-96437
TOTAL PATRIMONIO	15084	85445	157346	400315	509157	489505	471872	455699	441320	428030
PASIVO LARGO PLAZO										

DEUDA LARGO PLAZO - BID	5326	53576	106734	149659	142176	134693	127210	119727	112244	104761
TOTAL PASIVO LARGO PLZO.	5326	53576	106734	149659	142176	134693	127210	119727	112244	104761
PASIVO CORRIENTE										

PRESTAMO TRANSITORIO	0	0	0	1385	14901	29286	41286	51628	60159	67378
PORCION CTE.LARGO PLAZO	0	0	0	3741	7483	7483	7483	7483	7483	7483
CUENTAS A PAGAR	0	0	0	2853	3335	3426	3537	3651	3770	3916
TOTAL PASIVO CORRIENTE	0	0	0	7979	25719	40195	52306	62762	71411	78777
TOTAL PASIVO	5326	53576	106734	157638	167894	174888	179516	182488	183655	183538
TOTAL PATRIMONIO Y PASIVO	20410	139021	264080	557953	677051	664393	651388	638187	624975	611568

EMPREDARSA

Proyecciones Financieras. Bases para su formulación.

Las proyecciones financieras se han formulado utilizando las bases siguientes:

1. Proyección de Resultado

El número de conexiones promedio de agua se incrementaría en cada año de acuerdo a las estimaciones de crecimiento en la población. En el período proyectado se ha estimado que como resultado del programa de micromedición la proporción de usuarios cuyo consumo se factura en base a medición aumenta, para alcanzar en 1997, el 92%.

La proyección se formuló considerando que la tarifa se mantiene a los niveles de 1987 y no se modifica durante el período proyectado.

Los gastos de personal en 1991, como resultado de la puesta en marcha de la Empresa aumentarían en un 30%, los cuales en la proyección se han distribuido entre gastos de personal y gastos comerciales, en los años siguientes estos gastos tendrían un crecimiento vegetativo del 3% anual.

Los gastos de energía eléctrica en 1992 como resultado de la puesta en funcionamiento del proyecto de agua potable de la Región Central aumentarían en un 20% sobre el consumo del año anterior y en los años posteriores aumentaría en un 5% anual.

En la proyección de resultados se muestran los costos de operación y mantenimiento de los distintos componentes del proyecto en estudio y que fueron determinados para la evaluación económica.

La depreciación de los activos fijos se estimó en un 2,5% anual.

2. Proyección de Estados de Origen y Aplicación de Fondos

La empresa recibiría como aportes de capital los activos que actualmente constituyen el sistema regional del centro y los correspondientes al proyecto Tirgua actualmente en construcción.

En relación al proyecto actualmente en estudio, el mismo sería transferido a la empresa, conjuntamente con la planta de tratamiento los Guayos, en calidad de aporte de capital

En relación a las obras del proyecto de agua potable que es parcialmente financiado por el Banco, el financiamiento sería transferido a EMPREDARSA en condiciones iguales a las acordadas entre el Banco y el Gobierno.

3. Proyección de Estados de Situación

La proyección de los estados de situación se formuló en base a los resultados que muestran las proyecciones de origen y aplicación de fondos y la de los resultados.

Para la proyección de los rubros componentes del capital de trabajo se ha supuesto:

- (a) Que el saldo de caja al finalizar cada ejercicio es del equivalente de US\$500 mil.
- (b) Que el saldo de cuentas a cobrar representaría el 30% de la facturación anual.
- (c) Que se mantendrían inventarios por un monto equivalente al 30% de los gastos de operación y mantenimiento.
- (d) Las cuentas a pagar recién al finalizar cada año un 50% de la totalidad de los gastos de operación y mantenimiento.

H.A.R.N.R.

PROYECCION FINANCIERA
MILES US\$

	1987	1988	1989	1990	1991	1992	TOTAL
INGRESOS							
ASIGNACION PRESUPUESTARIA:							
RECURSOS ORDINARIOS	85655	132026	64592	76615	72666	74570	420469
LEY TRIENAL	60800						
LEY BIANUAL		28690	23103				51793
LEY YACAMBU-QUIBOR		17130	49500	38393	44310	54379	203712
LEY CREDITO PUBLICO(BID)			11250	40456	14923	8371	75000
TOTAL RECURSOS NACION	146455	177846	148445	155464	131899	137320	750974
PRESTAMO BID EN ESTUDIO			2123	26846	13086	7945	50000
TOTAL RECURSOS	146455	177846	150568	182310	144985	145265	800974
EGRESOS							
GASTOS FUNCIONAMIENTO							
PERSONAL	29124	30400	31312	32251	33219	34215	161398
MATERIALES	6239	5900	6077	6259	6447	6641	31324
OTROS	8616	3700	3811	3925	4043	4164	19644
TOTAL GTOS FUNCIONAMIENTO	43979	40000	41200	42436	43709	45020	212365
GASTOS DE CAPITAL							
CONSTRUCCIONES	93764	82000	13703	21620	17520	18393	153236
EQUIPOS	1076	1000	1000	1000	1000	1000	5000
PROYECTO YACAMBU-QUIBOR		18520	50400	41910	47000	57350	215180
PROYECTO EN ESTUDIO			13526	67708	28120	15866	125220
OBRA PLAN BIANUAL		28690	23103				51793
OTROS	7636	7636	7636	7636	7636	7636	38180
TOTAL GTOS.CAPITAL	102476	137846	109368	139874	101276	100245	588609
TOTAL EGRESOS	146455	177846	150568	182310	144985	145265	800974

Bases para su Formulación

La proyección financiera del MARNR para el período de ejecución del proyecto se formuló en base a los supuestos siguientes:

1. Para 1988 teniendo en cuenta la experiencia histórica en relación a la capacidad del MARNR se ha supuesto que los gastos de capital y de funcionamiento se realizarían de acuerdo a las cifras presupuestadas, incluyendo los recursos que se asignan por la Ley del Plan Bienal.
2. Los gastos de personal y de materiales se han estimado que tendrían un incremento vegetativo del 3% anual.
3. Las construcciones normales del Ministerio se proyectaron de acuerdo al programa de obras.
4. Los gastos de ejecución de obras correspondientes al Proyecto Yacambú-Quibor se proyectaron de acuerdo a la Ley que define su ejecución, siguiéndose el mismo criterio en relación a la proyección de los montos a aplicar en las obras establecidas por la Ley del Plan Bienal.
5. El cronograma de ejecución del proyecto parcialmente financiado por el Banco es el establecido en este documento.

FACTORES DE CONVERSION

Para valorar a precios de eficiencia los costos y beneficios del proyecto se utilizaron distintos factores de conversión, calculados para la evaluación del "Proyecto de Agua Potable para la Región Central" de Venezuela, recientemente aprobada por el Banco. Los factores utilizados fueron los siguientes:

a)	importación directa	1,00
b)	importación indirecta	0,87
c)	construcción	0,67
d)	mano de obra no calificada	0,31
e)	otras categorías de mano de obra	0,62
f)	energía eléctrica: potencia (KW)	0,63
	consumo (KWh)	1,42
g)	terrenos	0,63
h)	factor de conversión estándar	0,63

ANALISIS DE MINIMO COSTO ECONOMICO

Las alternativas técnicas identificadas y factibles de recolección, conducción, tratamiento y disposición final de aguas servidas de las áreas metropolitanas de Valencia y de Maracay fueron comparadas entre sí para seleccionar la alternativa de mínimo costo económico. Para las comparaciones a valor presente, se adoptó la tasa de descuento del 12% anual a los costos de inversión, administración, operación y mantenimiento del sistema y adicionalmente, se agregaron a cada alternativa, los costos por concepto de pérdidas en producción agrícola y en infraestructura asociados con el ascenso del nivel del lago.

Las diferencias de pérdidas por el ascenso del lago fueron estimadas con la utilización de un modelo matemático-probabilístico que permite simular el comportamiento de dicho lago (ver Anexo VI-5). Este modelo considera diversas variables, entre las cuales están los volúmenes de aguas servidas que llegan al lago. Los estudios realizados indican que algunas alternativas de la zona oeste permitirían evitar que un mayor caudal de aguas tratadas sean vertidas al lago. En este sentido, las alternativas que conducen mayores caudales para ser tratados en La Mariposa son favorecidas, ya que durante los seis meses secos del año (verano) el agua tratada sería utilizada para riego agrícola y los restantes seis meses húmedos, podría ser vertida hacia la cuenca del río Pao. Por otra parte, los caudales tratados en la planta de Los Guayos, por no permitir ninguna infraestructura de almacenamiento, tendrían que ser drenados hacia al lago en los meses en que no hay demanda para riego (en caso de que los estudios indiquen la factibilidad técnico-económico -financiera, el excedente podría ser utilizado para recarga de acuífero). En la zona este se considera que las aguas servidas tratadas en el sitio al oeste de la base aérea de Palo Negro (Camburito) tendrían que ser integralmente drenadas hacia al lago o ser bombeadas hacia fuera de la cuenca, ya que no se vislumbra ninguna posibilidad de utilización en las cercanías de la planta. Al contrario, el agua tratada en Taiguaiguay tendría una utilización inmediata en el sistema de riego existente, actualmente subutilizado por escasez de agua. En este caso los efluentes tratados no tendrían efectos sobre el nivel del lago.

En el subproyecto Oeste, que beneficiaría el área metropolitana de Valencia, se consideraron cinco alternativas técnicamente factibles, descritas a continuación.

- (a) Alternativa 1. Esta alternativa plantea captar los efluentes de los distritos cloacales (áreas de drenaje) 1, 2 y 6 para ser tratados en el sitio de La Mariposa y de los distritos 3, 4 y 5 para ser conducidos hacia la planta de Los Guayos, actualmente en construcción. La capacidad total de las plantas de La Mariposa y de Los Guayos segunda etapa, serían mayores.

- (b) Alternativa 2. En esta alternativa, la planta de tratamiento en construcción de Los Guayos prevista para tratar los efluentes de los distritos cloacales 3, 4 y 5, necesitaría una ampliación inmediata para poder recibir también las aguas servidas del distrito cloacal 1 y de la parte norte del distrito 2. La planta de La Mariposa tendría una capacidad menor; es decir para tratar los efluentes provenientes del distrito cloacal 6 y de la parte sur del distrito 2 únicamente.
- (c) Alternativa 3. En esta alternativa, la planta de tratamiento de Los Guayos también sería aumentada de inmediato y llegaría a una capacidad final de 5.000 l/s; trataría todo los efluentes recolectados en los distritos cloacales 3, 4, 5 y 1. Cuando su capacidad de tratamiento se agote, los excedentes provenientes del distrito 1 serían enviados a La Mariposa. Esta planta tendría una capacidad inicial para atender los sectores 2 y 6 únicamente.
- (d) Alternativa 4. En esta alternativa, la planta de tratamiento de La Mariposa sería construida de inmediato con una capacidad final de 2.400 l/s y trataría las aguas servidas de los distritos cloacales 1, 2 y 6. Cuando su capacidad de tratamiento esté copada, el caudal excedente sería desviado hacia la planta de Los Guayos mediante la construcción del colector Los Samanes-Caño Quigua. Los efluentes de los distritos 3, 4 y 5 serían tratados en Los Guayos. Esta alternativa es bastante parecida a la Alternativa 1, pero presenta la ventaja de permitir mayor flexibilidad en la ampliación del sistema, ya sea aumentando el caudal tratado en Los Guayos, en caso los estudios indiquen la factibilidad técnica-económica-financiera de utilizar las aguas del lago para abastecimiento público, (mediante mezcla con agua proveniente de otras fuentes) o en caso contrario, aumentando la capacidad de La Mariposa para ser vertida hacia a la cuenca del río Pao.
- (e) Alternativa 5. La única diferencia de esta alternativa en relación a la anterior, es el trazado del colector que permitiría llevar los excedentes de caudal de la planta de La Mariposa hacia Los Guayos. En esta alternativa, tal enlace sería realizado por un colector más al Sur, desde el Parque Las Ferias, lo que permitiría desviar mayor caudal procedente de los distritos cloacales 1 y 2.

Debido a las características particulares de los cuerpos receptores de los efluentes --río Pao utilizado para el abastecimiento de la región central y el lago Valencia, una hoya cerrada sin desagüe natural-- se requiere que las plantas de tratamiento de esta zona remuevan la mayor cantidad de nutrientes (fósforo y nitrógeno). Para la ubicación de la segunda planta en esta zona (la primera es de Los Guayos, en construcción) se identificaron los sitios de La Mariposa y de La Mirandita, como los lugares más apropiados. Ambos sitios proporcionarían flexibilidad operacional para la disposición final de los efluentes tratados, permitirían su uso para riego agrícola en periodos de sequía y

cuando no haya demanda, en períodos húmedos, permitirían su descarga en el río Pao.

El sitio de La Mirandita está más próximo al desparramadero El Paito, lugar donde se podrían conducir por gravedad las aguas servidas tratadas para su pulimiento adicional (tratamiento natural), mientras que las aguas tratadas en La Mariposa necesitarían ser bombeadas hacia dicho desparramadero. En contrapartida, el efluente al sitio de La Mirandita necesitaría ser bombeado a la llegada de la planta de tratamiento. Además se podría ahorrar cerca de 200 m lineales red colectora de llegada a la planta (diámetro de 1800 mm) pero, su construcción sería más costosa por la existencia de arena saturada en su tramo final (en cerca de 1000 m de un total de 3200 m) y también involucraría la expropiación de cerca de 20 propiedades agrícolas. Adicionalmente, para la seguridad operacional de la planta de tratamiento, sería necesario la instalación de una planta generadora de electricidad. Los factores anteriormente señalados encarecerían la solución La Mirandita en alrededor de US\$ 2,96 millones cuando comparado con la alternativa La Mariposa. Finalmente cabe mencionar que la planta de La Mariposa será construida en una única etapa ya que la capacidad ociosa remanente que habría con la construcción de tres módulos sería insuficiente para recibir los volúmenes adicionales de alcantarillado industrial y también para dar mayor seguridad en el período inicial de operación de la planta, cuando las posibilidades de que ocurran lanzamientos accidentales de efluentes tóxicos en la red son mayores, ya que la mayoría de las industrias están adaptándose para cumplir con las normas sanitarias en vigor. En el Cuadro 1 se indican los costos económicos de cada una de las alternativas de trazado de los colectores.

C U A D R O 1

Costo Económico de las Alternativas Sector Oeste (Valencia)
(VP US\$ miles, mayo de 1988)

Alternativas	Costos de Inversión y de AOyM	Pérdidas por Inundación	Costo Total
Alternativa 1	26.172,3	60.232,4	86.404,7
Alternativa 2	24.908.2	67.807,8	92.716,0
Alternativa 3	26.431.4	64.317,3	90.748,7
Alternativa 4*	24.643.6	60.462,1	85.105,7
Alternativa 5	24.946.5	60.462,1	85.408,6

*Alternativa seleccionada.

En el subproyecto Este, que beneficiaría toda el área metropolitana de Maracay, se consideraron tres alternativas técnicamente factibles, a seguir descritas:

- Alternativa 1. Esta alternativa plantea la construcción de dos plantas de tratamiento. Una ubicada en la orilla norte del embalse Taiguaiguay, que trataría los efluentes de los distritos

cloacales 6, 7 y 8 (área urbana de Cagua/Turmero); las aguas servidas del distrito 6 serían conducidas a la planta de tratamiento por medio del canal de derivación Turmero-Taiguaiguay (existente), y los efluentes de los distritos 7 y 8 conducidos por medio de colectores a ser construidos y necesitarían de bombeo a la llegada de la planta. La otra planta que sería construida en terreno ubicado a oeste de la base aérea de Palo Negro(Camburito) recibirían las aguas servidas de los distritos cloacales 1, 2, 3, 4, y 5 (área urbana de Maracay); las aguas tratadas en esta planta serían vertidas al lago de Valencia. Esta solución contempla la construcción de dos estaciones de bombeo; una en la urbanización La Punta que bombearía los efluentes recolectados en la parte Sur de la ciudad de Maracay (distrito 3) y otra provisional (Güey Abajo) que bombearía los efluentes de las industrias ubicadas entre la Autopista y la orilla del lago. Esta estación permitiría posponer la construcción del interceptor Sur # 2 de Maracay.

- b) Alternativa 2. Esta alternativa es similar a la anterior. La diferencia fundamental es que en esta alternativa se sustituiría la estación de bombeo Güey Abajo por la construcción anticipada del interceptor Sur # 2 de Maracay.
- c) Alternativa 3. Esta alternativa también es similar a la alternativa 1. Sustituye la construcción de la planta de tratamiento terciario, ubicado a oeste de la base aérea de Palo Negro (Camburito) por la ampliación de la planta de tratamiento secundario ubicado en la orilla norte del embalse Taiguaiguay. Para tanto, sería necesaria la construcción de una estación de bombeo en el sitio de Camburito y implantación de una línea de impulsión Camburito-Planta Taiguaiguay, con extensión aproximada de 16.6 km y diámetro de 1,83 m. La capacidad de esta línea de impulsión permitiría conducir hasta 4.000 l/s. El caudal excedente a la capacidad de dicha planta sería tratada en una planta que sería construida a oeste de la base aérea de Palo Negro (Camburito).

La planta de tratamiento que sería construida al oeste de la base aérea de Palo Negro, necesitaría remover nutrientes ya que los efluentes tratados tendrían que ser vertidos al lago de Valencia. Por otra parte, la planta en Taiguaiguay(orilla norte del embalse) necesitaría de tratamiento secundario, menos costoso ya que las aguas tratadas en esta planta serían descargadas en el embalse de Taiguaiguay para ser utilizados en el riego agrícola. Asimismo, se compararon dos tipos tratamiento: (i) una combinación de laguna anaeróbica y laguna facultativa, en que el tiempo de retención de aguas serían menores; (ii) la otra, únicamente utilizando lagunas facultativas (sin impermeabilización), de mayores dimensiones y que exigirían un tiempo de retención mayor. En la comparaciones realizadas se constató que las inversiones en ambos tipos de plantas serían equivalentes pero el proceso que utiliza únicamente lagunas facultativas tendría un costo de operación y mantenimiento sensiblemente menor. En el Cuadro 2 se indican los costos de cada alternativa, valorados a su costo de eficiencia.

C U A D R O 2

COSTO ECONOMICO DE LAS ALTERNATIVAS - SECTOR ESTE (MARACAY)
(VP US\$ miles, mayo de 1988)

Alternativas	Costos de Inversión y de AOyM	Pérdidas por Inundación	Costo Total
Alternativa 1	25.294,5	93.758.6	119.053,1
Alternativa 2	25.648,1	93.758,6	119.406,7
Alternativa 3*	26.010,3	66.889,7	92.900,0

* Alternativa de mínimo costo económico seleccionado (laguna facultativa sin impermeabilización). Aún en el caso de que se comprobara la necesidad de impermeabilizar dicha laguna, esta alternativa continuaria siendo de mínimo costo económico pero el tipo de tratamiento que se utilizaría sería la combinación de la laguna anaeróbica y facultativa. Su costo económico sería incrementado en cerca de US\$1,0 millón.

ENCUESTA SOCIOECONOMICA

En el período de 10 al 25 de marzo de 1988, se llevó a cabo una encuesta socioeconómica de hogares con la finalidad de obtener datos para la estimación de los efectos económicos de la eventual ejecución del proyecto bajo análisis, sobre las propiedades urbanas aledañas a los cursos de agua, actualmente contaminados por la descarga en crudo de aguas servidas. En esta encuesta, abarcando 384 viviendas de las áreas metropolitanas de Maracay y de Valencia, se investigaron las principales características o atributos de los inmuebles, tales como el tipo de construcción, materiales empleados, número de aposentos y servicios públicos de que disponen, proximidad de la casa en relación a los servicios urbanos, ubicación del inmueble en relación a cursos de agua contaminados, alquiler mensual del inmueble, etc.

Para determinar el área a encuestar se realizaron investigaciones y visitas de campo para identificar en el área, zonas socioeconómicas similares, con diferentes situaciones de afectación por la contaminación. Los estudios conducidos permitieron identificar que en la faja de 700 metros de cada lado de los cursos de agua, abarcaban distintos grados de afectación por la contaminación; altamente sensibles en las cuadras próximas a los cursos de agua, seguidas de una zona de transición y áreas donde las personas no se sienten afectadas.

En el proceso de muestreo se seleccionaron inicialmente los cursos de agua contaminados que serían objetos de levantamiento y en seguida, con el auxilio de un plano catastral se sortearon aleatoriamente las cuadras ubicadas dentro de la faja de 700 metros que serían encuestadas. En cada cuadra se tomaron las informaciones de una vivienda alquilada. En el Apéndice 1 del presente anexo, se muestra el modelo de cuestionario utilizado en la encuesta socioeconómica.

Para estimar el beneficio de la descontaminación de los cursos de agua, se consideró que el precio de una vivienda (o su equivalente en alquiler) es definida en el mercado, por los oferentes y consumidores, por una serie de atributos o características que posee el inmueble y el vecindario. Así, el precio de mercado de una vivienda (A_i) puede ser representado por una función del tipo: $A_i = b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n + u_i$

donde, los coeficientes b_i representan los precios hedónicos o sea el valor marginal atribuido en el mercado, a la característica i del inmueble y u el efecto no captado por las variables X .

El valor de los precios hedónicos de los inmuebles fueron estimados con la utilización de métodos econométricos de regresión múltiple. La forma funcional utilizada fue una curva semilogarítmica. Para minimizar el problema de la multilinealidad, correlación entre algunas variables independientes, se utilizó la técnica de componentes principales, que a partir de variables correlacionadas entre sí, crea una variable F de manera que la varianza captada por estas variables sea

mayor que las combinaciones de otras variables. El modelo seleccionado que mejor explica el valor del alquiler, está indicado a continuación. En el Cuadro 1 se indica el número de familias beneficiadas por el saneamiento de los cursos de agua y la valorización de las propiedades por zonas.

C U A D R O 1
Poblacion Afectada y Beneficios de la Valorizacion de Propiedades (\$\$ miles)

Sector Valencia		Sec.Toc./Guataparo		Total Zona Oeste		Sec.Maracy/P.Negro		Sec.Cagua/Turmero		Total Zona Este		Total General		
Ano	Familias Afectadas	Valor Benef.	Familias Afectadas	Valor Benef.	Familias Afectadas	Valor Benef.	Familias Afectadas	Valor Benef.	Familias Afectadas	Valor Benef.	Familias Afectadas	Valor Benef.	Familias Afectadas	Valor Benef.
1,988	17,373	0	1,423	0	18,796	0	9,993	0	3,467	0	13,460	0	30,833	0
1,989	17,615	0	1,535	0	19,150	0	10,105	0	3,570	0	13,674	0	31,289	0
1,990	17,856	0	1,656	0	19,512	0	10,217	0	3,672	0	13,889	0	31,745	0
1,991	18,098	0	1,786	0	19,884	0	10,329	0	3,774	0	14,103	0	32,201	0
1,992	18,340	26,170	1,927	2,750	20,267	28,920	10,441	14,899	3,877	5,532	14,317	20,431	32,657	46,601
1,993	18,581	26,515	2,079	2,966	20,660	29,482	10,553	15,058	3,979	5,678	14,532	20,737	33,113	47,252
1,994	18,823	26,860	2,242	3,200	21,065	30,060	10,665	15,218	4,082	5,824	14,746	21,043	33,569	47,903
1,995	19,065	27,205	2,419	3,451	21,483	30,656	10,777	15,378	4,184	5,970	14,961	21,349	34,025	48,554
1,996	19,306	27,550	2,609	3,723	21,915	31,273	10,889	15,538	4,286	6,116	15,175	21,655	34,481	49,205
1,997	19,548	27,895	2,814	4,016	22,362	31,911	11,001	15,698	4,389	6,263	15,389	21,960	34,938	49,855
1,998	19,790	28,240	3,035	4,332	22,825	32,571	11,113	15,858	4,491	6,409	15,604	22,266	35,394	50,506
1,999	20,032	28,585	3,274	4,672	23,306	33,257	11,225	16,018	4,593	6,555	15,818	22,572	35,850	51,157
2,000	20,273	28,930	3,532	5,040	23,805	33,970	11,337	16,177	4,696	6,701	16,033	22,878	36,306	51,808
2,001	20,515	29,275	3,810	5,436	24,325	34,711	11,449	16,337	4,798	6,847	16,247	23,184	36,762	52,459
2,002	20,757	29,620	4,109	5,864	24,866	35,484	11,561	16,497	4,901	6,993	16,461	23,490	37,218	53,110
2,003	20,998	29,964	4,433	6,325	25,431	36,290	11,673	16,657	5,003	7,139	16,676	23,796	37,674	53,761
2,004	21,240	30,309	4,781	6,823	26,022	37,132	11,785	16,817	5,105	7,285	16,890	24,102	38,130	54,412
2,005	22,690	32,379	5,158	7,360	27,848	39,739	13,017	18,575	5,208	7,432	18,225	26,007	40,915	58,385
2,006	21,724	30,999	5,563	7,939	27,287	38,938	12,009	17,136	5,310	7,578	17,319	24,714	39,043	55,713
2,007	21,965	31,344	6,001	8,563	27,966	39,908	12,121	17,296	5,413	7,724	17,533	25,020	39,499	56,364
2,008	22,207	31,689	6,473	9,237	28,680	40,926	12,233	17,456	5,515	7,870	17,748	25,326	39,955	57,015
2,009	22,449	32,034	6,982	9,964	29,431	41,998	12,345	17,616	5,617	8,016	17,962	25,632	40,411	57,666
2,010	22,690	32,379	7,532	10,748	30,222	43,127	12,457	17,776	5,720	8,162	18,177	25,938	40,867	58,317
2,011	22,932	32,724	8,124	11,593	31,056	44,317	12,569	17,936	5,822	8,308	18,391	26,244	41,323	58,968
2,012	23,174	33,069	8,763	12,505	31,937	45,574	12,681	18,095	5,925	8,454	18,606	26,550	41,779	59,619
2,013	23,415	33,414	9,453	13,489	32,868	46,903	12,793	18,255	6,027	8,600	18,820	26,856	42,235	60,269
2,014	23,657	33,758	10,196	14,550	33,854	48,309	12,905	18,415	6,129	8,747	19,034	27,162	42,692	60,920
2,015	23,899	34,103	10,999	15,695	34,898	49,798	13,017	18,575	6,232	8,893	19,249	27,468	43,148	61,571
V. Presente	141,022		25,134		166,156		79,164		32,168		111,331		252,353	

22 SEP 88 SPSS-X RELEASE 2.2 FOR GCOS
10:09:29 INTERAMERICAN DEVELOPMENT BANK HIS DPS8/70 GCOS-8

FILE: ENCUVALE HOGARES

***** MULTIPLE REGRESS

LISTWISE DELETION OF MISSING DATA

	MEAN	STD DEV	LABEL
LALQUILE	7.300	.499	
MOLESTIA	.477	.500	OCACIONA MOLESTIA QUEBRADA
TELEFONO	.195	.397	CASA CON TELEFONO
BARR1	.000	1.000	REGR FACTOR SCORE 1 FOR ANALYSIS 1
BARR2	.000	1.000	REGR FACTOR SCORE 2 FOR ANALYSIS 1
BARR3	.000	1.000	REGR FACTOR SCORE 3 FOR ANALYSIS 1
MATR1	.000	1.000	REGR FACTOR SCORE 1 FOR ANALYSIS 1
MATR2	.000	1.000	REGR FACTOR SCORE 2 FOR ANALYSIS 1
SERV1	.000	1.000	REGR FACTOR SCORE 1 FOR ANALYSIS 1
DEPARTAM	.031	.174	DEPARTAMENTO
AISUNOPI	.180	.384	CASA AISLADA 1 PISO
AISDOSPI	.013	.114	CASA AISLADA 2 PISOS
PARUNOPI	.732	.444	CASA PAREADA 1 PISO
PARDOSPI	.034	.181	CASA PAREADA 2 PISOS
DORMITOR	3.120	1.569	NRO. DE DORMITORIOS
DORMBANO	.141	.502	NRO. DE CUARTOS COMBANO
TOTBANOS	1.305	.586	TOTAL BANOS
COMSEPA	.500	.501	COMEDOR SEPARADO
SALASEPA	.661	.474	SALA SEPARADA
COCISEPA	.677	.468	COCINA SEPARADA
COCIEMPO	.073	.260	COCINA EMPOTRADA
SALACOME	.214	.410	SALA-COMEDOR
COCICOME	.216	.412	COCINA-COMEDOR
SALCOMCO	.141	.348	SALA-COMEDOR-COCINA
DOREMPLE	.065	.247	DORMITORIO EMPLEADA
GARAGEVI	.398	.490	GARAGE
PATIOVIV	.241	.366	PATIO

N OF CASES = 384

EQUATION NUMBER 1 DEPENDENT VARIABLE.. LALQUILE

VARIABLE(S) REMOVED ON STEP NUMBER 37.. BARR3 REGR FACTOR SCORE

MULTIPLE R	.63985	ANALYSIS OF VARIANCE		SUM OF
R SQUARE	.40941		DF	
ADJUSTED R SQUARE	.38534	REGRESSION	15	
STANDARD ERROR	.39138	RESIDUAL	368	
		F =	17.00697	SIGNIF F

----- VARIABLES IN THE EQUATION -----

VARIABLE	B	SE B	BETA	T	SIG T
PATIOVIV	.112218	.060931	.082279	1.842	.0663
TELEFONO	.123275	.056389	.098027	2.186	.0294
SALACOME	.103110	.056799	.084756	1.815	.0703
BARR1	.047929	.021383	.096011	2.241	.0256
AISDOSPI	.584294	.268033	.132860	2.180	.0299
MOLESTIA	-.077875	.041092	-.078015	-1.895	.0589
PARDOSPI	.510049	.228985	.185025	2.227	.0265
RECBASUR	.273221	.129164	.088876	2.154	.0319
DOREMPLE	.209276	.085906	.103561	2.436	.0153
AISUNOPI	.552464	.207431	.425445	2.663	.0081
DEPARTAM	.508749	.238426	.177552	2.134	.0335
MATR2	.102281	.023910	.204889	4.278	.0000
DORMITOR	.103680	.014387	.325805	7.207	.0000
COMSEPA	.161359	.049073	.161828	3.298	.0011
PARUNOPI	.535255	.201220	.475654	2.660	.0082
(CONSTANT)	5.976505	.237487		25.166	.0000

END BLOCK NUMBER 2 POUT = .100 LIMITS REACHED.

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES
PROYECTO DE SANEAMIENTO DE LA CUENCA DEL LAGO VALENCIA
ENCUESTA SOCIOECONOMICA

A. CUESTINARIO

1. Municipio-Barrio
2. Río, Quebrada o Caño
3. Quadra
4. Encuestador
5. Supervisor

/	/	/
		/
	/	/
/	/	/
	/	/
		/

B. TIPO DE VIVIENDA

1. Departamento
2. Casa aislada de un piso
3. Casa aislada de dos pisos
4. Casa pareada de un piso
5. Casa pareada de dos pisos
6. Estudio
7. Rancho

/	/

C. APOSENTOS DE LA VIVIENDA

1. Número total de cuartos y dormitorios
2. Número total de cuartos con baño.....
3. Número total de baños.....
4. Comedor (separado) (1) Si (2) No
5. Sala (separada) (1) Si (2) No
6. Cocina (separada) (1) Si (2) No
7. Cocina empotrada (1) Si (2) No
8. Sala-Comedor (1) Si (2) No
9. Cocina-Comedor (1) Si (2) No
10. Sala-Comedor-Cocina (1) Si (2) No
11. Jardín exterior (1) Si (2) No
12. Despensa (1) Si (2) No

/	/	/
	/	/
	/	/
	/	/
	/	/
	/	/
	/	/
	/	/
	/	/
	/	/
	/	/
	/	/

- | | | | |
|-------------------------|--------|--------|---------|
| 13. Dormitorio Empleada | (1) Si | (2) No | / ___ / |
| 14. Garage | (1) Si | (2) No | / ___ / |
| 15. Patio | (1) Si | (2) No | / ___ / |
| 16. Baño social | (1) Si | (2) No | / ___ / |
| 17. Otros | (1) Si | (2) No | / ___ / |

D. CARACTERISTICAS DE LA VIVIENDA

- | <u>PAREDES</u> | <u>TECHO</u> | <u>PISO</u> / ___ / ___ / ___ |
|--------------------|--------------------|-------------------------------|
| 1. Ladrillo | 1. Teja | 1. Ladrillo |
| 2. Adobe | 2. Lámina metálica | 2. Cemento |
| 3. Madera | 3. Paja ó palma | 3. Madera |
| 4. Cartón | 4. Asbesto cemento | 4. Tierra |
| 5. Lámina Metálica | 5. Tabelon | 5. Granito |
| 6. Otras | 6. Otros | 6. Alfombra |
| | | 7. Conquer/Vinil |
| | | 8. Otros |

E. SU CASA ACOSTUMERA SUFRIR INUNDACIONES?

- (1) Si (2) No / ___ /

F. COMO CONSIDERA LA DISTANCIA A LOS SIGUIENTE SITIOS MAS CERCANOS

- | | | |
|-------------------------------|-----------|-------------------|
| 1. Parada de buses | (1) Cerca | (2) Lejos / ___ / |
| 2. Paso de taxi | (1) Cerca | (2) Lejos / ___ / |
| 3. Teléfono público | (1) Cerca | (2) Lejos / ___ / |
| 4. Escuela primaria | (1) Cerca | (2) Lejos / ___ / |
| 5. Escuela secundaria | (1) Cerca | (2) Lejos / ___ / |
| 6. Centro de Salud u Hospital | (1) Cerca | (2) Lejos / ___ / |
| 7. Parque-Centro Recreación | (1) Cerca | (2) Lejos / ___ / |
| 8. Iglesia/Parroquia | (1) Cerca | (2) Lejos / ___ / |
| 9. Guardería Infantil | (1) Cerca | (2) Lejos / ___ / |
| 10. Mercado | (1) Cerca | (2) Lejos / ___ / |
| 11. Centro Comercial | (1) Cerca | (2) Lejos / ___ / |
| 12. Farmacia | (1) Cerca | (2) Lejos / ___ / |
| 13. Tiendas/Bodegas | (1) Cerca | (2) Lejos / ___ / |
| 14. Quebradas contaminadas | (1) Cerca | (2) Lejos / ___ / |

G. LE OCASIONA ALGUN TIPO DE MOLESTIA LA QUEBRADA /___/___/
(1) Si Tipo de Molestia
(2) No

H. ESTADO DE LA CALLE /___/___/
1. Asfalto
2. Tierra
3. Adoquinado
4. Empedrado
5. Cemento
6. Otros

I. SERVICIOS PUBLICOS EXISTENTES EN LA CALLE
1. Iluminación pública (1) Si (2) No /___/___/
2. Recolección de basura (1) Si (2) No /___/___/
3. Red pública de agua potable (1) Si (2) No /___/___/
4. Red pública de alcantarillado (1) Si (2) No /___/___/
5. Servicio telefónico (1) Si (2) No /___/___/
6. Drenaje pluvial/Cunetas (1) Si (2) No /___/___/
7. Red Pública de Gas (1) Si (2) No /___/___/

J. EXISTENCIA DE SERVICIOS PUBLICOS EN LA VIVIENDA
1. Agua potable (1) Si (2) No /___/___/
2. Alcantarillado sanitario (1) Si (2) No /___/___/
3. Energía eléctrica (1) Si (2) No /___/___/
4. Teléfono (1) Si (2) No /___/___/
5. Gas (Red Pública) (1) Si (2) No /___/___/

K. SI NO ESTA CONECTADO AL SISTEMA PUBLICO
DE AGUA POTABLE (Fuente) DE ALCANTARILLADO /___/___/
1. Pozo manual 1. Pozo séptico
2. Pozo con bomba 2. Pozo negro
3. Comran 3. Calle
4. Acarrear. 4. Otros

L. CUANTO PAGAN USTEDES MENSUALMENTE POR EL ALQUILER DE LA VIVIENDA?

Bs. _____ / ____ / ____ / ____ / ____ / ____ /

M. CADA CUANTO TIEMPO AUMENTA EL ALQUILER?

/ ____ /

1. 6 Meses

2. 1 Año

3. 2 Años

4. Otra forma _____

N. EN QUE MES Y AÑO USTED ALQUILO ESTA VIVIENDA?

/ ____ / ____ / ____ / ____ /

Mes _____ Año _____

O. CUANDO FUE EL ULTIMO AUMENTO DEL ALQUILER?

/ ____ / ____ / ____ / ____ /

Mes _____ Año _____

P. CUANDO SERA EL PROXIMO?

/ ____ / ____ / ____ / ____ /

Mes _____ Año _____

Q. QUE TIPO DE BIENES HOSSE?

1. Televisor

(1) Si (2) No Cantidad / ____ / ____ /

2. Radio

(1) Si (2) No Cantidad / ____ / ____ /

3. Automóvil

(1) Si (2) No Cantidad / ____ / ____ /

4. Refrigerador

(1) Si (2) No Cantidad / ____ / ____ /

5. Video

(1) Si (2) No Cantidad / ____ / ____ /

6. Aire Acondicionado

(1) Si (2) No Cantidad / ____ / ____ /

7. Lavadora de ropa

(1) Si (2) No Cantidad / ____ / ____ /

8. Aspiradora

(1) Si (2) No Cantidad / ____ / ____ /

9. Calentador de Agua

(1) Si (2) No Cantidad / ____ / ____ /

10. Empleada doméstica

(1) Si (2) No Cantidad / ____ / ____ /

R. CALIFICACION DEL ENCUESTADO

1. Sexo (1) Femenino (2) Masculino

/ ____ /

2. Edad _____

/ ____ /

S. GRADO DE INSTRUCCION DEL JEFE DE LA FAMILIA

/__/_/

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| 1. No sabe leer | 5. Secundaria completa |
| 2. Primaria incompleta | 6. Bachillerato |
| 3. Primaria completa | 7. Técnico |
| 4. Secundaria incompleta | 8. Universitario |

T. NUMERO DE HABITANTES DE LA VIVIENDA: _____

/__/_/

U. CUANTOS SON MENORES DE 10 AÑOS: _____

/__/_/

V. CUANTOS TRABAJAN: _____

/__/_/

W. INGRESO MENSUAL DE LA FAMILIA: Bs. _____

/__/_/__/_/

Persona 1 Bs. _____

Persona 2 Bs. _____

Persona 3 Bs. _____

Persona 4 Bs. _____

Persona 5 Bs. _____

TOTAL: Bs. _____

DIRECCION: _____

NOMBRE DEL ENCUESTADO: _____

FECHA DE LA ENCUESTA: _____ HORA: _____

RIEGO AGRICOLA

Los estudios realizados por el MARNR (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables) indicaron la conveniencia de utilizar las aguas servidas tratadas para finalidades de riego agrícola. Esto permitiría, por un lado, aumentar la producción agrícola y por otro evitar que el efluente tratado llegue al lago Valencia, lo que significaría la disminución en el actual ritmo de ascenso de nivel de dicho lago. En el presente anexo se presentan los principales parámetros utilizados para estimar los beneficios económicos derivados del incremento en la producción agrícola. Los beneficios por daños evitados de inundación se tratan en otro anexo.

En la evaluación, tanto los costos como los beneficios fueron valorados a precios de eficiencia. Para los productos transables se tomaron los precios CIF o FOB y para los demás productos no transables se tomó el precio del mercado corregido por el factor de conversión estándar. Los costos de inversión están a nivel de prefactibilidad e incorporan imprevistos técnicos del 20%. Los cuantitativos de los insumos utilizados y la productividad 1/ por tipo de cultivo, en la situación sin y con el riego fueron obtenidos en el MAC Ministerio de Agricultura y Cría y FUSAGRI - Fundación Servicio para el Agricultor. En el Cuadro 1 se indica el precio de los productos, la productividad y los costos de producción en la situación sin y con riego.

Zona Oeste

Con la conclusión de las obras de recolección, conducción y tratamiento de las aguas servidas del área urbana de Valencia/Tocuyito, en el sitio de La Mariposa, se tornaría factible y conveniente la implantación de un área de riego, para utilizar las aguas servidas tratadas en dicha planta. Para esto, el MARNR ha concluido recientemente un estudio de identificación y selección preliminar de las posibles áreas de riego existente en la zona, considerando las siguientes variables (i) clase de tierra con fines de riego, (ii) intensidad de uso actual, (iii) estado actual de los acuíferos; (iv) calidad de las aguas subterráneas para riego.

Fueron identificados tres bloques de riego (Güigüe, Tocuyito y Guayos) con un área total aproximada de 6.750 hectáreas. No obstante, tales soluciones involucrarían la necesidad de construir obras de aducción y de bombeo. Posteriormente, se incluyó una cuarta alternativa que consistiría en aprovechar el caño Central como conductor de aguas para riego. De ser factible, esta solución sería la de mínimo costo

1/ Para algunos productos se tomó la productividad declarada por los productores del área bajo riego.

C U A D R O 1
Precio, Productividad, Costos de Produccion y Valor de la Produccion Neto

P r o d u c t o s	Precio	Productividad (kg/ha)		Costos Produccion(B\$/ha)		Valor Produc. Neto(B\$/ha)	
	Eficiencia (B\$/kg)	Sin Riego	Con Riego	Sin Riego	Con Riego	Sin Riego	Con Riego
Maiz	3.51	2,750	3,800	7,573	9,272	2,079	4,066
Maiz semilla	25.56	2,500	3,200	12,590	12,590	51,310	69,202
Caraota(frijol negro)	5.53	1,100	1,540	8,599	9,421	(2,513)	(901)
Papa	3.68	16,500	23,670	26,428	28,342	34,294	58,766
Tomate	3.07	30,000	31,160	18,706	19,876	73,494	75,889
Cambur	2.66	30,000	45,940	18,377	20,137	61,423	102,064
Aguacate	7.81	6,300	8,430	21,274	25,107	27,929	40,731
Mango	4.43	13,500	17,550	21,544	27,421	38,193	50,238
Naranja	4.74	18,700	24,670	25,197	29,878	63,441	87,057
Berenjena	4.03	13,500	13,500	12,804	12,804	41,628	41,628
Cebolla	2.52	28,000	28,000	19,666	19,666	50,894	50,894
Pepino	4.85	12,000	12,000	11,973	11,973	46,239	46,239
Pimenton	4.14	14,000	14,000	18,378	18,378	39,569	39,569
Ocumo	6.30	6,200	6,200	6,586	6,586	32,474	32,474
Cana (soca)	0.18	75,100	103,380	8,247	9,855	5,271	8,753
Cana(plantilla)	0.18	82,000	103,380	15,587	17,195	(827)	1,414
Ganado	29.90	146	290	1,308	2,406	3,058	6,265

Nota: Se asumieron que las hortalizas necesitan de riego para su cultivo.

económico ya que evitaría las inversiones en infraestructura de aducción y de bombeo. Por otra parte, actualmente algunos propietarios aledaños captan el agua de dicho caño para el riego de sus tierras y el Ministerio propone inicialmente incentivar a los demás propietarios a que hagan lo mismo (encuestas realizadas indicaron que la totalidad de los productores del área estarían interesados en captar el agua del caño para el riego). En el futuro, con mayor disponibilidad de agua, se implantarían obras de captación y de aducción para llevar el agua hacia uno de los sitios preliminarmente seleccionados (Guayos).

Se identificó en el estudio que una de las principales restricciones para optimizar la utilización de aguas procesadas, en la planta de La Mariposa, es la inexistencia de un sitio adecuado para el almacenamiento de los efluentes tratados en periodos de baja demanda para el riego. De esta forma, el área de riego estaría limitado por el caudal procesado en dicha planta. En las estimaciones del área potencialmente regable, se utilizaron los siguientes parámetros: (i) demanda para sistema de riego por surco igual a 2,06 l/s/ha (se estimó que gradualmente habría sustitución del sistema por surco al de aspersión, pasando de 95% al 60% en el año 2015) (ii) demanda para el sistema de riego por aspersión, con una eficiencia global mayor, de 1.57 l/s/ha.

Para las estimaciones de costos de inversión y de administración, operación y mantenimiento (AOyM) se consideraron los siguientes valores: (i) sistema por surco: costo de inversión de B\$42.960. Para la AOyM se consideró un costo anual equivalente al 7,5% de la inversión inicial más el costo del surcado anual estimado en B\$4.296/ha. (ii) sistema por aspersión: se consideró un costo de inversión de B\$61.000 y un costo de AOyM estimado en 7,5% del costo de inversión. En el Cuadro 2 se indican los costos de inversión y de AOyM del riego en la zona de La Mariposa.

Los principales tipos de cultivo agrícola practicado actualmente en el área aledaña al caño Central fue obtenida mediante encuesta a los productores locales. En la presente evaluación se admitió que tales productores continuarían, aun con el riego, a cultivar los productos tradicionales en el área tales como caña de azúcar, maíz y frutales. Además consideraron que algunos productores harían cultivos consorciados (en la encuesta los productores manifestaron sus intenciones de cultivo). En los cuadros 3 y 4 se indican respectivamente el valor de la producción agrícola en la situación sin y con el riego. Los incrementos en el valor de producción asociados con los costos de producción, inversión, AOyM e insumos resulta en un beneficio neto de B\$13.247,0 miles y una TIRE de 16,6%.

Zona Este

En esta zona existe el sistema de riego Taiguaiguay, implantado en el inicio de la década de 1950 y consiste de un embalse de almacenamiento con capacidad para aproximadamente 90 millones de m3 de agua y canales principales y secundarios de distribución. Inicialmente se prevía la

C U A D R O 2
Area y Costos de Inversion, AOyM y Surcado
ZONA OESTE/LA MARIPOSA

A N O	Area Regada (ha)	Costos del Riego (B\$ milles)_1			
		Inversion	AOyM/ano	Surcado/ano	T o t a l
1,988	0				
1,989	0	12,142	0.0	0.0	12,141.5
1,990	0	12,142	0.0	0.0	12,141.5
1,991	0	16,189	0.0	0.0	16,188.7
1,992	722	1,006	941.1	2,730.0	4,677.4
1,993	767	1,036	1,016.5	2,829.6	4,882.5
1,994	813	1,067	1,094.3	2,925.3	5,086.1
1,995	859	986	1,174.3	2,952.7	5,113.1
1,996	899	1,012	1,248.2	2,700.9	4,961.2
1,997	940	3,551	1,324.1	2,817.6	7,692.9
1,998	981	3,577	1,402.0	2,929.7	7,908.8
1,999	1,022	4,441	1,481.8	3,037.3	8,959.8
2,000	1,063	1,025	1,563.5	3,119.6	5,708.2
2,001	1,100	1,048	1,640.4	3,198.0	5,886.2
2,002	1,138	1,071	1,719.0	3,272.5	6,062.0
2,003	1,175	1,093	1,799.3	3,343.0	6,235.6
2,004	1,213	1,116	1,881.3	3,409.6	6,407.0
2,005	1,251	682	1,965.0	3,458.0	6,104.9
2,006	1,268	0	2,016.1	3,502.9	5,519.0
2,007	1,268	0	2,016.1	3,544.3	5,560.4
2,008	1,268	0	2,016.1	3,582.3	5,598.4
2,009	1,268	0	2,016.1	3,616.8	5,633.0
2,010	1,268	0	2,016.1	3,587.0	5,603.1
2,011	1,268	0	2,016.1	3,587.0	5,603.1
2,012	1,268	0	2,016.1	3,587.0	5,603.1
2,013	1,268	0	2,016.1	3,587.0	5,603.1
2,014	1,268	0	2,016.1	3,587.0	5,603.1
2,015	1,268	0	2,016.1	3,587.0	5,603.1
V. P.	-	35,337.2	6,990.5	15,083.6	57,411.3

_1 a precios de eficiencia

C U A D R O 3
Valor de la Produccion_1 - SIN RIEGO
(B\$ miles)

ZONA OESTE/LA MARIPOSA										
= % de Area	54.3	1.6	4.4	2.8	12.7	18.5	4.2	0.6	0.9	100.0 =
A N O	Caña	Cambur	Aguacate	Pasto	Naranja	Maiz	Tomate	Cacaota	Ocuno	T o t a l
1,988	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1,989	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1,990	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1,991	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1,992	1,589.8	708.3	891.0	61.1	5,803.8	278.1	2,231.7	(11.6)	199.7	11,752.0
1,993	1,689.4	752.7	946.8	64.9	6,167.3	295.5	2,371.5	(12.3)	212.2	12,488.1
1,994	1,789.7	797.3	1,003.0	68.8	6,533.5	313.1	2,512.3	(13.0)	224.8	13,229.6
1,995	1,890.8	842.4	1,059.7	72.7	6,902.3	330.8	2,654.2	(13.8)	237.5	13,976.4
1,996	1,979.4	881.8	1,109.3	76.1	7,225.8	346.3	2,778.6	(14.4)	248.7	14,631.6
1,997	2,068.6	921.6	1,159.4	79.5	7,551.7	361.9	2,903.9	(15.1)	259.9	15,291.3
1,998	2,158.5	961.7	1,209.7	83.0	7,879.8	377.6	3,030.0	(15.7)	271.2	15,955.7
1,999	2,249.0	1,002.0	1,260.5	86.5	8,210.2	393.4	3,157.1	(16.4)	282.5	16,624.8
2,000	2,340.2	1,042.6	1,311.5	90.0	8,542.9	409.4	3,285.0	(17.1)	294.0	17,298.5
2,001	2,421.9	1,079.0	1,357.3	93.1	8,841.2	423.7	3,399.7	(17.7)	304.2	17,902.5
2,002	2,504.2	1,115.6	1,403.5	96.3	9,141.5	438.1	3,515.2	(18.3)	314.6	18,510.7
2,003	2,587.0	1,152.5	1,449.9	99.5	9,443.9	452.6	3,631.5	(18.9)	325.0	19,122.9
2,004	2,670.4	1,189.7	1,496.6	102.7	9,748.3	467.2	3,748.5	(19.5)	335.5	19,739.2
2,005	2,754.3	1,227.1	1,543.6	105.9	10,054.6	481.8	3,866.3	(20.1)	346.0	20,359.6
2,006	2,791.3	1,243.6	1,564.4	107.3	10,189.8	488.3	3,918.3	(20.3)	350.6	20,633.3
2,007	2,791.3	1,243.6	1,564.4	107.3	10,189.8	488.3	3,918.3	(20.3)	350.6	20,633.3
2,008	2,791.3	1,243.6	1,564.4	107.3	10,189.8	488.3	3,918.3	(20.3)	350.6	20,633.3
2,009	2,791.3	1,243.6	1,564.4	107.3	10,189.8	488.3	3,918.3	(20.3)	350.6	20,633.3
2,010	2,791.3	1,243.6	1,564.4	107.3	10,189.8	488.3	3,918.3	(20.3)	350.6	20,633.3
2,011	2,791.3	1,243.6	1,564.4	107.3	10,189.8	488.3	3,918.3	(20.3)	350.6	20,633.3
2,012	2,791.3	1,243.6	1,564.4	107.3	10,189.8	488.3	3,918.3	(20.3)	350.6	20,633.3
2,013	2,791.3	1,243.6	1,564.4	107.3	10,189.8	488.3	3,918.3	(20.3)	350.6	20,633.3
2,014	2,791.3	1,243.6	1,564.4	107.3	10,189.8	488.3	3,918.3	(20.3)	350.6	20,633.3
2,015	2,791.3	1,243.6	1,564.4	107.3	10,189.8	488.3	3,918.3	(20.3)	350.6	20,633.3
V. P.	10,618.3	4,730.6	5,951.0	408.2	138,762.4	1,857.6	14,905.4	(77.4)	1,333.9	78,489.9

_1 a precio de eficiencia

CUADRO 4
Valor de la Produccion_1 - CON RIEGO
(B\$ miles)

ZONA DESTE/LA MARIPOSA

= % de Area	54.3	1.6	4.4	2.8	12.7	14.1	1.9	2.1	2.0	4.2	100.0 =
AÑO	Cana	Cambur	Aguacate	Pasto	Naranja	Maiz+Carai	Papa+Cebol	Pime+Carai	Maiz+Papa	Maiz+Toma	T o t a l
1,988	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1,989	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1,990	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1,991	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1,992	2,859.1	1,176.9	1,299.5	125.2	7,966.6	2,636.5	1,496.9	586.5	1,166.1	3,018.2	22,331.5
1,993	3,038.1	1,250.7	1,380.9	133.1	8,465.5	2,801.7	1,590.7	623.2	1,239.1	3,207.2	23,730.2
1,994	3,218.5	1,324.9	1,462.9	141.0	8,968.2	2,968.0	1,685.1	660.2	1,312.7	3,397.6	25,139.1
1,995	3,400.2	1,399.7	1,545.4	148.9	9,474.5	3,135.6	1,780.3	697.5	1,386.8	3,589.4	26,558.3
1,996	3,559.6	1,465.3	1,617.9	155.9	9,918.6	3,282.5	1,863.7	730.2	1,451.8	3,757.7	27,803.2
1,997	3,720.1	1,531.4	1,690.8	162.9	10,365.8	3,430.6	1,947.7	763.1	1,517.3	3,927.1	29,056.9
1,998	3,881.8	1,597.9	1,764.3	170.0	10,816.2	3,579.6	2,032.4	796.3	1,583.2	4,097.8	30,319.4
1,999	4,044.5	1,664.9	1,838.3	177.1	11,269.7	3,729.7	2,117.6	829.7	1,649.6	4,269.6	31,590.7
2,000	4,208.4	1,732.4	1,912.8	184.3	11,726.4	3,880.9	2,203.4	863.3	1,716.4	4,442.6	32,870.9
2,001	4,355.4	1,792.9	1,979.6	190.8	12,135.9	4,016.4	2,280.3	893.4	1,776.4	4,597.8	34,018.8
2,002	4,503.3	1,853.8	2,046.8	197.2	12,548.2	4,152.8	2,357.8	923.8	1,836.7	4,753.9	35,174.4
2,003	4,652.3	1,915.1	2,114.5	203.8	12,963.2	4,290.2	2,435.8	954.3	1,897.5	4,911.2	36,337.8
2,004	4,802.2	1,976.8	2,182.6	210.3	13,381.0	4,428.4	2,514.3	985.1	1,958.6	5,069.5	37,508.9
2,005	4,953.1	2,039.0	2,251.2	216.9	13,801.5	4,567.6	2,593.3	1,016.1	2,020.2	5,228.8	38,687.8
2,006	5,019.7	2,066.4	2,281.5	219.9	13,987.1	4,629.0	2,628.2	1,029.7	2,047.3	5,299.1	39,207.8
2,007	5,019.7	2,066.4	2,281.5	219.9	13,987.1	4,629.0	2,628.2	1,029.7	2,047.3	5,299.1	39,207.8
2,008	5,019.7	2,066.4	2,281.5	219.9	13,987.1	4,629.0	2,628.2	1,029.7	2,047.3	5,299.1	39,207.8
2,009	5,019.7	2,066.4	2,281.5	219.9	13,987.1	4,629.0	2,628.2	1,029.7	2,047.3	5,299.1	39,207.8
2,010	5,019.7	2,066.4	2,281.5	219.9	13,987.1	4,629.0	2,628.2	1,029.7	2,047.3	5,299.1	39,207.8
2,011	5,019.7	2,066.4	2,281.5	219.9	13,987.1	4,629.0	2,628.2	1,029.7	2,047.3	5,299.1	39,207.8
2,012	5,019.7	2,066.4	2,281.5	219.9	13,987.1	4,629.0	2,628.2	1,029.7	2,047.3	5,299.1	39,207.8
2,013	5,019.7	2,066.4	2,281.5	219.9	13,987.1	4,629.0	2,628.2	1,029.7	2,047.3	5,299.1	39,207.8
2,014	5,019.7	2,066.4	2,281.5	219.9	13,987.1	4,629.0	2,628.2	1,029.7	2,047.3	5,299.1	39,207.8
2,015	5,019.7	2,066.4	2,281.5	219.9	13,987.1	4,629.0	2,628.2	1,029.7	2,047.3	5,299.1	39,207.8
V. P.	119,095.3	7,860.6	8,679.0	836.3	153,207.3	117,609.0	9,997.7	3,917.1	7,788.1	120,157.9	149,148.1

_1 a precio de mercado

incorporación de 8.000 hectáreas brutas al riego, pero con la supresión de la captación del río Tucutunemo, el sistema quedó sobredimensionado. Actualmente, con la disponibilidad de agua limitada, el sistema sirve a cerca de 2.775 hectáreas. Aún existen en el área cerca de 2.670 hectáreas de tierras con infraestructura de riego implantado, de los cuales 1.230 hectáreas utilizan aguas subterráneas para el riego y las restantes 1.440 hectáreas están ociosas.

Con la ejecución del proyecto de saneamiento el área de Maracay, se podría utilizar el agua servida recolectada y adecuadamente tratada para suplir las necesidades de agua para riego. El volumen adicional de agua y la ejecución de obras de recuperación y mejoras en el sistema combinados con el cambio en la operación del sistema (entrega intermitente a continua) permitiría la optimización del sistema existente, con la incorporación de las áreas con infraestructura al riego. Los costos de las obras previstas están estimadas en B\$88.399 miles a precios de mercado y a B\$49.513 miles a precios de eficiencia.

Se estima que a partir del año 1994, con la mayor disponibilidad de agua procesada en la planta de Taiguaiguay se podrían incorporar nuevas áreas al sistema de riego. Para la estimación de las áreas regables se supuso que las pérdidas en el sistema de distribución serían del orden del 25% y que la demanda para riego sería del orden del 10.000 m³/ha anuales.

Considerando que el MARNR todavía no ha terminado los estudios para la ampliación del área de riego de Taiguaiguay, en la presente evaluación se tomaron los siguientes datos de costos de mercado. Surco B\$42.960 y aspersión B\$61.000. Además para el sistema de surco se adoptó un costo anual de B\$42.960/ha para el surcado. El Cuadro 5 indica las áreas potencialmente regables en esta zona y los costos de inversión, AOyM y del surcado anual.

En la evaluación económica, se consideró para las áreas a ser incorporadas al riego, los principales cultivos existentes en la zona. Por otra parte, en la situación con el riego, se asumió que los productores pasarían a cultivar los mismos productos cultivados en el área actualmente regada. En los cuadros 6 y 7 se indica el valor de la producción agrícola de las tierras en la situación sin y con riego. El incremento en el valor de la producción agrícola descontados los costos de inversión y los incrementales de administración, operación, mantenimiento e insumos resulta en un beneficio neto de B\$148.784,2 y una TIRE de 27,4%. Para estimar el beneficio de la ejecución del proyecto de saneamiento, no se tomó en consideración el caudal de aguas servidas generado en el área urbana de Cagua/Turmero ya que éstos drenarían hacia el embalse de Taiguaiguay, tanto en la situación sin y con el proyecto de saneamiento. De esta forma, el beneficio neto derivado de la utilización de aguas servidas tratadas generadas con la ejecución del proyecto de saneamiento sería de B\$128.726.500. El diferencial de B\$20.057.700 sería el beneficio neto generado por el incremento del caudal proveniente de esta área, no imputable al proyecto de saneamiento.

C U A D R O 5
Area y Costos de Inversion, AOyM y Surcado

ZONA ESTE/TAIGUAIGUAY

AÑO	Áreas de Riego en ha					Costos en B\$ miles_1			
	Sistema	Con Pozo	Sin Agua	Ampliacion	T o t a l	Inversion	AOyM	Surcado	T o t a l
1,988	2,775	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
1,989	2,775	0	0	0	0	14,874.8	0.0	0.0	14,874.8
1,990	2,775	0	0	0	0	20,459.6	0.0	0.0	20,459.6
1,991	2,775	0	0	0	0	36,587.5	0.0	0.0	36,587.5
1,992	2,775	1,320	1,440	0	5,535	19,386.4	4,958.3	6,186.2	30,530.9
1,993	2,775	1,320	1,440	0	5,535	19,386.4	4,958.3	6,186.2	30,530.9
1,994	2,775	1,320	1,440	298	5,833	5,243.7	9,541.7	7,282.9	22,068.3
1,995	2,775	1,320	1,440	596	6,131	5,238.6	9,935.0	8,356.4	23,530.0
1,996	2,775	1,320	1,440	890	6,425	5,278.0	10,327.9	9,401.9	25,007.7
1,997	2,775	1,320	1,440	1,185	6,720	22,071.8	10,723.7	10,428.6	43,224.1
1,998	2,775	1,320	1,440	1,480	7,015	22,111.2	11,122.5	11,436.5	44,670.2
1,999	2,775	1,320	1,440	1,774	7,309	27,735.4	11,524.3	12,425.7	51,685.4
2,000	2,775	1,320	1,440	2,069	7,604	5,208.7	16,117.6	13,396.2	34,722.5
2,001	2,775	1,320	1,440	2,352	7,887	5,246.5	16,508.2	14,305.4	36,060.1
2,002	2,775	1,320	1,440	2,634	8,169	5,284.2	16,901.7	15,196.6	37,382.5
2,003	2,775	1,320	1,440	2,916	8,451	5,322.0	17,298.0	16,069.9	38,689.9
2,004	2,775	1,320	1,440	3,199	8,734	5,359.7	17,697.2	16,925.2	39,982.1
2,005	2,775	1,320	1,440	3,481	9,016	17,348.5	18,099.2	17,762.5	53,210.1
2,006	2,775	1,320	1,440	3,731	9,266	17,381.9	18,457.9	18,475.9	54,315.7
2,007	2,775	1,320	1,440	3,982	9,517	21,603.9	18,819.1	19,173.4	59,596.4
2,008	2,775	1,320	1,440	4,232	9,767	4,883.0	22,324.2	19,854.9	47,062.2
2,009	2,775	1,320	1,440	4,482	10,017	3,661.8	22,690.5	20,520.6	46,872.8
2,010	2,775	1,320	1,440	4,668	10,203	2,863.3	22,965.1	20,968.1	46,796.4
2,011	2,775	1,320	1,440	4,813	10,348	2,882.6	23,179.8	21,273.2	47,335.7
2,012	2,775	1,320	1,440	4,958	10,493	2,902.0	23,396.0	21,569.2	47,867.2
2,013	2,775	1,320	1,440	5,103	10,638	2,921.3	23,613.7	21,855.9	48,390.9
2,014	2,775	1,320	1,440	5,247	10,782	2,940.6	23,832.8	22,133.4	48,906.8
2,015	2,775	1,320	1,440	5,392	10,927	0.0	24,053.3	22,401.7	46,455.1
V. P.	-	-	-	-	-	110,481.0	60,897.4	57,716.5	229,094.9

_1 precios de eficiencia

C U A D R O 6
Valor de la Produccion_1 - SIN RIEGO
ZONA ESTE/TAIGUAI BUAY
(B\$ miles)

=====

= % de Area 15.0 4.0 30.0 30.0 15.0 6.0 100.0 =

=====

A N O	Caña	Canbur	Pasto	Maiz	Carota	Sin Uso	T o t a l
1,988	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1,989	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1,990	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1,991	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1,992	875.0	3,538.0	1,321.0	1,321.0	(542.7)	0.0	6,512.3
1,993	875.0	3,538.0	1,321.0	1,321.0	(542.7)	0.0	6,512.3
1,994	1,056.3	4,271.0	1,594.7	1,507.1	(655.1)	0.0	7,774.1
1,995	1,236.9	5,001.3	1,867.4	1,692.5	(767.1)	0.0	9,031.0
1,996	1,416.0	5,725.4	2,137.7	1,876.3	(878.2)	0.0	10,277.3
1,997	1,595.1	6,449.4	2,408.1	2,060.2	(989.2)	0.0	11,523.5
1,998	1,774.2	7,173.5	2,678.4	2,244.0	(1,100.3)	0.0	12,769.8
1,999	1,953.3	7,897.6	2,948.8	2,427.8	(1,211.4)	0.0	14,016.0
2,000	2,132.3	8,621.6	3,219.1	2,611.6	(1,322.4)	0.0	15,262.3
2,001	2,303.9	9,315.5	3,478.2	2,787.8	(1,428.8)	0.0	16,456.5
2,002	2,475.5	10,009.3	3,737.2	2,963.9	(1,535.3)	0.0	17,650.8
2,003	2,647.1	10,703.2	3,996.3	3,140.1	(1,641.7)	0.0	18,845.0
2,004	2,818.8	11,397.0	4,255.4	3,316.3	(1,748.1)	0.0	20,039.3
2,005	2,990.4	12,090.9	4,514.4	3,492.4	(1,854.5)	0.0	21,233.5
2,006	3,142.4	12,705.7	4,744.0	3,648.5	(1,948.8)	0.0	22,291.7
2,007	3,294.5	13,320.5	4,973.5	3,804.6	(2,043.1)	0.0	23,350.0
2,008	3,446.5	13,935.3	5,203.1	3,960.7	(2,137.4)	0.0	24,408.2
2,009	3,598.6	14,550.1	5,432.7	4,116.8	(2,231.7)	0.0	25,466.4
2,010	3,711.8	15,008.0	5,603.6	4,233.0	(2,302.0)	0.0	26,254.6
2,011	3,799.8	15,363.7	5,736.4	4,323.3	(2,356.5)	0.0	26,866.7
2,012	3,887.8	15,719.3	5,869.2	4,413.6	(2,411.1)	0.0	27,478.8
2,013	3,975.7	16,075.0	6,002.0	4,503.9	(2,465.6)	0.0	28,090.9
2,014	4,063.7	16,430.6	6,134.8	4,594.2	(2,520.2)	0.0	28,703.1
2,015	4,151.6	16,786.3	6,267.6	4,684.5	(2,574.7)	0.0	29,315.2
V. P.	9,245.3	37,381.5	13,957.3	11,581.9	(5,733.7)	0.0	66,432.3

_1 a precio de eficiencia

CUADRO 7
Valor de la Produccion_1 - CON RIEGO
(B\$ miles)

ZONA ESTE/TAIGUAIQUAY

=====										
= % de Area	64.3	7.8	1.7	5.0	7.5	3.0	2.2	7.5	1.0	100.0 =
=====										
A N O	Caña	Cambur	Pasto	Maiz+Maiz	Maiz+Cara	Maiz+Toma	Papa+Cebol	Maiz+Papa	Pine+Bere	T o t a l
1,988	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1,989	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1,990	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1,991	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1,992	6,745.5	11,463.8	153.4	3,399.4	2,452.3	4,298.2	3,474.0	8,896.0	1,169.2	42,051.8
1,993	6,745.5	11,463.8	153.4	3,399.4	2,452.3	4,298.2	3,474.0	8,896.0	1,169.2	42,051.8
1,994	8,143.1	13,839.1	185.1	4,103.8	2,960.5	5,188.8	4,193.8	10,739.3	1,411.5	50,765.1
1,995	9,535.4	16,205.4	216.8	4,805.4	3,466.7	6,076.0	4,910.8	12,575.5	1,652.9	59,444.9
1,996	10,915.9	18,551.5	248.2	5,501.1	3,968.5	6,955.7	5,621.8	14,396.2	1,892.1	68,051.1
1,997	12,296.4	20,897.6	279.6	6,196.9	4,470.4	7,835.3	6,332.7	16,216.8	2,131.4	76,657.2
1,998	13,676.9	23,243.7	311.0	6,892.6	4,972.3	8,715.0	7,043.7	18,037.4	2,370.7	85,263.3
1,999	15,057.4	25,589.9	342.3	7,588.3	5,474.2	9,594.7	7,754.7	19,858.0	2,610.0	93,869.5
2,000	16,437.9	27,936.0	373.7	8,284.0	5,976.1	10,474.3	8,465.6	21,678.6	2,849.3	102,475.6
2,001	17,760.8	30,184.2	403.8	8,950.7	6,457.0	11,317.3	9,146.9	23,423.3	3,078.6	110,722.6
2,002	19,083.7	32,432.4	433.9	9,617.3	6,938.0	12,160.2	9,828.2	25,167.9	3,307.9	118,969.6
2,003	20,406.5	34,680.7	464.0	10,284.0	7,418.9	13,003.1	10,509.5	26,912.6	3,537.2	127,216.6
2,004	21,729.4	36,928.9	494.0	10,950.7	7,899.9	13,846.1	11,190.8	28,657.2	3,766.5	135,463.5
2,005	23,052.3	39,177.1	524.1	11,617.3	8,380.8	14,689.0	11,872.1	30,401.9	3,995.8	143,710.5
2,006	24,224.5	41,169.2	550.8	12,208.1	8,807.0	15,436.0	12,475.8	31,947.8	4,199.0	151,018.1
2,007	25,396.7	43,161.4	577.4	12,798.8	9,233.1	16,182.9	13,079.5	33,493.7	4,402.2	158,325.8
2,008	26,568.9	45,153.5	604.1	13,389.6	9,659.3	16,929.8	13,683.2	35,039.6	4,605.4	165,633.4
2,009	27,741.1	47,145.7	630.7	13,980.3	10,085.4	17,676.8	14,286.9	36,585.6	4,808.6	172,941.0
2,010	28,614.2	48,629.4	650.6	14,420.3	10,402.8	18,233.1	14,736.5	37,737.0	4,959.9	178,383.7
2,011	29,292.2	49,781.8	666.0	14,762.0	10,649.3	18,665.1	15,085.7	38,631.2	5,077.5	182,610.8
2,012	29,970.3	50,934.1	681.4	15,103.7	10,895.9	19,097.2	15,434.9	39,525.4	5,195.0	186,837.9
2,013	30,648.3	52,086.5	696.8	15,445.4	11,142.4	19,529.3	15,784.1	40,419.7	5,312.5	191,065.0
2,014	31,326.4	53,238.8	712.2	15,787.1	11,388.9	19,961.3	16,133.3	41,313.9	5,430.1	195,292.1
2,015	32,004.5	54,391.2	727.7	16,128.8	11,635.4	20,393.4	16,482.5	42,208.2	5,547.6	199,519.2

V. P.	171,271.1	121,124.3	1,620.4	135,917.5	125,911.0	145,414.3	136,705.1	93,993.8	112,354.0	444,311.4

_1 precio de eficiencia

ESTIMACIONES DE PERDIDAS POR EL ASCENSO DEL LAGO

Las pérdidas económicas derivadas del ascenso de nivel del Lago Valencia fueron estimadas con la utilización de un modelo computarizado de simulación matemático-probabilístico que considera los siguientes parámetros: (i) aporte de agua natural superficial modificada; (ii) aporte no natural de agua producto de la importación extracuenca; (iii) aporte de agua producto de la explotación subterránea; (iv) aporte directo por precipitación sobre el espejo de agua del lago; (v) pérdidas de agua por evaporación y por transpiración de plantas acuáticas desde el espejo de agua del lago; (vi) pérdidas de agua por intrusión de agua del lago al acuífero; (vii) valor promedio de las tierras aledañas al lago, potencialmente inundables diferenciadas por cuotas piezométricas (nivel actual al 408.0 m; 408.0 al 410.9 m; 410.9 al 415.0 m; y arriba de 415.0 m sobre el nivel del mar).

El valor de la tierra y de la infraestructura del área ribereña al lago Valencia fue valorada a partir de datos obtenidos en diversas instituciones estatales y privadas ^{1/} que actúan en el área, complementados con datos obtenidos directamente en el campo. El uso actual del suelo, tanto propiedades urbanas como rurales, fueran identificadas y definidas con el uso de un plano cartográfico en escala 1:10.000 (terminado en 1987) elaborado a partir de restitución aerofotogramétrica. Una descripción sucinta de los principales usos del suelo identificados en el área se encuentran más adelante en este Anexo.

El valor económico de las tierras agrícolas fue calculada en base a su utilización actual, identificados en el área. Por las dificultades de predicción, no se consideraron eventuales cambios en el tipo de cultivo que podrían ocurrir en el futuro. A continuación se indican los principales criterios utilizados para determinar la rentabilidad agrícola o sea el valor de la tierra agrícola del área potencialmente inundable por el ascenso de nivel del lago.

- a) Productividad. Para la mayoría de los productos cultivados en el área, se adoptaron las productividades promedios de los estados de Carabobo y Aragua, ya que la cuenca del lago de Valencia tiene gran representatividad en la producción agrícola de estos estados. Estos datos fueran recogidos en registros estadísticas del MAC-Ministerio de Agricultura y Cría. Sin embargo, a partir de informaciones obtenidas en otras entidades que actúan en el área, cuando fue pertinente hacerlas, se hizo algunos ajustes en los

^{1/} MAC- Ministerio de Agricultura y Cría, FUSAGRI (Fundación Servicio para el Agricultor), IAN, Instituto Agrario Nacional, Universidad Central, bancos comerciales, inmobiliarias, Registro Inmobiliario Público, etc.

valores promedios para que reflejara las condiciones particulares del área.

- b) Costos de Producción. Los costos de producción de los cultivos encontrados en el área fueron igualmente obtenidos en las entidades que actúan en el área. Estos costos que incluyen mano de obra, plaguicidas, fertilizantes, transporte, equipos mecánicos y otros gastos menores, fueron valorados a su precios de eficiencia. Para los insumos transables se consideraron los precios de frontera y para los producidos localmente se tomaron los precios de mercado sin los impuestos indirectos y subsidios del gobierno.
- c) Precio de los Productos. Para los productos agrícolas transaccionados con el exterior se consideraron los precios de importación (CIF) o de exportación (FOB). Para los demás productos no transaccionados, especialmente los hortícolas, se adoptaron los precios de mercado multiplicado por el factor de conversión estándar. El Cuadro 1, indica el área y el valor económico de las tierras agrícolas del área inundable valorados por la producción futura descontados a una tasa anual del 12%.

El valor de las granjas porcinas y avícolas ubicadas en áreas de potencial inundación, fueron estimadas en base al valor de reposición de la infraestructura de producción existente. Estos valores fueron calculados para una granja típica identificada en el área y extrapolados para el universo.

De igual modo, el valor de las viviendas, áreas urbanizadas y de vialidad rural existentes en las zonas potencialmente inundables por el ascenso del nivel del lago, fueron estimadas a partir de los costos de reposición. Los cuadros 2 y 3 indican el valor de la infraestructura (viviendas, urbanizaciones, vialidad rural y granjas) existentes en el área y el valor promedio de las tierras inundables por rangos de cuotas piezométricas.

En el cuadro 4 está indicado el valor económico de las pérdidas esperadas calculadas con el modelo antes mencionado (ver ejemplo en el apéndice 2), para las siguientes alternativas:

- a) Simulación A. Esta sería la situación sin ningún proyecto de saneamiento en la cuenca del Lago.

C U A D R O 1
VALOR DE LAS TIERRAS AGRICOLAS_1

USOS DEL SUELO	C O S T O (B\$/ha)	404.50 a 408.00 Area(ha) :Costo(B\$000)	408.00 a 410.90 Area(ha) :Costo(B\$000)	410.90 a 415.00 Area(ha) :Costo(B\$000)	T O T A L Area(ha) :Costo(B\$000)
Fruticultura	441,306.5	443 : 195,498.8	543 : 239,629.4	506 : 223,301.1	1,492 : 658,429.2
Cambural	620,622.6	222 : 137,778.2	289 : 179,359.9	104 : 64,402.0	615 : 381,540.2
Cana de Azucar	26,976.1	0 : 0.0	17 : 458.6	122 : 3,291.1	139 : 3,749.7
Horticultura	709,068.7	669 : 474,367.0	918 : 650,925.1	839 : 594,908.6	2,426 : 1,720,200.7
Conucos Laguneros	341,374.4	685 : 233,841.5	467 : 159,421.9	293 : 100,022.7	1,445 : 493,286.0
Cultivos Mecanizados	22,953.1	0 : 0.0	112 : 2,570.7	182 : 4,177.5	294 : 6,748.2
Pecuaria	25,508.0	239 : 6,096.4	425 : 10,840.9	450 : 11,478.6	1,114 : 28,415.9
Bosques	0.0	34 : 0.0	91 : 0.0	256 : 0.0	381 : 0.0
Potencial Agrícola	25,508.0	162 : 4,132.3	161 : 4,106.8	239 : 6,096.4	562 : 14,335.5
Potencial Urbano	0.0	0 : 0.0	0 : 0.0	66 : 0.0	66 : 0.0
Tierras Sin Pot.de Uso	0.0	75 : 0.0	66 : 0.0	75 : 0.0	216 : 0.0
S U B T O T A L		2,529 : 1,051,714.1	3,089 : 1,247,313.3	3,132 : 1,007,678.0	8,750 : 3,306,705.5
Cochineras	2,028,760.0	22 : 44,632.7	27 : 54,776.5	17 : 34,488.9	66 : 133,898.2
Granja Avicola	334,768.8	0 : 0.0	0 : 0.0	6 : 3,015.8	6 : 3,015.8
T O T A L	-	2,551 : 1,096,346.9	3,116 : 1,302,089.8	3,154 : 1,045,182.8	8,821 : 3,443,619.5

_1 precio de eficiencia

C U A D R O 2
VALOR DE LA INFRAESTRUCTURA RURAL Y URBANA _1

USOS DEL SUELO	C O S T O (B\$/Unid.)	404.50 a 408.00 Unidade :Costo(B\$000)	408.00 a 410.90 Unidade :Costo(B\$000)	410.90 a 415.00 Unidade :Costo(B\$000)	T O T A L Unidad :Costo(B\$000)
Vivienda(B\$/Unid.)		312 : 18,813.6	392 : 23,637.6	4,318 : 1,186,040.7	5,022 : 1,228,491.9
Casitas	60,300.00	312 : 18,813.6	392 : 23,637.6	1,105 : 66,631.5	1,809 : 109,082.7
Casas Tipo "A"	134,000.00	0 : 0.0	0 : 0.0	918 : 123,012.0	918 : 123,012.0
Quintas	434,160.00	0 : 0.0	0 : 0.0	2,295 : 996,397.2	2,295 : 996,397.2
Terr. Urb.(B\$/m2)		253,400 : 50,914.0	489,100 : 97,950.0	12,906,100 : 557,424.6	12,307,100 : 706,288.5
Casitas	120.60	74,700 : 9,008.8	71,300 : 8,598.8	370,900 : 44,730.5	516,900 : 62,338.1
Casas Tipo "A"	167.50	0 : 0.0	128,700 : 21,557.3	550,300 : 92,175.3	679,000 : 113,732.5
Casas Tipo "B"	234.50	178,700 : 41,905.2	289,100 : 67,794.0	643,400 : 150,877.3	1,111,200 : 260,576.4
Quintas	201.00	0 : 0.0	0 : 0.0	1,341,500 : 269,641.5	1,341,500 : 269,641.5
Infra-Estrutura(B\$/km)		39.8 : 4,403.2	28.2 : 3,447.2	60.4 : 8,964.6	128.4 : 16,814.9
Vial Tipo Engranzonada	100,500.00	37.8 : 3,798.9	25.2 : 2,532.6	50.2 : 5,045.1	113.2 : 11,376.6
Vial Tipo Asfaltada	301,500.00	2.0 : 603.0	3.0 : 904.5	9.0 : 2,713.5	14.0 : 4,221.0
PT. Papelera + Galpones	0.00	0.0 : 1.3	0 : 10.1	1.2 : 1,206.0	1.2 : 1,217.3
T O T A L		253,400 : 74,130.7	489,100 : 125,034.7	12,906,100 : 1,752,429.9	13,648,600 : 1,951,595.4

_1 precio de eficiencia

- b) Simulación B. Considera únicamente el efecto de la utilización parcial de aguas servidas tratadas en la planta de Los Guayos (actualmente en construcción con recursos locales).
- c) Simulación C. Esta simulación considera la implantación del subproyecto este (área metropolitana de Maracay); las aguas servidas recolectadas y tratadas en este sector serían integralmente utilizadas para riego.
- d) Simulación D. Esta simulación considera la ejecución de las obras del subproyecto oeste (área metropolitana de Valencia). Las aguas tratadas en La Mariposa serían utilizadas para riego agrícola en los meses secos del año (seis meses) y, en los restantes meses húmedos, sería vertida hacia la cuenca del río Pao. Además, con el saneamiento de este sector se considera posible verter el río Cabriales a su curso natural hacia la cuenca del río Pao.
- e) Simulación E. Esta simulación contempla la combinación de las simulaciones B, C y D definidas anteriormente. Es la situación que existiría en el futuro con la ejecución de todas las obras planteadas en el proyecto bajo análisis y también la terminación del subproyecto Los Guayos, en ejecución con recursos locales.

C U A D R O 3
VALOR DE LAS TIERRAS RURALES Y DE INFRAESTRUCTURA

Precio de Eficiencia

	404.50	408.00	410.90	
U S O S D E L S U E L O	a	a	a	T O T A L
	408.00	410.90	415.00	
Terrenos Uso Agropecuario	1,096,346.9	1,302,089.8	1,045,182.8	3,443,619.5
Terreno Urbano/Infra-Estrut.	74,130.7	125,034.7	1,752,429.9	1,951,595.4
T O T A L	1,170,477.6	1,427,124.6	2,797,612.7	5,395,214.8
A R E A (h a)	2,576.3	3,164.9	3,445.1	9,186.3
VALOR PROMEDIO (B\$/ha)	454.3	450.9	812.1	587.3

C U A D R O 4
Perdidas Por Acenso del Lago (B\$ millones)

	SIMULACION "A"	SIMULACION "B"	SIMULACION "C"	SIMULACION "D"	SIMULACION "E"
	=====	=====	=====	=====	=====
1,988	75.6	75.6	75.6	75.6	75.6
1,989	174.8	174.8	174.8	174.8	174.8
1,990	206.3	206.3	206.3	206.3	206.3
1,991	170.0	170.0	170.0	170.0	170.0
1,992	133.7	127.5	101.2	106.5	58.6
1,993	147.5	135.3	82.8	74.1	17.0
1,994	140.6	125.9	73.7	55.4	24.1
1,995	163.5	145.5	93.6	73.1	26.6
1,996	149.0	123.7	72.5	49.1	16.3
1,997	169.5	146.0	75.3	57.8	23.0
1,998	186.4	168.6	109.1	83.6	31.7
1,999	182.1	142.1	95.1	78.7	30.6
2,000	188.9	141.6	70.9	58.5	14.5
2,001	206.6	139.3	51.4	40.3	3.4
2,002	284.2	229.1	100.3	77.4	25.7
2,003	271.3	241.2	103.8	90.9	38.9
2,004	391.7	335.7	154.6	133.8	64.8
2,005	418.3	372.8	179.5	147.4	68.1
2,006	370.5	330.3	158.6	133.9	62.3
2,007	312.1	278.6	132.0	112.2	33.4
2,008	330.5	295.6	142.0	130.8	27.9
2,009	340.6	297.4	174.8	147.3	54.7
2,010	364.5	335.1	206.0	201.9	77.0
2,011	295.8	262.4	144.0	142.6	36.2
2,012	372.7	347.3	215.6	219.8	70.8
2,013	360.6	352.0	217.6	216.4	67.6
2,014	330.5	311.2	194.1	202.0	72.3
2,015	273.7	247.2	142.9	166.7	37.8
V. P.	1,492.1	1,359.5	969.9	900.6	627.4

APENDICE 1
OCUPACION DEL SUELO

A través de la restitución aerofotogramétrica en escala 1:10.000 se identificaron los siguientes tipos de uso del suelo rural en el área.

- a) Fruticultura: son áreas en donde aparece el cultivo de cítricos que ocupa 60%, seguidas de mango con 10% y aguacate con 30%.
- b) Cambural: abarca áreas dedicadas al cultivo de cambur (banano) y plátano.
- c) Caña de Azúcar
- d) Horticultura: agrupan áreas en donde predominan cultivos de ciclo corto, generalmente bajo riego y con la utilización de técnicas modernas. Los principales productos que aparecen en esta área son el tomate (20%), papa/cebolla (40%), pimentón/pepino (20%) y berenjena/cebolla (20%).
- e) Conucos laguneros: son agrupaciones de tierras dispersas por toda la cuenca y que tienen una utilización agrícola bastante diversificada. Predominan las pequeñas explotaciones, en su mayoría pertenecen a asentamientos del IAN-Instituto Agrario Nacional. En esta zona, aparecen con mayor frecuencia los cultivos de hortalizas (15%), frutales (15%), maíz/caraota (40%), papa/tomate (15%), yuca (10%) y ocumo (5%).
- f) Cultivos Anuales Mecanizados: son cultivos realizados en gran escala y con uso intensivo de mecanización. En estas áreas predominan el cultivo de maíz (50%) y caraota (frijol negro) consorciado al maíz(50%). Sin embargo en el área potencialmente inundable su presencia es poco representativa.
- g) Bosques. áreas que todavía tienen cobertura vegetal. No tiene finalidades de explotación comercial y por lo tanto no se asigna ningún valor económico.
- h) Pecuario: áreas destinadas al pastoreo de ganado. En estas áreas predominan los pastos cultivados.
- i) Areas Con Potencial Agrícola: son áreas cuya topografía permite su uso para fines agrícolas, pero que en la actualidad se encuentran ociosas. Debido a la dificultad de pronosticar los potenciales tipos de cultivos que podrían tener en el futuro, se asume que éstas tendrían el mismo valor de las tierras de uso pecuario.
- j) Tierras Sin Potencial de Uso: son áreas con altas pendientes, casi todo localizado en la zona sur este del Lago Valencia. En estos momentos no se vislumbra ninguna utilización, por lo tanto no se les asigna ningún valor económico.

- k) Tierras con Otros Usos Rurales: En esta categoría se incluyen pequeñas áreas ocupadas por granjas porcinas (en su mayoría ubicados en Punta Palmita o Península de la Cabrera) y por granjas avícolas de mediano porte.

Para las áreas urbanas se identificaron cuatro tipos padrón de construcciones de viviendas y cuatro de lotes urbanos. Los tipos padrón de casas y de lotes urbanos encontrados en el área fueron.

- a) Casas tipo "Casitas". Pequeñas viviendas de construcciones modestas con un tamaño promedio de aproximadamente 40 m² de área construida.
- b) Casa tipo "A". Viviendas con características constructivas de medianas a modestas midiendo cerca de 60 m².
- c) Casas tipo "Quintas". Viviendas con características constructivas de nivel superior con un tamaño promedio de aproximadamente 100 m² de área construida.
- d) Terrenos Urbanos tipo "Casitas". Áreas con lotes urbanos con viviendas del tipo "Casitas".
- e) Terrenos Urbanos tipo "A". Son áreas donde predominan lotes de terrenos con casas del tipo "A" anteriormente definidos.
- f) Terrenos Urbanos tipo "B". Son áreas urbanizadas, con predominancia de viviendas que reúnen características constructivas medianas (aproximadamente 80 m² de área construida).
- g) Terreno Urbano Tipo "Quintas". Son áreas donde predominan grandes lotes de terreno y con casas del tipo "Quintas".

Por último, se identificó la infraestructura vial (asfaltada y engrazonada) existente en el área que sería afectada por el eventual ascenso del nivel del lago.

TOTAL: Titulo de la entrada de datos
 BALANCE DEL LAGO SIN GUAYOS I, SIN GUAYOS II, MARIPOSA NI TATIGUAY
 ANUALES (M3/S) PARA TRAZAS DE 30 AÑOS Y 20 TRAZAS: COTA INICIAL 409.52

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
ANUALES ADICIONALES PROSPECTIVOS RECINIDOS POR EL LAGO (M3/S), SEGUN ESQUEMA DEL 1.0	0.2	0.5	0.8	0.9	0.6	0.9	1.1	1.4	1.6	1.9	2.2	2.4	2.7	2.9	3.2	3.4	3.7	3.9	4.2	4.4	4.7	4.9	5.1	5.4	5.6	5.8	6.0	6.2	6.2	6.2
ANUALES CONSUMIDOS EN RIEGO E INFILTRACION DE ACUIFEROS ANTES DE LLEGAR AL LAGO (CONTROL POR USO CONSUNTIVO)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ANUALES PARA ABASTECIMIENTO DE ACUEDUCTOS EXTRAIDOS DIRECTAMENTE DEL LAGO (CONTROL POR RECICLAJE DIRECTO DE AGUA)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
ANUALES MAXIMOS DE EXTRACCION POR GRAVEDAD O POR BOMBEO DESDE EL LAGO (CONTROL POR EVACUACION DE EXCEDENTES)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

de cotas esperados m.s.n.m.

	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
05.09	405.66	406.18	406.43	406.70	406.90	407.32	407.79	408.15	408.56	408.87	409.42	409.70	410.01	410.36	410.81	411.36	412.09	412.50	413.07	413.43	413.95	414.47	414.78	415.51	416.02	416.34
05.35	405.94	406.47	406.86	407.16	407.39	407.77	408.18	408.48	408.87	409.29	409.88	410.10	410.45	410.84	411.15	412.19	412.65	413.23	413.64	414.21	414.57	414.93	415.51	416.02	416.54	417.06
05.55	406.18	406.65	407.04	407.42	407.72	408.04	408.46	408.69	409.21	409.52	410.05	410.32	410.74	411.15	412.04	412.71	413.23	413.64	414.24	414.68	415.13	415.35	415.92	416.41	416.70	417.27
05.81	406.34	406.80	407.17	407.56	407.89	408.30	408.63	408.98	409.42	409.88	410.35	410.63	411.15	411.80	412.36	413.02	413.57	414.00	414.49	415.09	415.40	415.92	416.45	416.96	417.49	418.46
05.99	406.51	406.97	407.30	407.71	408.06	408.52	408.82	409.18	409.63	410.32	410.67	411.05	411.40	412.05	412.63	413.20	413.81	414.23	414.68	415.30	416.02	416.44	417.06	417.68	418.30	418.86
06.16	406.67	407.12	407.42	407.85	408.20	408.77	408.98	409.42	409.96	410.53	410.95	411.36	411.95	412.24	412.91	413.46	413.95	414.47	414.99	415.56	416.34	416.96	417.53	418.05	418.95	419.09
06.31	406.83	407.27	407.61	407.99	408.42	408.96	409.18	409.69	410.22	410.74	411.19	411.52	412.17	412.52	413.21	413.74	414.30	414.72	415.38	415.92	416.58	417.27	417.92	418.51	419.15	419.38
06.52	407.04	407.42	407.80	408.22	408.73	409.14	409.49	409.96	410.46	410.98	411.42	411.77	412.37	412.88	413.51	414.05	414.61	415.09	415.66	416.41	417.01	417.63	418.20	418.98	419.32	419.86
06.75	407.28	407.63	408.01	408.42	409.13	409.39	409.91	410.43	410.81	411.36	411.89	412.17	412.55	413.28	414.05	414.68	415.39	415.89	416.44	416.75	417.58	418.10	418.93	419.45	419.76	420.12
07.42	407.84	408.35	408.87	409.39	409.80	410.43	411.05	412.09	412.60	412.29	412.19	412.71	413.54	414.47	415.20	416.34	417.37	417.99	418.41	419.13	420.07	420.07	420.38	420.38	420.69	420.69

de areas generados ka2

	1.21	1.21	5.69	7.89	10.17	11.90	15.32	19.32	22.47	26.20	28.88	33.57	36.03	38.70	41.67	45.57	50.34	56.63	60.17	65.08	68.18	72.47	77.15	79.82	86.11	90.51	93.27
1.47	3.59	8.17	11.35	14.14	16.09	19.43	22.96	25.56	28.88	32.50	35.84	39.46	42.34	45.84	48.53	56.16	61.98	66.46	69.99	75.12	78.96	82.81	84.73	89.65	96.37	101.28	105.77
0.26	5.69	9.70	13.13	16.38	18.93	21.72	25.34	27.30	31.79	34.46	39.08	41.38	45.00	48.33	54.11	58.99	64.85	69.35	73.10	77.32	82.49	85.17	89.65	95.94	99.47	105.77	111.54
2.48	7.07	11.03	14.20	17.60	20.43	23.96	26.82	29.83	33.57	37.60	41.61	44.05	48.33	54.11	58.99	64.85	69.35	73.10	77.32	82.49	85.17	89.65	95.94	99.47	105.77	111.54	116.97
4.09	8.51	12.46	15.31	18.91	21.93	25.84	28.45	31.55	35.46	41.38	44.36	47.67	52.44	56.32	61.27	66.22	71.43	75.09	78.96	84.30	90.51	94.13	99.47	104.82	110.16	115.03	120.61
5.50	9.90	13.80	16.38	20.11	23.10	28.01	29.83	33.57	38.27	43.19	46.81	50.34	55.40	57.93	63.70	68.42	72.67	77.15	81.63	86.34	93.27	98.61	103.53	107.97	115.77	116.97	122.61
6.84	11.32	15.04	18.00	21.29	24.96	29.61	31.55	35.82	40.51	45.00	48.91	51.68	57.35	60.38	66.30	70.86	75.65	79.30	84.99	89.65	95.37	101.28	106.92	111.97	119.44	125.85	132.61
8.65	13.13	16.38	19.42	23.25	27.70	31.20	34.22	38.27	42.61	47.02	50.86	53.87	59.07	63.41	68.90	73.53	78.33	82.49	87.41	93.04	99.04	104.39	109.30	116.03	118.91	125.61	132.61
10.67	15.20	18.19	21.44	25.03	31.12	33.36	37.84	42.32	45.57	50.34	53.16	57.50	60.60	66.87	71.53	76.94	84.30	89.36	94.13	96.80	103.96	108.44	115.59	120.08	122.75	125.85	132.61
16.38	20.00	24.39	28.88	33.36	36.89	42.32	47.67	56.63	61.03	65.36	67.50	61.98	69.13	77.15	83.44	93.27	102.15	107.49	111.11	117.32	125.42	125.42	128.09	128.09	130.77	130.77	137.77

s esperadas en millones de bolivares \$ 1000 por inundacion en cada ano (precio de mercado)

9.0	60.8	286.5	397.1	512.2	598.9	781.2	983.1	1144.4	1322.8	1457.7	1694.9	1818.9	1953.8	2104.6	2300.4	2545.5	2838.8	3268.1	3716.3	4191.2	4700.5	5248.8	5831.7	6451.7	7111.2	7811.2	8551.7	9341.7	10174.5
0.0	180.8	411.4	581.6	711.8	810.2	978.3	1158.9	1298.2	1457.7	1640.5	1810.2	1992.1	2147.4	2314.9	2546.1	2838.8	3268.1	3716.3	4191.2	4700.5	5248.8	5831.7	6451.7	7111.2	7811.2	8551.7	9341.7	10174.5	11058.2
13.0	284.5	488.3	661.2	824.6	953.0	1096.6	1279.3	1378.3	1604.6	1739.5	1972.9	2088.7	2271.4	2546.1	2838.8	3268.1	3716.3	4191.2	4700.5	5248.8	5831.7	6451.7	7111.2	7811.2	8551.7	9341.7	10174.5	11058.2	11941.7
124.6	355.9	555.5	714.9	885.9	1028.6	1209.7	1353.9	1505.6	1694.9	1898.3	2100.6	2225.6	2346.1	2596.1	2848.3	3268.1	3716.3	4191.2	4700.5	5248.8	5831.7	6451.7	7111.2	7811.2	8551.7	9341.7	10174.5	11058.2	11941.7
206.2	428.2	627.6	770.6	952.0	1107.2	1305.4	1436.0	1592.6	1789.9	2088.7	2239.5	2521.2	2776.6	3204.0	3749.2	4295.2	4841.2	5387.2	5933.2	6479.2	7025.2	7571.2	8117.2	8663.2	9209.2	9755.2	10301.2	10847.2	11393.2
276.9	498.5	694.9	824.6	1012.3	1166.2	1414.2	1505.6	1694.9	1932.0	2180.0	2156.8	2545.5	6102.7	6381.2	7017.4	7537.3	8005.0	8498.8	8992.5	9533.8	10027.4	10583.3	11140.4	11693.3	12252.2	12805.1	13358.0	13910.9	14463.8
344.3	570.0	757.4	906.2	1072.0	1260.2	1495.0	1592.6	1808.0	2045.2	2271.4	2387.9	2692.7	6317.9	6651.8	7303.9	7805.5	8334.1	8736.2	9138.3	9540.4	9942.5	10344.6	10746.7	11148.8	11550.9	11953.0	12355.1	12757.2	13159.3
435.5	661.2	824.6	987.8	1173.4	1398.2	1575.2	1727.5	1932.0	2151.0	2180.0	2545.5	5934.9	6507.0	6985.7	7589.5	8099.9	8628.5	9087.5	9582.8	10033.7	10491.0	10949.4	11408.8	11868.2	12327.6	12787.0	13246.4	13705.8	14165.2
533.9	765.3	915.8	1082.1	1263.4	1570.9	1694.0	1910.3	2136.5	2360.4	2545.5	2855.7	6333.7	6675.6	7368.8	8099.9	8698.1	9286.9	9844.0	10369.9	10866.3	11343.1	11794.5	12273.3	12727.6	13182.0	13636.4	14090.8	14545.2	15000.0
624.6	1006.9	1231.4	1457.7	1684.0	1862.4	2136.5	2251.2	2638.8	6723.0	6428.7	6333.7	6827.5	7615.6	8498.8	9192.0	10127.4	11125.2	12184.1	13224.0	14293.3	15381.6	16411.0	17411.0	18411.0	19411.0	20411.0	21411.0	22411.0	23411.0

154.4	196.4	186.7	147.7	159.5	157.5	178.3	296.5	202.9	205.8	755.6	777.1	530.8	661.1	666.1	812.0	871.5	532.2	434.8	477.3	486.3	541.6	426.8	530.2	517.7	503.0	366.9
			3238.5																							

s esperadas en millones de bolivares \$ 1000 por inundacion en cada ano (precio de eficiencia)

s esperadas en millones de bolívars \$ 10000 por inundación en cada año (precio de eficiencia)																													
0.0	57.3	270.2	374.7	483.2	565.0	737.0	927.4	1068.0	1234.5	1360.4	1581.7	1697.5	1823.3	1964.1	2146.9	2414.6	2662.6	2953.6	3358.1	3813.6	4322.7	4891.7	5511.7	6181.7	6911.7	7701.7	8551.7	9451.7	
0.0	170.6	388.2	548.7	671.5	764.3	922.9	1081.6	1204.1	1360.4	1531.0	1689.3	1859.1	2004.0	2160.4	2395.5	2733.6	3063.6	3471.7	3962.7	4531.7	5181.7	5911.7	6721.7	7611.7	8581.7	9641.7	10791.7	12041.7	
12.3	270.2	460.6	623.7	778.0	899.0	1023.4	1193.9	1286.3	1497.4	1623.3	1841.2	1949.2	2119.8	2395.5	2623.6	3102.6	3471.7	3762.7	4184.9	4500.7	4817.7	5176.2	5580.7	5934.7	6338.8	6708.8	7143.8	7618.8	
117.6	335.7	524.1	674.4	835.9	970.4	1128.9	1263.5	1405.1	1581.7	1771.6	1960.4	2075.1	2395.5	2645.5	2856.6	3322.6	3709.4	4018.1	4365.9	4791.7	5117.7	5480.7	5891.7	6345.8	6818.8	7313.8	7838.8	8413.8	
1194.5	404.0	592.1	727.0	898.1	1033.3	1218.3	1340.1	1484.3	1670.4	1949.2	2090.0	3924.5	4317.3	4636.6	5044.1	5452.2	5880.4	6182.4	6500.7	6940.7	7451.7	7749.8	8159.8	8629.8	9069.8	9470.0	9940.0	10410.0	
1261.2	470.3	655.6	778.0	955.0	1088.3	1319.8	1405.1	1581.7	1803.3	2034.5	3853.6	4144.6	4560.9	4769.1	5244.6	5633.1	5982.7	6351.7	6720.7	7125.2	7678.8	8118.8	8523.3	8988.8	9531.1	9630.0	10176.9	10716.9	
337.8	537.7	714.5	854.9	1011.4	1176.0	1395.2	1486.3	1687.3	1908.6	2119.8	4026.8	4254.6	4721.8	4971.3	5458.7	5833.6	6228.7	6529.1	6975.7	7380.7	7852.0	8338.8	8802.5	9218.8	9674.4	9833.9	10361.4	10916.9	
410.8	623.7	778.0	931.9	1095.1	1304.9	1470.0	1612.2	1993.0	2007.4	3871.3	4187.1	4435.5	4863.1	5220.9	5672.2	6053.6	6448.7	6791.7	7196.2	7626.1	8154.3	8594.3	8998.8	9552.4	9790.1	10101.6	10361.4	10916.9	
503.6	722.0	863.9	1009.8	1179.0	1466.0	1571.6	1782.2	1993.9	2148.9	4144.6	4376.4	4733.6	4989.1	5507.2	6053.6	6500.7	6940.7	7357.1	7749.8	7968.8	8558.8	8927.8	9516.9	9885.9	10101.6	10361.4	10916.9	11476.9	