

PUBLIC

DOCUMENT OF THE INTER-AMERICAN DEVELOPMENT BANK

VENEZUELA

**SEWAGE TREATMENT SYSTEMS FOR THE
LAKE VALENCIA BASIN**

(VE-0060)

PROJECT REPORT

NOVEMBER 1988

VENEZUELA

SEWAGE TREATMENT SYSTEMS FOR THE LAKE VALENCIA BASIN (VE-0060)

Table of Contents

	<u>Page</u>
I. INTRODUCTION	1
A. Concept of the project	1
B. Participation of the Bank	2
II. FRAME OF REFERENCE	4
A. Recent economic situation and prospects	4
B. The basic environmental sanitation sector	5
C. Rate system	7
D. IDB cooperation in development of the sector	9
E. The Lake Valencia basin	11
F. Source of pollution	14
G. River pollution and quality of the lake water	17
H. Other basin reclamation programs in Venezuela	18
III. THE PROJECT AND ITS FEASIBILITY	19
A. Objectives	19
B. Description	19
C. Scope of the project	25
D. Total cost of the project	27
E. Financing plan	31
F. Technical feasibility	33
IV. EXECUTION OF THE PROJECT	34
A. The executing agency	34
B. Execution mode	37
C. Status of designs	38
D. Design parameters	38
E. Execution timetable and preliminary PEP	39
F. Bidding schedule	40
G. Disbursement timetable	41
H. Recognition of prior expenditures	42
I. Contractor and supplier capacity	42
J. Operation and maintenance	42
K. Project technology	43
L. Ecological and environmental aspects	43
M. Land and easements	43
N. Ex post evaluation	44

	<u>Page</u>
V. THE BORROWER AND EXECUTING AGENCY	47
A. The borrower	47
B. The executing agency	47
C. Financial administration	50
D. Operating agency	54
E. Present organization of the Central Regional system	55
F. Financial projections for EMPREDARSA	60
G. Rate levels	61
H. Institutional and financial feasibility	63
VI. SOCIOECONOMIC JUSTIFICATION	65
A. Socioeconomic analysis	65
B. Minimum economic cost analysis	66
C. Benefits	67
D. Sensitivity analysis	72
E. Ability to pay	73
F. Distributional impact of the project	73

ANNEXES

- 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. INTRODUCTION

A. Concept of the project

1. Pollution of the lake

- 1.01 In the Central Region of Venezuela, one of the country's most rapidly industrializing areas, many of the rivers flow toward Lake Valencia, which is a closed receptacle with no natural outlet and it is therefore pollution-prone. Waste materials carried by these rivers are concentrated in the waters of the lake, thus adding to its contamination. It has been estimated that approximately 6.7 m³/s of raw municipal sewage, mainly from the metropolitan areas of Valencia and Maracay, flow into the lake. The lake acts as a biological reactor where biodegradable wastes are assimilated through biochemical processes of oxidation and decomposition and nonbiodegradable wastes tend to be converted and to accumulate in solution or sediments. These processes of decomposition are accelerated by the relatively tepid water in the lake.
- 1.02 The present problems that the state is seeking to solve are: (i) a shortage of water for human consumption and agricultural use, with progressively higher shortages projected for the future; (ii) serious water pollution in the lake and its affluents because there are no pollutant elimination and control systems; and (iii) a rapid rise in the level of the lake in recent years, with an attendant high risk of flooding in adjacent farms and urban communities.

2. Formulation of the Comprehensive Environmental Sanitation Program for the Lake Valencia basin

- 1.03 Investigation of the environmental problems in the Lake Valencia basin provided a basis for formulating an action policy aimed at correcting and controlling the conditions that create pollution in that important body of water and in its basin, an area in which the circumstances surrounding urban and industrial development, the utilization of agricultural soils, and water availability and use are highly unique. Based on studies performed by the Ministry of the Environment and Renewable Natural Resources (MARNR), the government in 1986 designed the Comprehensive Environmental Sanitation Program for the Lago de Valencia basin in an effort to improve water quality in the lake and rescue it as a natural resource.
- 1.04 The program envisages a number of specific projects, all aimed at gradually solving the serious problems of water supply, pollution, and control of the levels of the lake. With this objective the following stages of the program were defined: (I) water supply for the communities in the basin. This first stage of the program has already received partial financing from the Bank through loan 538/OC-VE for US\$153.4 million, approved by the Board of Executive

Directors on December 17, 1987, for which the contract was signed on September 30, 1988. (II) collection and treatment of household and industrial sewage from the principal urban centers in the basin (the project presented herein). It should be mentioned that Resolution 124 which makes mandatory for industrial plants in the basin to treat their own liquid wastes has been enforced, with significant results, since 1984; and (III) control of the levels of the lake and construction of storm drains and other works as required to control pollution generated by other urban centers in the basin and by farming and livestock activities. In order to ensure continuity in the Comprehensive Program, the financing required for adequate planning of Stage III has been included as part of the project presented herein.

3. Binding commitment to execute sanitation works

- 1.05 During the negotiations on the loan request for implementing Stage I of the Comprehensive Program--provision of drinking water for the region--the Government of Venezuela undertook to continue to implement this program throughout its various stages. The following language incorporating that commitment was included as Recommendation 8 of the Loan Proposal approved by the Bank's Board of Executive Directors and was included as Section 6.17 in the contract signed on September 30, 1988:

"The borrower undertakes to execute the works for the sanitation of the Valencia Lake, consisting of the sewage treatment plants for the cities of Valencia and Maracay. In this respect, the borrower, through the MARNR, shall submit to the Bank, within six months from the effective date of the loan contract, the final plans and designs for the construction of the sewage treatment systems in the La Mariposa site (Valencia) and in Maracay-Taiguaiguay (Maracay) with their financing plan and execution schedule. Additionally, the borrower shall present to the Bank, within the first 60 days of each calendar year starting in 1989, a report on the progress of the execution schedule of said works."

B. Participation of the Bank

1. Bank advisory assistance

- 1.06 The Bank has been cooperating actively with the Venezuelan authorities since the initial stages of conception of the Comprehensive Environmental Sanitation Program for the Lake Valencia basin. As part of this effort, in 1987 it made available the support of three consultants, one in water quality, one in waste water recycling for irrigation and recharging of aquifers, and one in hydrology, all of whom were financed with funds provided under a PAHO-IDB agreement. During 1988, initially with funding under short-term technical cooperation project ATN/SF-2991-VE and later with funds from a PAHO-IDB agreement, an economist was hired to advise the Ministry of the Environment in the socioeconomic evaluation of the project.

2. Orientation and analysis missions

- 1.07 Beginning in February 1987, the Bank has participated through a number of orientation missions in the various stages of preparing the project and has recommended adjustments that were needed in order to ensure that the final document supporting the loan application would summarize the information on technical, financial, economic and legal aspects in a manner meeting the Bank's requirements for this type of operation. Finally, the analysis mission that visited Venezuela from August 15 to 26, 1988 collected the information that served as a basis for preparing the report submitted herein.**

II. FRAME OF REFERENCE

A. Recent economic situation and prospects ^{1/}

1. Inflation

- 2.01 In 1987 the authorities had to deal with the strongest surge of inflation in recent Venezuelan history while enjoying relative success in their efforts to sustain activity in the expanding non-oil economic sector and to reduce the wide balance-of-payments gap of the previous year. While the upward pace of prices tripled in 1987, gross domestic product (GDP) posted a real increase of 1.7% despite a 4.8% reduction in the real value-added of the petroleum sector. Moreover, the loss of international reserves was reduced from about US\$4,000 million in 1986 to less than a third of that figure.
- 2.02 One of the greatest concerns of the economic authorities in 1987 was to contain and abate as quickly as possible the heavy inflationary pressures generated by the devaluation of December 1986, for which domestic price controls were intensified and extended. Moreover, execution of the Central Government's investment programs and the extra cost of granting a cost-of-living increase to public employees in the second half of the year, were together decisive in forcing the government to have massive recourse to special sources of financing. Thus, despite the efforts of the monetary authorities to contain domestic liquidity, reflected in a growth of the broadly-defined money supply (M2) of only 24.4%, the growth of the money supply (M1) accelerated to 35.7%, which facilitated the consumer price rises of April-July and October-December, roughly coincident with the entry into full effect of the devaluation and the payment (retroactively) of the cost-of-living wage increase to public employees. In the end, consumer prices rose 28.1% altogether from the average level of the previous year, more than twice the rate of the preceding years.

2. Exchange rate

- 2.03 The year 1987 began with substantial changes in the quotation of the bolivar on the official and preferential foreign exchange markets and in the coverage of transactions, as required in the exchange measures of December 1986. While oil exports and the small number of essential imports held for a while at 7.50 bolivars to the dollar, the official rate rose from that level to 14.50 bolivars. Later (in July 1987) the preferential exchange rate for oil rose to 14.50 bolivars, which virtually unified the exchange rate for the country's most important trade operations. Meanwhile, the free exchange rate rose gradually from 23.30 bolivars to the dollar in January to a peak

^{1/} See Annex II-1 for a complete description of the national economy.

monthly average of 33.20 bolivars in September. Up to the previous year, this rate had been applied on income from private-sector exports; shifting these exports from the free to the official market resulted in a sharp drop of their value in bolivars, which was partly offset by an export bounty. The exchange adjustment will have an important long-term beneficial impact on non-oil production in the country.

3. Restrictive credit policy

- 2.04 The strong inflationary impact of the devaluation of December 1986 prompted an extension and intensification of price controls in order to confine the authorized increases to those justified by proved cost increases. In the area of wage policy, while the purpose of continuing support to industry- and sector-wide agreements concluded in collective negotiations was reaffirmed, in 1987 it was necessary to meet the demands of workers for general compensation of the accelerated loss of purchasing power of wages and salaries. The anti-inflation policy was complemented by a highly restrictive domestic credit policy, which from mid-year was reinforced by establishment in the Central Bank of a deposit facility for commercial banks which sopped up surplus liquidity by offering interest rates higher than the lending rate of those banks.

4. Prospects

- 2.05 The behavior of the international price of oil remains a critical factor in the performance of the Venezuelan economy. Significant changes in this variable continue to affect the execution of public investment programs and the foreign exchange budget, sometimes compelling the adoption of corrective measures. The prospects on the international oil market in 1988 are uncertain. Actually, a further drop in the average price could impair the possibilities for the execution of public development programs and for attaining levels of imports of intermediate and capital goods consistent with a continuation of the present modest growth rate.
- 2.06 Given these limitations, and since the sharpest pressures on costs were apparently generated in 1987, it is possible that the Venezuelan economy will maintain a modest growth rate similar to that of 1987; that unemployment will hold steady; that inflation will largely recede, and that the loss of international reserves will be slightly greater than in 1987 owing to a possible contraction of the balance-of-payments surplus on merchandise account and an increase of the service on the external debt.

B. The basic environmental sanitation sector

1. Agencies in the sector

- 2.07 Decree 304, published in Official Gazette No. 31829, empowers the Ministry of the Environment and Renewable Natural Resources to issue standards for the protection, preservation and improvement of the area of the Lake Valencia hydrographic basin. The Ministries of Health and Welfare, Development and Agriculture also bear some responsibility for environmental sanitation in this basin, although their decrees are nationwide in scope. Among other agencies, there is the Instituto para la Conservación del Lago de Valencia (Lake Valencia Conservation Association), a private non-profit association founded on the spontaneous initiative of both public and private legal entities. In addition, the following national institutes are attached to the MARNR: (i) the Instituto Nacional de Obras Sanitarias (National Sanitation Administration) (INOS), responsible for water supplies and sewage collection in cities of more than 25,000 inhabitants; (ii) the Instituto Nacional de Parques (National Parks Administration) (INPARQUES), in charge of the national parks and natural monuments, and (iii) the Instituto Metropolitano de Aseo Urbano (Metropolitan Urban Sanitation Administration) (IMAU), which engages in the collection and final disposal of solid waste.

2. Coverage of services

- 2.08 In the basic environmental sanitation sector, services have grown in pace with the population, and the total coverages were estimated at 81.4% for water supplies and 57% for sewerage at the end of 1986. The following table shows the proportions of populations covered within each subsector:

Coverage of Water Supply and Sewer Services in Venezuela
1986

<u>Population</u>	<u>Urban</u>	<u>Rural</u>	<u>Total</u>
Census population	14,642,000	3,149,000	17,791,000
With water supplies	11,885,000	2,600,000	14,485,000
With sewer services	9,425,000	719,000	10,144,000
% water supply coverage	81	83	81
% sewer service coverage	64	23	57

Source: Ministry of the Environment and Renewable Natural Resources, 1987.

3. Basic sanitation in the project area

a. Drinking water supplies

- 2.09 The region has few surface water sources for human consumption without treatment, the largest potential lying in the ground water resources, which are being overexploited for many different uses and are insufficient to meet the demand (10.5 m³/sec.) This situation has compelled INOS to transfer water from the neighboring Pao river basin. Since 1974, supplies from outside the basin (7 m³/sec) have been brought in from the Pao river reservoir at the locality of Cachinche, which is the principal source of the regional drinking water supply system.

b. Sewerage

- 2.10 In the Central Region are six systems for the collection of sewage, which is discharged untreated into the surface tributaries of Lake Valencia, contributing to its pollution. These systems serve the localities of Valencia, Tocuyito, Guacara, Mariara, San Joaquín, Maracay, El Limón, Cagua, Villa de Cura, Turmero, La Victoria and San Mateo. The population served in 1986 totaled 1.7 million or 72.7% of the population in the Central Region.

4. National policy on the control and protection of water resources

- 2.11 The national policies on the control and protection of water resources are part of the program for the preservation, protection and improvement of the environment and the renewable natural resources, and were formulated and conceptually consolidated several years ago. The national authority for the planning, administration, utilization, regulation and control of water resources in the country is the Ministry of the Environment and Renewable Natural Resources, which, through the National Water Resource Use Plan is able to take a comprehensive view of this resource, its many uses and its place in economic and social development, environmental protection and land-use management.

C. Rate system

1. Legal basis

- 2.12 The system of rates charged for water supply and sewerage services in Venezuela is set forth in the joint resolution of the Ministries of Development and of the Environment and Renewable Natural Resources published in special issue 2750 of the Official Gazette, of February 27, 1981. The studies of the rate system are a function of the National Sanitation Administration as the agency that provides water supply and sewerage services nationwide. INOS makes the studies and, when they have been approved by its Directorate, submits them to the Ministry of the Environment and Renewable Natural Resources, its parent ministry, whose competence in this area is invested in it by the Organic Law on the central administration.

- 2.13 The Ministry of the Environment and Renewable Natural Resources sends the draft for review to the Ministry of Development as the authority competent for "setting the prices and rates for public and private products and services throughout the country." At the same time, the draft must be seen by the National Committee on Costs, Prices and Wages (attached to the Ministry of Development), as the body charged with "passing in advance on all prices set for goods and services declared to be prime necessities and on any changes therein."
- 2.14 When these agencies have reviewed and approved the draft submitted for their consideration, they forward it to the Economic Office (Gabinete Económico) for consideration and approval by the National Executive. Finally, the rate system is promulgated in the Official Gazette by a joint resolution of the Ministries of Development and of the Environment and Renewable and Natural Resources.

2. Rate policy

- 2.15 Rates for drinking water supply and sewer services must be fair and must allow those services to be of the best quality and highest efficiency. Rate charges for both services are based on water consumption whether or not the user is connected to the sewer system. The aforementioned joint resolution establishes a rate structure that is summarized as follows:

a. Rates for domestic and residential use

- 2.16 For domestic uses, nine rate structures were designed, each identified as a "type". The basic criterion for this was the relative level of development of the localities, that is, type 1 structures are applied to localities of least economic development and hence are least able to pay, and those of type 9 are intended for localities at the highest level of development. These rates are applied to structures used solely as housing or family homes. The minimum consumption on which the charge for the service or the minimum sanitation requirement is based was set at 20 m³/month/subscriber. The following table shows the minimum payments set for each type of domestic rate adopted and the monthly payment for a consumption of 120 m³.

<u>Rate type</u>	<u>Minimum monthly payment up to 20 m³ (Bs)</u>	<u>Monthly payment for consumption of 120 m³ (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. Rates for commercial and industrial uses

- 2.17 The rates for commercial uses are applied to buildings used for commercial purposes and for offices and craft and industrial businesses employing not more than five workers, and for commercial-industrial activities. The rates for industrial uses apply to any building in which raw materials are converted into consumer goods, semifinished products are assembled, and arts and crafts activities are pursued employing six workers or more. To industrial and commercial users, water is supplied without subsidy. The rate used is the result of the unit price set for domestic consumption multiplied by a factor ranging between 1.25 and 1.80.

c. Rates for users in the public sector

- 2.18 The general criterion for the determination of these rates is that every public sector agency must estimate on its normal operating budget the payment for the water it uses in the normal conduct of its activities. The rates due, however, are net of the exemption or reduction already provided in certain agreements previously concluded between INOS and some municipal councils for water used in the headquarters of those councils and that used for fire-fighting from public hydrants and for washing streets. In general, water used by public sector customers is paid for at the rates for commercial and individual uses.

D. IDB cooperation in development of the sector

- 2.19 The IDB has helped finance the execution of four projects in the sector in two separate periods. From 1961 to 1966, loans were approved totaling US\$33.8 million. Recently, in 1987, it approved loan 538/OC-VE of US\$153.4 million for expansion of the drinking water supply system of the Central Region. Since the loans approved by the Bank in the first period are old, no evaluation of the works executed with them is presented. It may be noted, however, that the purposes of the approved financings were accomplished in each case and that the loans were fully disbursed and, at this writing, have been amortized.

1. Loan 538/OC-VE

- 2.20 The works under the project for which loan 538/OC-VE was made are about to begin. The main purpose of this project is to expand the drinking water supply capacity of the system in the Central Region to fill the present shortage and meet the demand down to the year 2000, when the population is expected to be about 3.5 million inhabitants living in 15 urban and 24 rural localities. This availability of water in quantities and of a quality in compliance with standards will also keep pace with urban and industrial developments in the area and hence guarantee the health of the system's users. The project calls for attainment of the following goals by the end of the execution period:

- a. The acquisition of 5.0 m3/sec of water from the Pao river, abstracted at the place known as La Balsa.
- b. The attainment of a coverage with metered service connections of 70% by the installation of 110,000 meters at Valencia and Maracay.
- c. The execution of a program for the gradual reduction of the proportion of unaccounted-for water.

2.21 Towards execution of the drinking water supply project (Stage I of the Comprehensive Environmental Sanitation Program for the Lake Valencia basin) work has begun on the prequalification of firms for the acquisition of 40,000 meters to be installed in the Central Region. Once installed, these meters will permit the billing of more water deliveries based on metered consumption. Besides, a program is in progress for the nationwide elimination of illegal offtakes, which will reduce the proportion of unaccounted-for water. From the beginning of this program in April 1988 to August 1988, the following results were obtained in the states of the Central Region:

<u>State</u>	<u>Clandestine offtakes eliminated</u>	<u>Water discharged recovered (l/sec)</u>
Aragua	136	541.1
Carabobo	171	265.4
Cojedes	33	126.2
	<u>340</u>	<u>932.7</u>
	---	-----

2. Summary of loans and projects

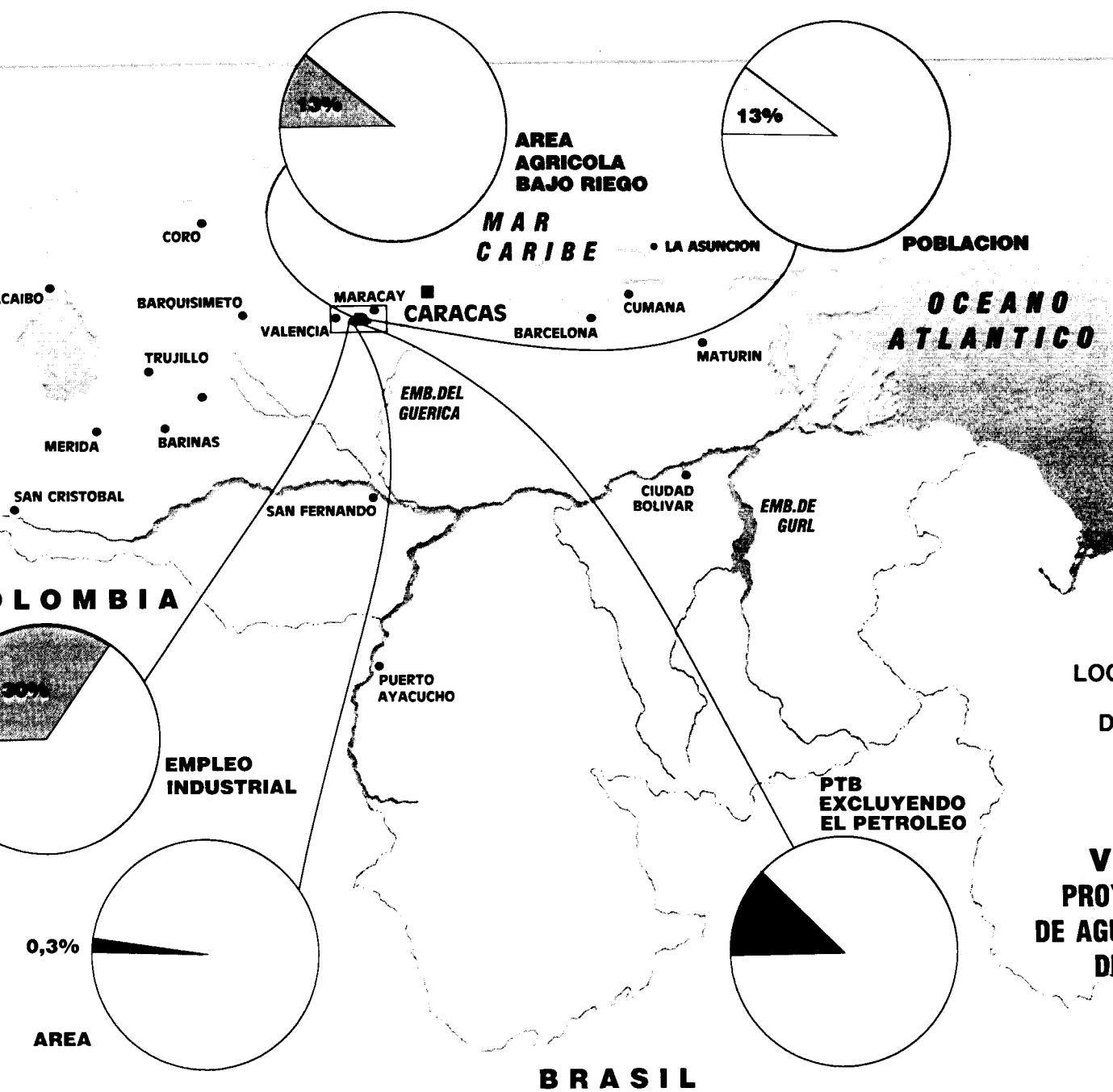
2.22 Following is a list of the loans and projects carried out and in execution:

<u>Year</u>	<u>Project</u>	<u>Loan</u>	<u>US\$ million</u>
1961	Construction of 53 water supply systems in small communities	16/TF-VE	10.0
1962	Improvement of the Maracaibo drinking water supply system	51/OC-VE	6.0
1966	Expansion of the drinking water supply and sewerage systems at Cumaná, Puerto Cabello, Ciudad Guayana and other localities	122/SF-VE 138/OC-VE	7.2 <u>10.6</u>
	Subtotal		<u>33.8</u>
1987	Expansion of the drinking water supply system for the Central Region	538/OC-VE	<u>153.4</u>
	Total		<u>187.2</u> =====

E. The Lake Valencia basin

1. Location and urban centers

- 2.23 The Lake Valencia depression lies in the north-central part of the country and is administratively in the Central Region, partly in the state of Carabobo and partly in that of Aragua. It is enclosed between the Littoral and Interior chains of the coastal mountain system and has an area of about 3,000 km², less than 1% of the total area of the country. The basin covers much of the state of Aragua and Carabobo and contains major cities strung along the Las Tejerías-Valencia-Tinaquillo highway that runs north of the lake. The largest of these cities are Valencia in the northwestern sector and Maracay in the northeastern, with populations of 800,000 and 500,000 inhabitants, respectively. In 1988, the Lake Valencia basin has a population of about 2.0 million inhabitants, 13% of the national total (see map).



LOCALIZACION GEOG.
DE LA CUENCA
DEL LAGO DE VAL
(DATOS GENERALES)

VENEZUELA
PROYECTO DE TRATAMIENTO
DE AGUAS SERVIDAS EN
DEL LAGO DE VAL
(VE-0060)

2. Industry and agriculture

- 2.24 The area contains about 2,000 industrial enterprises, which generate about 30% of the manufacturing employment in the country (270,000 jobs). The basin accounts for 13% of the irrigated farm land in the country, producing crops of high profitability--higher than the national average--and contributes 20% of the non-oil gross national product. From colonial times the basin has generated a significant proportion of the country's agricultural production, containing some 46,000 ha of prime land around the lake, over 400 meters above sea level (m.a.s.l.), and is the only densely urban area of the country with a presently sizeable potential for and production of agricultural commodities.

3. Use of water resources

- 2.25 Urban, industrial and agricultural growth have had a severe impact on the ecology of the basin and most particularly on its water resources. The available water is too little to meet the great demands generated, which has led to the tapping of other sources, more intensive use thereof, and diversion of water from other basins. At present, about 7.0 m³/sec--almost three fourths of the present total supply to the principal cities in the basin, is diverted from the Pao-Cachinche reservoir. Under the project being financed with loan 538/OC-VE, another 7.5 m³/sec will be diverted in the short run.
- 2.26 Scarcity of water in the basin has also led to overexploitation of the principal aquifers. The 2,000 existing wells are estimated to yield about 14 m³/sec of water, of which about 58% is used to irrigate crops and the rest for industrial and household purposes. In areas where the natural recharge capacity of the aquifers has been exceeded, the imbalance created has drawn down the level of the ground water, in some cases by about 10 m. In turn, these drops of the water table have caused a progressive deterioration of ground water quality by reversing the natural flow from the aquifer into Lake Valencia. The intrusion of water from the lake, unusable for irrigation because of its high salt content, is fairly significant, particularly in the Maracay and Valencia aquifers, where the concentrations of salts in solution has exceeded 2,000 mg/l.
- 2.27 The Lake Valencia basin is an enclosed depression, that is, it has no natural drainage, exit and loses water only by evaporation. The lake surface (375 km² in area) is now at an elevation of 405.5 m.a.s.l. after long-term drying that lowered it from 414 m at the beginning of the century to 401.5 m.a.s.l. in 1978. It is asserted that in earlier times the lake may have been draining into the Pao river basin (427 m.a.s.l.). It must be noted that the lands exposed as the level of the lake gradually fell have been gradually placed under cultivation and even covered by urban spread. With the diversion of the Cabriaes river and the steady increase in the use of water brought in from the Pao river basin, the drying trend was reversed

starting in 1979, since which year the water level has been gradually rising. It is calculated that about 3,400 ha have been flooded since then. In present conditions, the rate of climb for the water level is estimated at an average of 25 cm/year.

F. Sources of pollution

1. Urban pollution

- 2.28 According to census data and population projections, the basin today has a population of 2.0 million inhabitants, which should rise to 3.5 million in the year 2000. Sewage is discharged at about 6.7 m³/sec without any treatment into the nearest rivers, such as the Cabriales and Guey, or directly into the lake through small creeks. The two treatment plants proposed in this project and the one now under construction by INOS will treat the largest urban sewage discharges in the basin. However, the lake and other water bodies in the basin will continue to receive sewage from the urban centers of Mariara, Guigue, Tacarigua, San Joaquín, San Francisco de Asís, Magdaleno, Belén, La Victoria and Villa de Cura. The last two towns discharge into the Zuata and Taiguaiguay reservoirs, respectively, and the others into Lake Valencia itself. These nine localities have a combined population of 330,000 inhabitants, of which about 200,000 discharge their sewage directly into Lake Valencia or its tributary streams. This latter figure amounts to 10% of the total population in the basin. However, the MARNR plans to go on building treatment works in subsequent stages in accordance with the actions proposed in the Comprehensive Environmental Sanitation Program for Lake Valencia.

2. Industrial pollution

- 2.29 The urban development observed in the basin is fueled by the industrial boom along the Las Tejerías-Valencia axis. Almost every branch of industry is represented here, the largest number of industrial establishments turning out metal products, followed by those processing nonmetallic minerals and food-processing enterprises. Of about 2,000 establishments registered, 271 have been found that may be regarded as highly and moderately polluting. Of these, 106 (39%) already have systems for the pretreatment of their liquid effluents in compliance with the requirements of Resolution 124 of 1984. That resolution requires industrial plants to install pretreatment systems before their waste may be discharged into a public sewer or directly into the lake and its affluents. Since most of the industrial enterprises that have installed their treatment plants are the largest, the treated industrial waste is about 80% of the total waste generated. The following table describes this situation:

Present Status of Pretreatment of Industrial Effluents in the Project Area

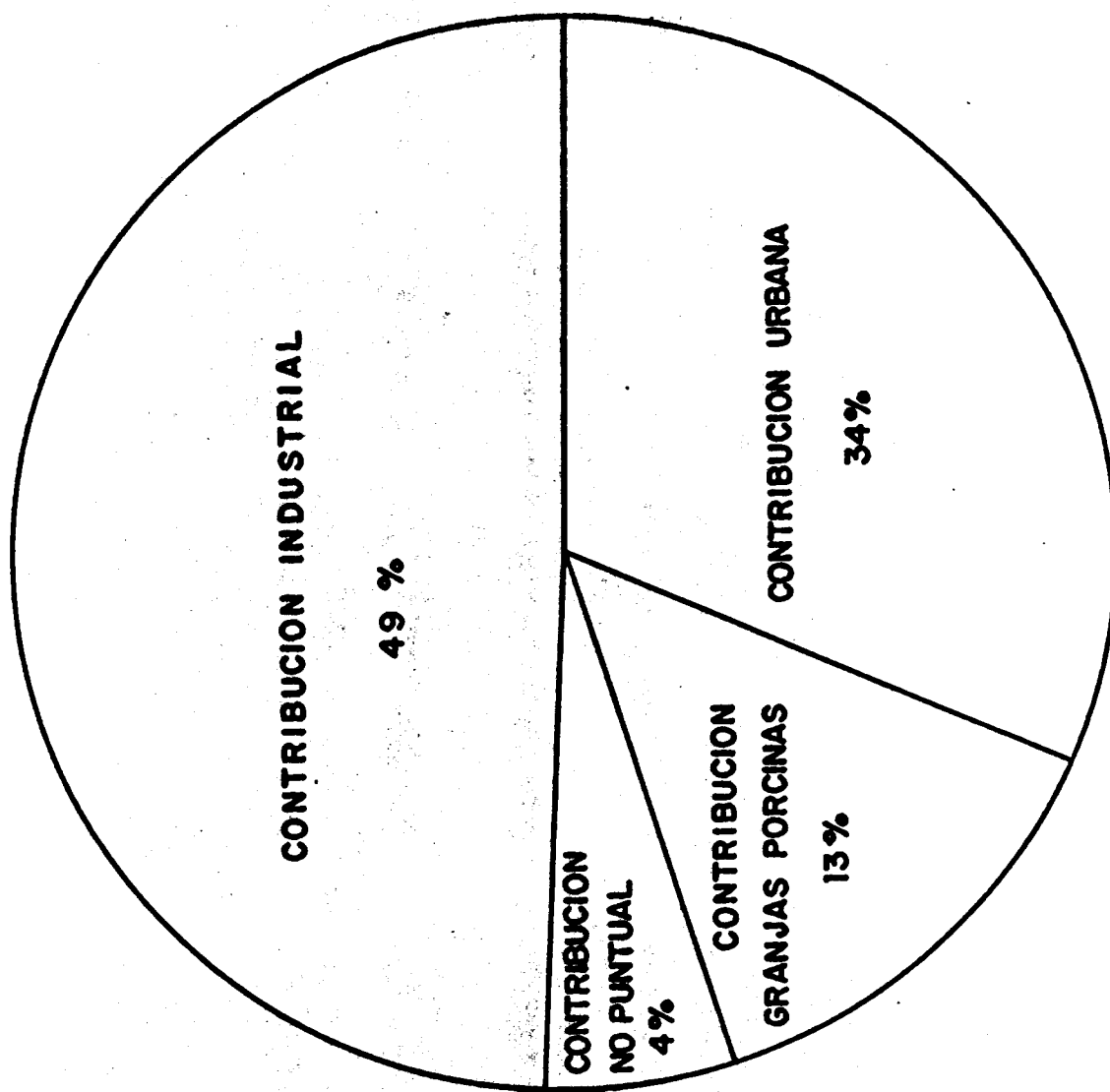
	TREATMENT SYSTEMS			
	La Mariposa	Taiguaiguay	Los Guayos	Total
Total industrial enterprises	42	91	138	271
Enterprises with pretreatment plants	23	26	57	106
Percentage of industrial enterprises with pretreatment plants	34.5	28.6	41.3	39.1
Total industrial discharge (l/sec)	97.6	196.5	264.4	558.5
Pretreated industrial discharge (l/s)	77.6	166.6	206.7	450.8
Percentage of pretreated discharge	79.5	84.8	78.1	80.7

- 2.30 During the project execution period, that is, before the two proposed plants go into operation, 67 new industrial enterprises are expected to install pretreatment systems, inasmuch as the MARNR will go on enforcing the aforementioned resolution. The MARNR also plans to be particularly exacting with industrial plants whose effluents may contain toxic substances which would make them incompatible with the treatment systems proposed (see Recommendation 4).

3. Pollution from pig farms

- 2.31 In the Lake Valencia basin there are 154 pig farms, with a combined population of about 310,000 pigs. The organic load in the waste from these farms is equivalent to that of a population of 740,000 human inhabitants (see Figure 1). However, 68 farms in the state of Aragua already have oxidation tanks, 11 use the sewage to irrigate their fields and two use septic tanks. Of the 34 farms in the state of Carabobo only 11 dispose of their sewage properly. This means that 60% of the organic pollution from those farms is undergoing some treatment. The Corporación Regional del Centro (CORPOCENTRO) and the MARNR are assessing the feasibility of relocating to the state of Cojedes any farms that are unable to build treatment systems for lack of space. From the description of the problem of pig farm liquid waste, it may be concluded that waste from the equivalent of 300,000 human inhabitants is not yet receiving any treatment. The MARNR expects enforcement of the current legislation and relocation of the aforementioned farms to reduce this figure significantly. It may further be mentioned that the number of farms that do not yet have treatment facilities is equivalent to only 5% of the total equivalent human population of the basin.

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



**TOTAL POBLACION
EQUIVALENTE = 5.880.000**

FIGURA 1

4. Agricultural pollution

- 2.32 Farming is very intensive on the lands around the lake and covers about 7,000 ha between its shores and the 415-m elevation. This amounts to 55% of the total use of this area. In this sector an estimated 2,800 ha are currently being irrigated with water from the Taiguaiguay reservoir and 1,300 ha with groundwater. There are also 1,500 ha for which irrigation infrastructures are in place but for which there is not enough water. As is well known, part of the fertilizers and pesticides used in agriculture could be entering the lake with the surface runoff (see "Contribución no puntual" - Area-source pollution in Figure 1). However, pesticide concentrations in the lake's waters have so far been found to be very low. Moreover, it is not known what part of the nutrients present in the lake may be due to the use of fertilizers in agriculture. It has been recommended that the MARNR make a study of unlocalized pollution to determine and control the possible effects of farming (see paragraph 3.14).

G. River pollution and quality of the lake water

- 2.33 The largest part of the pollution reaches the lake in the discharge from the main tributaries, in most of which the streamflow is very low in the dry season. Only three rivers--the Guey, Los Guayos and Cabriales--flow continuously throughout the year, and their discharges, carrying household and industrial effluents, are the greatest sources of pollution of the lake.
- 2.34 The Guey river flows in from northeast of Lake Valencia; it passes through the city of Maracay; its channel is trained from the center to the edge of the city, and it receives household and industrial sewage. The Los Guayos river, northwest of Lake Valencia, receives discharges of household and industrial sewage. The Central creek flows into Lake Valencia from the southwest in a natural channel, and it may be regarded as an extension of the Cabriales river, for the latter was diverted into Lake Valencia in 1978. This river receives the effluent of the cities of Valencia and Central Tacarigua west and southwest of the lake, respectively. Effluents of households, industry and farming are also discharged into it. Another important river is the Guigue, which flows into the lake from the south, and receives the discharge from the town of Guigue and the surrounding farmlands.
- 2.35 The quality of the water in Lake Valencia may be described as follows:
- (1) As an endorrheic basin, the lake has been becoming progressively saline in its recent history. This condition is borne out by high concentrations of dissolved solids, electrical conductivity and some specific ions, which make it useless for farm irrigation. This process has been aggravated by the heavy load of pollutants from urban, industrial and agricultural activities.

- (ii) The lake displays symptoms of eutrophication, evidenced by the heavy concentrations of algae on the surface and of floating plants along its shores. The macronutrient measurements made for the limnologic studies confirm this condition, which is caused by the entry of excessive quantities of phosphorus and nitrogen in particular.
- (iii) Organic and bacterial pollution is particularly acute in the vicinity of the urban centers and the mouths of the rivers into which sewage is discharged. Limited samplings have so far revealed no high concentrations of toxic compounds or elements such as pesticides and heavy metals.

H. Other basin reclamation programs in Venezuela

- 2.36 The Ministry of the Environment is examining programs similar to the one for the comprehensive sanitation of Lake Valencia, in the basins of Lake Maracaibo and the Tuy river.

1. The Lake Maracaibo program

- 2.37 The Ministry is developing a Comprehensive Program including legal, technical and control measures to correct the problem of pollution in the basin of Lake Maracaibo, where there are also sizeable human populations and very important agricultural and industrial activities.

2. The program for the Tuy river basin

- 2.38 The rapid growth of recent years, without any proper land-use policy and no sewage control whatever, has created severe pollution problems in the Tuy river and its tributaries, which are affecting the water supplies of the populations of the Tuy Medio (Middle Tuy) and metropolitan Caracas, and pollution of the "barlovento" (windward) littoral. In this setting, there may be said to be three priority environmental problems:

- (i) the supply of water to the urban and industrial sectors;
- (ii) water pollution from industrial, urban and agricultural wastes, and
- (iii) land-use management.

III. THE PROJECT AND ITS FEASIBILITY

A. Objectives

- 3.01 The project is the second stage of the Comprehensive Environmental Sanitation Program for the Lake Valencia basin. As such, its primary objective is to improve the quality of water in Lake Valencia and its major tributary streams by building sewer mains and intercepting sewers and two treatment plants to process approximately 70% of the household wastes and industrial sewage emptied into the lake. The project also seeks to reduce the volumes of waste being discharged into the lake, thereby helping to slow down the rise in the level of the lake, which would increase by 25 to 43 cm per year with the additional volumes from the drinking water project (loan 538/OC-VE).
- 3.02 In order to achieve the objectives indicated above, it is proposed (i) to recycle the effluents from the treatment plants for use in irrigation and (ii) in the rainy season, to divert surplus volumes from the western end of the lake toward the Pao River basin. By so doing the project will also help to meet the demand for water for the agricultural sector, to reduce the present overexploitation of groundwater in the basin, and to increase the water supply capacity for the Pao River basin.

B. Description

- 3.03 The proposed sanitation project, to be constructed concurrently with the water supply project previously indicated (see Annex III-1), consists of the following construction works and related activities:

1. Main works

- 3.04 At the western end of the lake (western sector), a network of sewer mains and intercepting sewers for the cities of Valencia and Tocuyito and a tertiary treatment plant (see diagram), and at the eastern end of the lake (eastern sector) a network of sewer mains and intercepting sewers, a pumping plant, and a treatment plant which will discharge treated sewage from the city of Maracay into the Taiguaiguay reservoir, from which it will be taken for use in the existing irrigation system. A summary description of the two subprojects follows:

a. Western sector

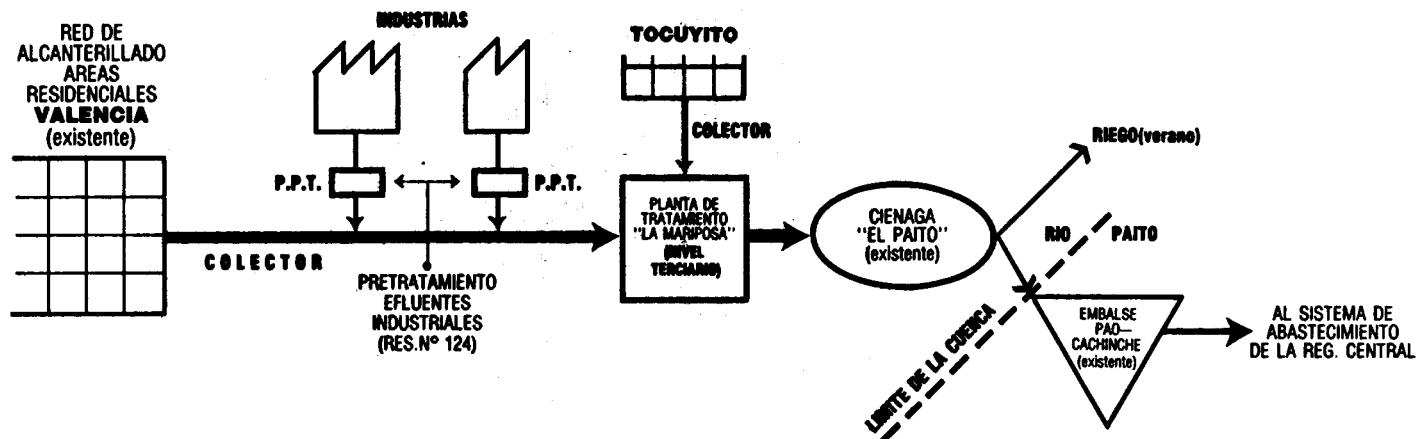
- 3.05 In order to collect sewage from the city of Valencia, 19.5 km of sewer mains will be constructed, principally along the Cabriales river. These mains, in diameters ranging from 1.2 to 2.13 m will be used to reinforce sections of existing mains lacking sufficient capacity and to intercept water from secondary mains which is at present discharged directly into the river. The sewage from the area

V E N E Z U E L A

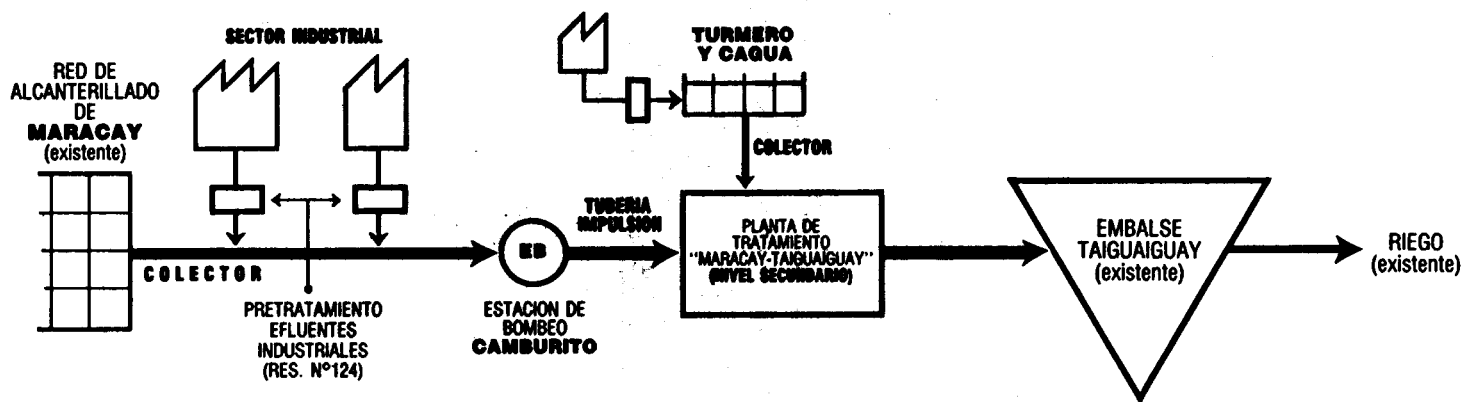
SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LA CUENCA DEL LAGO DE VALENCIA (VE-0060)

ESQUEMA DESCRIPTIVO DE LOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO

SUBPROYECTO OESTE



SUBPROYECTO ESTE



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

around the Guataparo reservoir and from the urban sector of Tocuyito will be collected by a 22.4 km main. This main, in diameters ranging from 0.9 to 1.5 m, will be built alongside the Tocuyito river and will be used to intercept the direct discharges from the existing mains.

- 3.06 Sewage collected by these mains will be treated at a plant known as La Mariposa with a capacity of 2.4 m³/s. This plant will be of the tertiary type, that is, it will be designed to remove nitrogen and phosphorus in addition to suspended solids and biodegradable organic material. Its hydraulic capacity will be equal to the volume of water produced by a population estimated at 800,000. The principal components of the plant are: two grid chambers; two aerated sand traps; four treatment modules or piston-flow "aeration tanks" with permanent anoxic zones and an eight-hour operational cycle (including sedimentation); 22 vertical-shaft high-velocity aerators (900 rpm); six propeller-type directional mixers; 16 rapid filters; four sludge densifiers; and four drying ponds or beds with a total surface area of 43,750 m². The effluent from the plant will be deposited in a 2,000 m³ capacity pond and pumped from there through a 1.3 diameter pressure line 4.5 km long to the point of discharge at the El Pafto marsh. This marsh, covering approximately 200 ha, will provide natural or advanced treatment in addition to the treatment the effluent has received at the plant.
- 3.07 Once the effluent has been discharged into the El Pafto marsh, its subsequent utilization would be as follows: (i) during the dry season, water from the marsh will be conveyed to the Central Region water supply system for use in irrigation in local agricultural areas; and (ii) during the rainy season, it will be diverted away from the basin and into the El Pafto stream, a tributary of the Pao river, which flows into the Pao-Cachinche reservoir. This reservoir forms part of the potable water supply system for the Central Region, a circumstance that makes possible an indirect reuse of this water.

b. Eastern sector

- 3.08 To collect the sewage generated by the city of Maracay and small surrounding communities such as Palo Negro and Santa Cruz de Aragua, 26.6 km of sewer mains and intercepting sewers will be constructed. These mains, in diameters ranging from 0.9 to 1.8 m, will be laid alongside the Guey, Limón and Las Delicias rivers and parallel to the shore of the lake and will carry the sewage to the Camburito pumping plant, southeast of Maracay, which will have a capacity of 4.0 m³/s and a voltage of 3,620 KVA. Four pumps will drive the sewage through a 1.83 m line in diameter and 16.6 km long, to the treatment plant at the edge of the Taiguaiguay reservoir.
- 3.09 Sewage from the towns of Turmero and Cagua will also be carried to the treatment plant mentioned above. This will require the construction of 5.6 km of sewer mains in diameters of 0.9 to 1.5 m, some of

which will discharge into the existing diversion canal, which was built to divert water from the Turmero river into the Taiguaiguay reservoir. This treatment plant, with a design capacity of 3.8 m³/s, will be located at the northern end of the Taiguaiguay reservoir. Its chief components are: a system of manual grids, two cyclone-type sand traps, and stabilizing pond, which will discharge the treated effluent into the Taiguaiguay reservoir, thereby contributing to the supply of water for the existing irrigation system, part of whose storage infrastructure (i.e. the Taiguaiguay reservoir) is currently idled by a shortage of water. The reservoir, in turn, will be used also to provide additional advanced treatment to the effluent from the aerobic-anaerobic lagoons prior to its use for irrigation (see map).

2. Supplementary activities

- 3.10 The following supplementary activities, essential to the success of this project and of the Comprehensive Environmental Sanitation Program for the basin, are contemplated:

a. Industrial effluent control program

- 3.11 The following activities will be carried out to ensure continuous monitoring and effective control of industrial wastes discharged into the basin's public sewer system and watercourses:

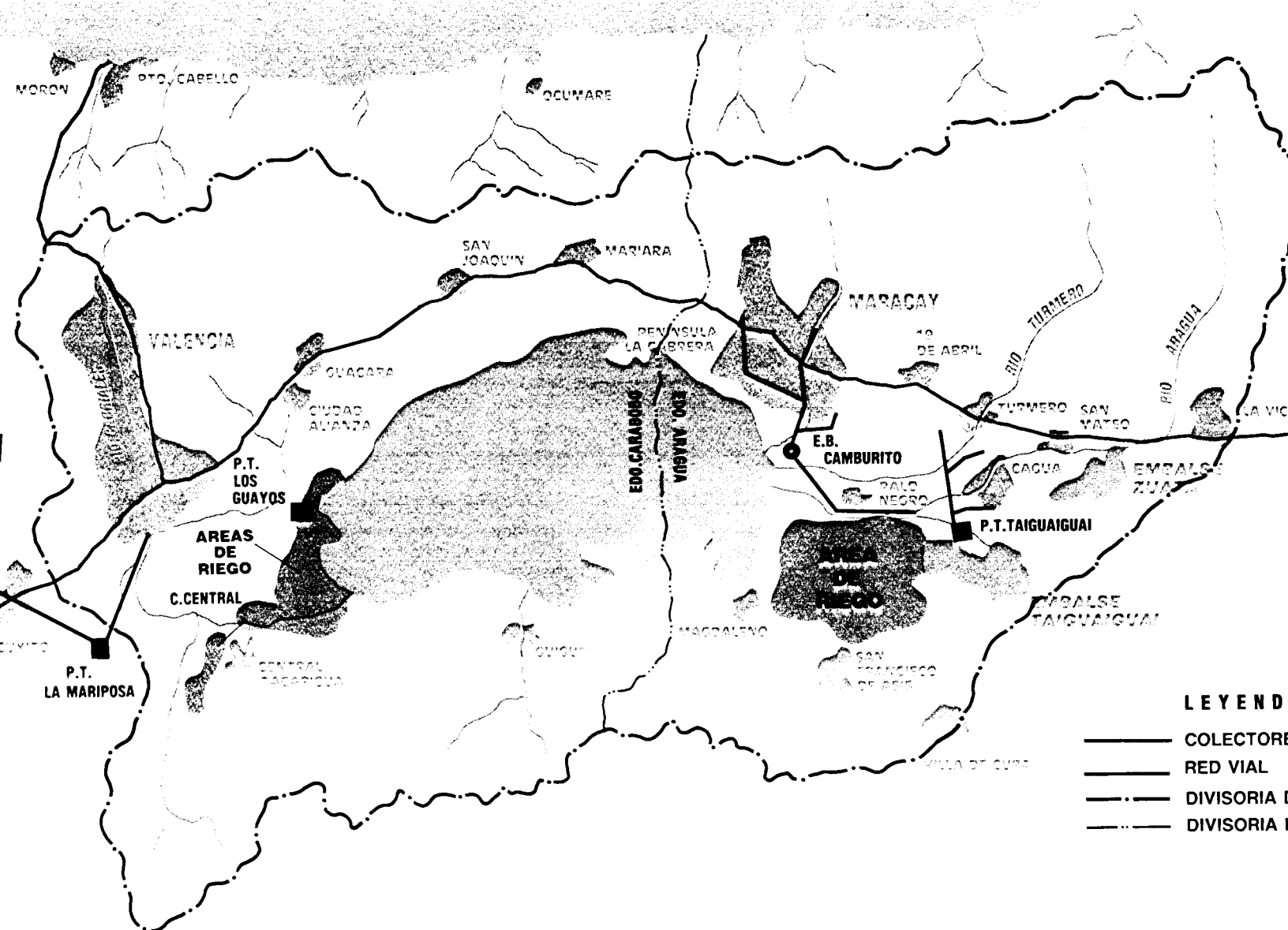
- (i) The equipment of the two laboratories that will assume responsibility for water-quality analyses will be reinforced. On the one hand, the EMPREDARSA laboratory, to be housed in the La Mariposa treatment plant complex, will be made responsible, in addition to supporting and controlling the operations of the plant itself, for analyzing the quality of the effluents so as to detect the presence of substances that can hinder the operation of treatment plants and for identifying the industrial establishments that may be causing the problem. On the other hand, the Central Regional Laboratory (MARNR), located at Maracay, will be responsible for monitoring and controlling all discharges into watercourses, including direct industrial discharges into rivers and Lake Valencia, in accordance with the provisions of Resolution 124 of 1984. The latter laboratory will be reinforced during the first year of the project's implementation, with a view to facilitating and improving the performance of the monitoring function already being performed in the area with the gradual construction of industrial effluent pretreatment plants.

(ii) Study of industrial rates and effluent control systems

- 3.12 A study of industrial effluents will also be made (see Annex III-2), with the following objectives:

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

MAR CARIBE



- (i) Designing the most suitable monitoring and control system;
- (ii) Establishing the rate surcharge to be paid by users of the collection and treatment system according to their respective pollution loads;
- (iii) Recommending a viable and equitable rate structure; and
- (iv) Suggesting modifications and/or additions to the existing regulations to facilitate and protect the provision of sewage disposal and treatment service.

b. Training program

- 3.13 As part of the project, a training program would be carried out for the professional staff that would be responsible for operation of the two treatment plants and for the other activities to be conducted by EMPREDARSA in the environmental protection and sanitation area. The program will make it possible for three professionals to pursue graduate studies in sanitary engineering, subject to a contractual commitment to provide service to EMPREDARSA for a specified length of time. A special allotment for direct training of operating and maintenance personnel of the La Mariposa plant is also included. The latter activity will be conducted during the start-up period of the plant and for approximately three months. An international specialist in treatment plants similar to the one proposed would need to be contracted for this activity.

c. Stage III studies

- 3.14 Given the need to continue to carry out sanitation and protection activities for the basin's water resources, provision has been made for financing five studies as part of the project. These studies will make it possible to determine the feasibility and advisability of executing the various utilization and control works scheduled for Stage III of the Comprehensive Environmental Sanitation program for the Basin. The five studies selected are listed below, and the objectives and scope of each are described in Annex III-3:

(i) Feasibility studies and designs for Stage III

- (1) Feasibility and design studies for the works to control the level of Lake Valencia.
- (2) Feasibility and design studies for the sewage treatment systems for the cities of La Victoria and Guigue.
- (3) Feasibility and design study for the works required for intensive utilization of the El Paíto marsh as an area for advanced treatment ("polishing") of effluents from the La Mariposa plant.

(ii) Complementary studies

- (1) Study of area pollution generated by agricultural activities in the basin.
- (2) Study on the contamination and overexploitation of the basin's groundwater.

C. Scope of the project

1. River sanitation

- 3.15 The network of proposed sewer mains to carry water to treatment plants will intercept the direct discharges of sewage into the rivers crossing urban sectors and thereby allow recovery and sanitation of these streams. At the western end of the lake, 20 existing outfalls along the length of the Cabriales and Tocuyito rivers will be intercepted, allowing the recovery of approximately 30 km of river. At the eastern end, 29 outfalls along the length of the Guey, Las Delicias and Turmero rivers will be intercepted, allowing approximately 19 km of rivers to be cleaned up. In both cases the pollution of the rivers in question would be eliminated.

2. Reduction of the pollution load

- 3.16 The proposed works will have the capacity to collect and treat up to 6.2 m³/s of sewage (2.4 m³/s at La Mariposa and 3.8 m³/s at Taiguaiguay), which is the volume expected by the year 2005. This is equal to treating 70% of the volume of wastewater now being emptied into the lake. With the Los Guayos project which is being built by the National Sanitation Administration (INOS) with funds of its own for a design capacity of 2.0 m³/s, the volume of treated water will rise to 94% of the total volume of wastewater currently emptied into Lake Valencia.
- 3.17 The La Mariposa plant should provide a high-quality effluent suitable for indirect recycling into the Central Region supply system. Since this system includes the Pao-Cachinche reservoir, which is currently presenting problems of eutrophication, it was necessary to introduce nutrient-control measures for the biological removal of nitrogen and phosphorus (tertiary treatment). The chief characteristics of the effluent anticipated are:

Biochemical oxygen demand	10 mg/l
Suspended solids	10 mg/l
Total nitrogen	5 mg/l
Total phosphorus	1 mg/l

The La Mariposa plant will also make it possible to treat waste water from the Tocuyito sector (population approximately 35,000) which is at present being discharged raw into the Pao-Cachinche reservoir, and from the Guataparo sector, thus protecting these two reservoirs.

- 3.18 Since neither of the two subprojects will discharge its effluents into the lake (all of their water will be used for irrigation or diverted to the Pao river basin), the pollutant-removal achieved including the effect of the Los Guayos plant, would be as follows: 88% of the biodegradable organic material, 80% of the nitrogen, 76% of the phosphorus, and 83% of the heavy metals. It should be noted that in the case of the Los Guayos plant it was assumed that its effluent would reach to the lake only 50% of the time, since the plan is to utilize it for irrigation during the dry season. The following table shows the effect of the project on organic pollutant discharges from the various sectors of human activity. The table does not consider possible advances that may be made, concurrently with the project, in the hog-raising and agricultural sectors.

**EFFECT OF THE PROJECT ON ORGANIC POLLUTION
IN THE BASIN**

Contribution, by Sector	Total Equivalent Population	Organic Population Load in Equivalent Population	
		Present Situation	Situation with Project (3)
Industrial	2,880,000	2,290,000(1)	270,000
Urban	2,000,000	2,000,000	240,000
Hog-raising	760,000	350,000(2)	350,000
Agriculture	240,000	240,000	240,000
TOTAL	5,880,000	4,880,000	1,100,000

- (1) Assumes 50% efficiency of existing industrial treatment.
 (2) Includes farms without treatment and assumes 90% efficiency of existing treatment.
 (3) Includes only the removal obtained with the La Mariposa, Los Guayos and Taiguaiguay plants.

3. Additional results

- 3.19 The proposed collection and treatment works will reduce the volumes of water emptied into the lake by making it possible to recycle 3.8 m³/s of water for irrigation at the eastern end of the lake and 2.4 m³/s for irrigation and supply at the western end. The project will thereby contribute to a reduction in the average rate of rise of the level of the lake from 43 cm to 11 cm per year (see Annex III-4) and to a gradual recovery of the basin's currently overexploited aquifers. Insofar as irrigation is concerned, it is estimated that the project will make it possible to irrigate some 5,400 ha of land with treated water in the Taiguaiguay area and (because of the absence of a storage system) approximately 1,300 ha in the Valencia area.

- 3.20 Depending upon the degree of recovery achieved in the lake and on future actions under the Comprehensive Program, it is hoped to be able to use water from the lake to supply the Central Region and the Caracas metropolitan area. If such were the case, this water would be mixed in suitable proportions with water from the present sources of supply. This possibility has been examined at a preliminary stage and will also be the subject of one of the third-stage studies.

D. Total cost of the project

- 3.21 The total cost of the project has been estimated at the equivalent of US\$125.0 million. The Bank's share in its financing would be equivalent to US\$50.0 million (40% of the total cost), from the ordinary capital resources. The pertinent table of costs, broken down by investment category, is presented below:

TOTAL COST AND FINANCING SCHEME
(in US\$000 equivalent)
(official rate US\$1.00 =14.50 Bs)

<u>INVESTMENT CATEGORY</u>	<u>IDB</u>	<u>LOCAL</u>	<u>TOTAL</u>	<u>%</u>
I. <u>Engineering and administration</u>	-	7,366	7,366	5.9
1.1 Designs and engineering	-	1,528	1,528	1.2
1.2 Supervision	-	4,584	4,584	3.6
1.3 Administration	-	1,254	1,254	1.1
II. <u>Direct costs</u>	32,496	43,913	76,409	61.1
2.1 <u>Western subproject</u>	11,159	23,280	34,439	27.5
2.1.1 Treatment plant	11,159	6,460	17,619	14.0
2.1.2 Sewer mains (Group I)	-	16,820	16,820	13.5
2.2 <u>Eastern subproject</u>	21,337	20,633	41,970	33.5
2.2.1 Treatment plant	5,349	2,367	7,716	6.1
2.2.2 Pressure line	14,706	1,634	16,340	13.0
2.2.3 Pumping line	1,282	3,680	4,962	3.9
2.2.4 Sewer mains (Group II)	-	6,551	6,551	5.2
2.2.5 Sewer mains (Group III)	-	6,401	6,401	5.1
III. <u>Associated costs</u>	2,205	5,538	7,743	6.2
3.1 Land and improvements	-	3,082	3,082	2.4
3.2 Laboratory equipment and training	805	756	1,561	1.2
3.3 Studies (Stage III and complementary)	1,400	1,700	3,100	2.5
IV. <u>Unassigned</u>	8,062	17,013	25,075	20.1
4.1 Contingencies	3,989	5,592	9,581	7.6
4.2 Cost escalation	4,073	11,421	15,494	12.5
V. <u>Financial costs</u>	7,237	1,170	8,407	6.7
5.1 Interest	6,737	-	6,737	5.4
5.2 Credit fee	-	1,170	1,170	0.9
5.3 Inspection and supervision charge	500	-	500	0.4
TOTAL	50,000	75,000	125,000	100.0
PERCENTAGES	40.0	60.0	100.0	

3.22 The direct costs of the civil works were obtained by applying unit prices to the volumes of the various construction items. The latter in turn were obtained from the various components of the project. The unit prices are based on experience with similar sanitation projects currently under construction in Venezuela. The official standards of the Venezuelan Industrial Standards Commission (COVENIN) were used to describe the items, and the price catalogue approved by the Office of the Comptroller General of the Republic was followed as a guide in developing the pertinent budgets. For the equipment, prices in recent construction jobs and quotations from suppliers or their accredited representatives in Venezuela were used. Following is a breakdown of the various investment categories and the principal elements on which the cost estimates are based.

1. Engineering and administration (US\$7,366,000)

3.23 This category accounts for 5.9% of the project's total cost and includes the costs for engineering, supervision and administration. The estimated amount was considered adequate for the characteristics of the works to be built. This category has the following components:

- (i) Designs and engineering (US\$1,528,000). This amount is calculated as 2.0% of the direct cost and its purpose is to cover the costs of hiring the national consultants that would assume responsibility for preparing technical adjustments needed during the execution of the works, especially those arising from the results of bidding on equipment needed for the pumping and treatment plants.
- (ii) Supervision (US\$4,584,000). The cost for supervision of the project works was estimated on the basis of experience with similar projects and accounts for 6.0% of direct costs.
- (iii) Administration (US\$1,254,000). The project's overhead costs were estimated also on the basis of experience with similar projects and account for 1.6% of direct costs.

2. Direct costs (US\$76,409,000)

3.24 This investment category, which represents 61.1% of the project's total cost, is meant to cover equipment procurement and installation, supply of materials, and construction of the works envisaged under the two subprojects. Work volumes, as well as the list of materials and equipment, were obtained from design reports developed by the local consulting firm. The breakdown of costs is as follows:

- (i) Western subproject (US\$34,439,000). This subproject accounts for 45% of the total amount of direct costs and includes the La Mariposa treatment plant (US\$17,619,000) and the necessary sewer mains and intercepting sewers (US\$16,820,000); and

- (ii) Eastern subproject (US\$41,970,000). This subproject accounts for 55% of the total amount of direct costs and includes: the Maracay-Taiguaiguay treatment plant (US\$7,716,000); the pressure line (US\$16,340,000); the Camburito pumping plant (US\$4,962,000); and the mains and intercepting sewers required to carry the wastewater (US\$12,952,000).

3. Associated costs (US\$7,743,000)

3.25 This item accounts for 6.2% of the total project cost and includes the following components:

- (i) Land and improvements (US\$3,082,000). This amount represents the approximate value of the land and improvements that will need to be acquired for construction of the works. A specification of the land and improvements required for the various sections of sewer mains and treatment plants will be found in paragraph 4.24.
- (ii) Personnel training and purchases of laboratory equipment (US\$1,561,000). This category includes the following components:

	<u>US\$</u>
- Training of professional and technical personnel	180,000
- Training of operating personnel and start-up of treatment plants	330,000
- Procurement of laboratory equipment and vehicles for the MARNR (Central Region) and for supervision of the project	
- Laboratory equipment	350,000
- Vehicles (7)	180,000
- Procurement of laboratory equipment and vehicles for EMPREDARSA (treatment plants)	
- Laboratory equipment	200,000
- Vehicles (9)	321,000

Detailed information on the type of vehicle required will be found in Annex III-5.

- (iii) Studies for the third stage of the program (US\$3,100,000). This amount represents the approximate cost of the five studies required in order to give continuity to the Comprehensive Environmental Sanitation Program for the Basin, as

explained in paragraph 3.14. The cost of the study needed to consolidate the industrial effluents control program is also included. The breakdown of costs is as follows:

	<u>US\$</u>
- Industrial rate study	400,000
- Treatment systems for La Victoria and Guigue	200,000
- Control of level of Lake Valencia	1,200,000
- Control of agricultural pollution	300,000
- Groundwater surveys	800,000
- Studies on El Pafito marsh	200,000
Total	3,100,000 =====

4. Unassigned (US\$25,075,000)

- 3.26 The amount allotted to this category includes provisions to cover contingencies and project-cost escalation. The contingencies amount (US\$9,581,000) was estimated on the basis of proportions ranging from 10% to 15% of the pertinent budget, depending on the technical characteristics of the works involved. The cost-escalation amount (US\$15,494,000) was calculated by taking the latest factors published by DES (September 13, 1988) and applying them to the investment schedule.

5. Financial costs (US\$8,407,000)

- 3.27 This category, accounting for 6.7% of total project cost, includes:
- (i) the estimate of accrued interest on the approved loan in foreign exchange (OC) during the execution period;
 - (ii) the amounts for credit fee; and
 - (iii) the Bank's inspection and supervision charge.

E. Financing plan

1. Amount and utilization of funds from the proposed loan

- 3.28 The Bank's participation in financing the proposed project would come to the equivalent of US\$50,000,000, which is 40% of the project's total cost. These funds would be used for partial financing of the various project components as specified below:
- (i) Approximately 42.5% of the Direct Costs (US\$32,496,000) for procurement of all the imported equipment and materials

required for the treatment and pumping plants, as well as part of the civil works involved in the construction of those facilities;

- (ii) In the Associated Costs Category, US\$2,205,000 will be used for procurement of laboratory equipment and vehicles and for partial financing of the studies needed for Stage III of the Comprehensive Environmental Sanitation Program for the basin;
- (iii) US\$3,989,000 and US\$4,073,000 will be used to cover Contingencies and Escalation, respectively;
- (iv) US\$6,737,000 will be required for paying the interest accruing on the loan during the implementation period; and
- (v) US\$500,000 will be needed to cover the inspection and supervision charges.

2. Financial conditions

3.29 The terms and conditions of the Bank's financing would be as follows:

Terms

Disbursements	4 years
Grace period	4 years
Amortization	25 years

Financial conditions

Interest	Variable in accordance with the Bank's policy
Credit fee	1.25% on undisbursed amounts
Inspection and supervision	1% of total loan amount

3. Local contribution

3.30 The counterpart funds for the proposed loan operation will be provided by the Government of Venezuela in the form of yearly budgetary allotments, which would be specified in the law authorizing the loan. The local contribution to the project's financing is estimated at the equivalent of US\$75,000,000 and would be used to finance the following items:

- (i) the project's Engineering and Administration costs (US\$7,366,000);
- (ii) 57.5% of the Direct Costs (US\$43,913,000), to cover all the costs of fabricating and installing sewer mains and part of the cost for construction of civil works and procurement of locally-manufactured materials and equipment;

- (iii) in the category of Associated Costs, the equivalent of US\$5,538,000 would be used for acquisition of land, training of personnel, and commissioning of studies for Stage III of the Comprehensive Environmental Sanitation Program;
- (iv) in the Unassigned category, US\$17,013,000 would be used for partial financing of contingencies and escalation; and
- (v) in the Financial Costs category, the equivalent of US\$1,170,000 would be used to finance the commitment fee on the Bank's loan.

F. Technical feasibility

3.31 The project is deemed to be technically feasible for the following reasons:

1. The project's various components have been conceived on the basis of an adequate study of possible alternatives and in accordance with technical criteria which are widely accepted in the sewage collection and treatment field. The technical alternatives chosen are therefore those with the least economic cost.
2. The MARNR has extensive experience as an executing agency for civil works and environmental protection projects. The project forms part of the Comprehensive Environmental Sanitation Program for the Lake Valencia basin, which has broader objectives and goals.
3. The designs for the project's various components are virtually completed, with only some minor adjustments and changes still needed. These will be finished by December 15, 1988. The cost of the project was calculated taking into account not only the results of the designs and detailed budgets for each of the components but also recent experience acquired in similar projects.
4. Implementation of the works will represent no problems, given the existence of contracting firms with adequate capacity and experience. Neither are any difficulties foreseen in connection with timely procurement of materials and equipment, whether locally-produced or imported. The execution timetable is realistically drawn and takes account of the characteristics of the works and the need for their prompt availability.

IV. EXECUTION OF THE PROJECT

A. The executing agency

1. Planning for execution

- 4.01 Because the Empresa de Aguas de la Región Central (Central Region Water Company, hereinafter EMPREDARSA) is at the organizational stage, the Ministry of the Environment and Natural Resources (MARNR) will assume responsibility for execution of the project. It should be noted in this respect that the MARNR has wide experience in the execution of projects of a technical complexity and financial magnitude equal to or greater than those of the projects described herein. The next chapter of this report contains an institutional analysis examining the MARNR from the standpoint of operational capacity, internal organization, staff, administrative performance, and financial-accounting administration. The chapter also discusses the circumstances leading to the establishment of EMPREDARSA and describes the present organization of the Instituto Nacional de Obras Sanitarias (National Sanitation Administration, hereinafter INOS) in the Central Region, which is responsible for providing potable water and sewerage services.

2. Executing unit

- 4.02 The project executing unit (PEU) will be attached to the General Directorate for Environmental Planning and Management (POA) and will be responsible for overall coordination of activities relating to execution of the works and administration of the loan contract. The PEU will perform its functions in coordination with the other departments of the MARNR. Since the unit's role is conceived as being that of a general coordinator of activities, its staff will be recruited from those of the Ministry's organizational units closely involved in the project's physical and financial implementation, so as to minimize the time needed for training and thereby ensure that the project can be implemented within the scheduled time periods. For special cases, however, professional or technical personnel would be hired under a general expense allotment usable as required in the course of the project. The organizational structure of the unit comprises an office of the chief and three sections, as follows:

- (i) a technical section;
- (ii) a bidding and contract section; and
- (iii) an execution control section (with a physical area and a financial area)

a. Functions

- 4.03 The executing unit will have the following functions:

- (i) to update the execution timetables for the two subprojects;
- (ii) to prepare the terms of reference for hiring the individual consultants or consulting firms envisaged in the project, and to monitor contract performance;
- (iii) to see to it that the requisite allocation to cover the local contribution is included in the budget each year;
- (iv) to prepare, with support from other MARNR units, the necessary documentation for letting contracts for goods and services as envisaged under the two subprojects;
- (v) to establish and operate a programming, control and implementation system for each subproject;
- (vi) to establish a continuous-information system and maintain an independent system of accounts for the project;
- (vii) to coordinate its activities with the Bank's field office in matters pertaining to compliance with contractual conditions and preparation of disbursement requests; and
- (viii) to prepare the initial and project completion reports required under the loan contract and to prepare the final PEP for submission to the Bank and keep it up to date.

As a condition precedent to the first disbursement of the financing (see clause 8(c) of the Proposed Resolution), the contract will stipulate that the borrower must submit evidence that the executing unit has been established with the minimal staff required for its operation.

b. Personnel

- 4.04 The staff of the PEU will consist of an engineer, as head of the unit; two civil engineers and one sanitary engineer for the technical section; a civil engineer, two lawyers and a financial analyst for the bidding and contract section; three financial analysts for the execution and financial control area; and three civil engineers for the physical execution and control area. Two assistants and five secretaries will also be hired. In keeping with the schedule of project execution given below (see paragraph 4.14), all staff of the technical and the bidding and contract sections should be in place from the very start of the project. Indeed, at this writing work is already being done on the preparing of basic specifications for the prequalification of contractors. The staff of the execution section will begin work approximately six months after the start of the project so as to monitor execution of the project works.

c. Description of responsibilities

4.05 A description of the specific responsibilities assigned to the Office of the Chief of the PEU and to its support sections is given below:

- (i) Office of the Chief: To plan, direct and supervise the operation of the sections making up the PEU; to coordinate the submittal of all documentation required by the Bank during project execution; to coordinate the presentation of matters

pertaining to the project's implementation to other public agencies and other MARNR units; to coordinate, direct and prepare technical and administrative reports and execution of the project; to coordinate the programming, tendering, contracting, execution and inspection of works and of supplementary project activities;

- (ii) Technical section: To collect, classify and evaluate technical information available in studies and projects as required for the tendering process; to extend technical support to the bidding and contract sections; to prepare technical reports on project implementation; to bring the project execution plan (PEP) up to date periodically on the basis of the quarterly reports; to answer technical queries addressed to it by other sections;

- (iii) Bidding and contract section: To organize prequalification, bidding and contract-award processes; to coordinate, in conjunction with the technical section, the preparation of documents for these processes; to review and tabulate information contained in the documentation and in offers received, for use in analyses to be made by the bidding committee; to keep the register of prequalified firms up to date; to answer queries made to it by consulting firms and by other PEU sections;

- (iv) Financial execution control area: To prepare requests for disbursement from the Bank's loan and process them through the Ministry of Finance; to maintain information on the allotments of funds from the Bank's loan and the local contribution; to maintain accounting records of transactions; to coordinate the processing of payments under construction contracts; to prepare reports on financial execution of the project, for submission to the external auditors; and

- (v) Physical execution control area: To control and monitor the rate of physical execution of project works; to prepare reports on physical execution under each contract; and to prepare detailed reports on the status of each job.

3. Execution capacity of the MARNR

- 4.06 An examination of the MARNR works program, investments in which for the period 1985-1988 totaled the equivalent of US\$430 million in constant values, warrants the conclusion that, with its present technical organization and human resources, the ministry possesses the necessary capacity for executing the project. In the environmental-infrastructure area, the MARNR has completed works similar to or greater in size than those projected, notably through its participation in the construction of storage dams, drainage and flood-protection facilities and well-drilling.

B. Execution mode

1. Works contracting and supervision

- 4.07 All the works in the project will be contracted out for execution by specialized construction firms. Construction supervision will be put in the hands of national consulting firms, given the existence of companies in Venezuela with sufficient capacity to perform such inspection work. The key aspects to be considered in the course of supervision are: technical inspection and quality control of civil works; monitoring of materials and equipment delivered to contracting firms; monitoring the capability of a contractor's human resources; verifying the volumes of work done by contractors; and monitoring construction progress.

2. Supplementary activities

- 4.08 The Industrial Effluent Control Program calls for strengthening two water-analysis laboratories and performing a study of industrial discharges. The first component will involve two calls for bids on equipment, to be carried out in accordance with the schedule shown below (see section F). The survey of industrial users will be conducted in three stages, as follows: during the first six months of project execution, the MARNR will develop the terms of reference for the survey, which will be subject to the Bank's approval; the second stage, lasting approximately two years, will be used to award the contract and perform the study, which should cover all the technical and economic aspects involved in the provision of service. Finally, during the last stage, which is estimated to last six months, the MARNR will begin a program to implement the study's recommendations (see Recommendation 3).
- 4.09 The proposed studies pertaining to works included in Stage III of the Comprehensive Environmental Sanitation Program will be contracted out during the first year of project implementation. The terms of reference and the detailed procedure to be followed in the selection and contracting of consulting firms must be submitted for the Bank's approval during the first six months of project execution. Because

some of these studies are quite complex, the services of international consultants will have to be sought. The Bank thus would help in the financing of the following studies: feasibility study and design of works to control Lake Valencia water levels; study of agricultural pollution in the basin; and study of pollution and over-exploitation of groundwater (see Recommendation 2(a)).

- 4.10 The training program proposed as part of the project refers, on the one hand, to the development and training of future professional staff of EMPREDARSA and, on the other, to direct training of operational and maintenance personnel of the plant. For the first component, fellowships will be granted to three employees of the company to enable them to pursue sanitary and environmental and engineering studies at the master's level. For the second component an international expert in the operation of treatment plants similar to those in the project will be hired as a consultant to direct the training program over the three-month period for starting up the plant.

C. Status of designs

- 4.11 The final project design (completed to construction level) is available to the MARNR. The only work that remains to be done is to prepare the bidding documents and make some changes in the design for the Maracay-Taiguaiguay treatment plant, all of which should be completed by December 1988. The project was prepared by a national consulting firm working under the supervision of INOS in the case of some components and of the MARNR in the case of others. It is the MARNR, however, which has coordinated these studies and assumed full responsibility for them. The Bank has found the final design for the works to be satisfactory.
- 4.12 The designs submitted for the other two subprojects represent, in each case, the least-cost alternative selected from among a variety of technically feasible, functionally-equivalent alternatives for collection, treatment and final disposal. In making the economic comparisons, operating and maintenance costs and potential economic losses resulting from a rise in the level of the lake were taken into consideration along with the investment costs. A description of the main alternatives considered for the two subprojects will be found in Annex VI-2.

D. Design parameters

- 4.13 The Manual of Standards and Instructions for Sewerage Projects prepared by the INOS was used in preparing the designs for the sewer mains. This manual has been reviewed and found to be satisfactory. Also used was the INOS Manual of Construction Specifications for Water Supply and Sewerage Systems. For the waste-water treatment plant, the designs were developed in accordance with internationally accepted sanitary engineering principles. The INOS Manual of

Specifications for Construction and Inspection of Water Treatment Plants was also utilized where applicable. The principal design parameters used are set forth in Annex IV-2.

E. Execution timetable and preliminary PEP

- 4.14 A summary execution timetable showing the periods allotted for execution of the principal project activities over the four-year period is presented below. The preliminary PEP, setting forth in detail the various project activities, will be found in Annex IV-3. The activities initially on the critical path for execution of the project are those pertaining to bidding, contracting and construction of the La Mariposa plant at the western end of the lake and the pressure line at the eastern end.

EXECUTION TIMETABLE

<u>ACTIVITY</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>
<u>I. ENGINEERING AND ADMINISTRATION</u>				
1.1 Designs and engineering 1/	EEEEEE	EEEEEEEEEEEE		
1.2 Supervision	EEEEEEEEEE	EEEEEEEEEEEE	EEEEEEEEEE	EEE
1.3 Administration	EEEEEEEEEE	EEEEEEEEEEEE	EEEEEEEEEE	EEE
<u>II. WORKS CONSTRUCTION</u>				
2.1 Equipment for treatment plants and pumping stations	BBBBBBBE	EEEEEE		
2.2 La Mariposa treatment plant (Parts I, II and III)	BBBBBBBBEE	EEEEEEEEEE	EEEEEEEEEE	
2.3 Maracay Treatment plant (Parts I, II and III)	BBBBBBBBEE	EEEEEEEEEE	EEEEEE	
2.4 Pressure line	BBBBBBEE	EEEEEEEEEE	EEEEEEEE	
2.5 Fabrication of pipe for mains (Groups I, II and III)	BBBBBBBBEE	EEEEEEEEEE	EEEEEE	
2.6 Installation of mains (Groups I, II and III)	BBBBBBEE	EEEEEEEEEE	EEEEEEEE	
2.7 Pumping plant	BBBBBBEE	EEEEEEEEEE	E	
<u>III. SUPPLEMENTARY ACTIVITIES</u>				
2.1 Acquisition of land 2/	EE			
3.2 Industrial effluents control	EEEEEE	EEEEEEEEEE	EEEEEEEEEE	
3.3 Training	EEE	EEEEEEEEEE	EEEEEEEEEE	EEE
3.4 Stage 3 studies	EEEEEE	EEEEEEEEEE	EEEEEE	

B= Bidding (international 8 months; national 5 months).

E= Execution (of works, or delivery of supplies).

NOTES: 1/ Refers to normal technical adjustments in the course of works execution.

2/ This activity began in October 1988 as explained in paragraph 4.24.

F. Bidding schedule

4.15 Execution of the various components of the works program will involve three international and two national bidding operations as shown in the following table:

BIDDING SCHEDULE

<u>DESCRIPTION</u>	<u>SCOPE OF BIDDING</u>	<u>DATE FOR START OF CONSTRUCTION OR DELIVERY OF EQUIPMENT</u>	<u>DIRECT COST (ESTIMATED AMOUNT IN US\$000)</u>
1. Equipment for the two treatment plants and the Camburito pumping station	International	June 1990	5,072
2. Construction of the La Mariposa and Maracay-Taiguaiguay treatment plants	International	Sept. 1989	21,685
3. Supply and installation of the Camburito-Taiguaiguay pressure line	International	Sept. 1989	16,340
4. Supply of pipe for the sewer mains (Groups I, II and III)	National	Sept. 1989	14,387
5. Installation of mains and construction of the Camburito pumping station	National	Sept. 1989	18,925
		TOTAL	<u>76,409</u>

- 4.16 Each of the five bidding operations listed in the table above will consist of various groups of works, materials or equipment, and interested contractors may submit proposals for one or more groups. This will allow the MARNR to select whatever combination of proposals is lowest in cost. Supply of concrete pipe for the mains for the two subprojects will be the subject of a domestic bidding operation, given the high cost of importing this type of pipe and the existence of adequate capacity to produce it in Venezuela. Installation of this pipe will also be the subject of domestic bidding. The other three bidding operations will be international in scope. The calls for bids will be conducted by the MARNR in accordance with internal rules and with the regulations discussed in advance and agreed upon with the Bank (see Annex IV-4).

G. Disbursement timetable

- 4.17 The Bank's funds would be disbursed over a four-year period beginning on the date of signature of the loan contract. The schedule of disbursements for the program is specified in Annex IV-5 and summarized in the following table:

<u>Source</u>	<u>Year 1</u>	<u>Year 2</u>	<u>Year 3</u>	<u>Year 4</u>	<u>TOTAL</u>	<u>%</u>
OC loan	2,123	26,846	13,086	7,945	50,000	40
Local contribution	11,250	40,456	14,923	8,371	75,000	60
TOTAL	<u>13,373</u>	<u>67,302</u>	<u>28,009</u>	<u>16,316</u>	<u>125,000</u>	<u>100</u>
	=====	=====	=====	=====	=====	=====
PERCENTAGE	10.7	53.8	22.4	13.1	100.0	

H. Recognition of prior expenditures

- 4.18 It is not anticipated that there will be any recognition of expenditures incurred prior to approval of the prospective loan.

I. Contractor and supplier capacity

- 4.19 Owing to Venezuela's substantial civil-works-infrastructure, the country has adequate capacity in terms of construction firms. The project has been structured for execution in bidding packages of a size that will make them attractive to both national and international companies. Insofar as concerns the supply of domestic materials, especially concrete pipe for the sewer mains, it has been verified that the country has four pipe factories with sufficient capacity to produce the pipe within the periods required for the project.

J. Operation and maintenance

- 4.20 Responsibility for operating and maintaining the sewage collection and treatment systems to be built will lie with EMPREDARSA. Existing sewer lines are at present being maintained by the INOS, the agency which is building the Los Guayos treatment plant and its feeder mains. It is estimated that sewer maintenance operations will need to be expanded significantly over present levels when the facilities envisaged in the present project go into service. This work should be given careful consideration in structuring EMPREDARSA.
- 4.21 In order to ensure that maintenance operations are conducted in an adequate way, it is recommended that the loan contract include the standard maintenance clause by virtue of which EMPREDARSA undertakes to ensure that the works completed under the project will be maintained in accordance with generally accepted technical standards. The clause further stipulates that, within the first quarter of each calendar year for 10 years after the project is completed, EMPREDARSA shall submit to the Bank for its consideration a report on the state of repair of the project works, including a report on the level of operating efficiency of the plants, that makes it possible to determine the percentage of pollutants removed with the treatment. (See Recommendation 6.)

K. Project technology

- 4.22 The works in the project range in complexity from the installation of sewer mains and intercepting sewers to construction of a treatment plant designed to remove nitrogen and phosphorus compounds (i.e. tertiary treatment), in addition to organic material and suspended solids. However, the design for this plant is based on the use of a treatment procedure which is characterized by flexibility and economy and which incorporates technological concepts appropriate for developing countries. The Maracay-Taiguaiguay treatment plant is based in turn on a design that is appropriate for tropical countries for its simplicity and efficiency.

L. Ecological and environmental aspects

- 4.23 The underlying purpose of this project is to protect and restore the quality of the water in Lake Valencia. This lake and the rivers flowing through urban centers are highly polluted by discharges of untreated sewage. In addition, the rate of rise in the level of the lake will continue to increase, with consequent economic losses from flooding of agricultural and urban areas, another problem which this project will help to solve. The Environmental Committee, in its meeting of July 28, 1988, examined and expressed support for this project, emphasizing the importance of implementing the industrial effluent control program. A detailed description of the ecological and environmental aspects of the project can be found in other sections of this document, as follows:

<u>Subject</u>	<u>Paragraphs</u>
- Description of the basin	2.23-2.27
- Pollution sources	2.28-2.35
- Objectives of the project	3.01-3.02
- Scope of the project	3.15-3.19

M. Land and easements

- 4.24 Arrangements for the acquisition of land, improvements, and rights-of-way for the works envisaged in the project are at varying stages. According to the schedule drawn up, all land and rights will be acquired by March 31, 1989. Given the experience of the MARNR, timely availability of this land is not expected to pose any difficulties. In any event, prior to approval of a call for bids the Bank must receive evidence that the MARNR has legal possession of the land on which construction for the project is to take place or of easements or other pertinent rights thereupon. (See Recommendation 1.11.) The following table shows the schedule for the acquisition of land, according to which it will be noted that work has already begun on preparing the legal instructions required for negotiations on land improvements.

ACQUISITION PROGRAM
(Cost in Bs)

	1988			1989			Land	Improvements	Cost
	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.			
1. La Mariposa treatment plant	P	A	N	N	E		-	2,044,000	2,044,000
2. Alto Cabriaes sewer main		P	A	N	N	E	3,600,000	1,350,000	4,950,000
3. Los Samanes - Las Ferias sewer main		P	A	N	N	E	-	4,000,000	4,000,000
4. Las Ferias - La Mariposa sewer main		P	A	N	N	E	-	210,000	210,000
5. Guataparo- Los Chorritos sewer main	P	A	N	N	E		5,200,000	-	5,200,000
6. Los Chorritos - Tocuyito sewer main		P	A	N	N	E	7,500,000	112,000	7,612,000
7. Tocuyito - La Mariposa sewer main		P	A	N	N	E	930,000	74,000	1,004,000
8. Pafio Canal pressure line		P	A	N	N	E	-	60,000	60,000
EASTERN SUBPROJECT SUBTOTAL							17,230,000	7,850,000	25,080,000
1. Taiguaiguay treatment plant	P	A	N	N	E		-	8,450,000	8,450,000
2. Camburito - Taiguaiguay pressure line	P	A	N	N	E		1,290,000	330,000	1,620,000
3. Camburito pumping plant	P	A	N	N	E		-	7,000,000	7,000,000
4. Aragua River sewer main		P	A	N	N	E	1,536,000	208,000	1,744,000
5. Limón River sewer main		P	A	N	N	E		800,000	800,000
EASTERN SUBPROJECT SUBTOTAL							2,826,000	16,788,000	19,614,000

P = Preparation of legal instructions.
A = Approval of legal instructions.
N = Negotiations.
E = End of acquisition.

N. Ex post evaluation

4.25 In order to ensure the availability of adequate information for performing the ex post evaluation on the project and on compliance with the proposed goals, it is recommended that the borrower, through the executing agency, submit to the Bank the basic information required for that purpose. This information is to be supplied according to the following schedule:

- a. Eighteen (18) months after the effective date of the contract, the baseline data for the project, in the categories listed below, and a description of the system that is to be used to compile and process these data for use in evaluating the results of the project;
- b. Thirty-six (36) months after the effective date of the contract and annually thereafter for three years following the date of the last disbursement of the financing, a comparison of the basic data for the year in question with the baseline data;

- c. Three years after the date of the last disbursement of the financing, the executing agency is to submit an ex post evaluation report showing the socioeconomic results of the project, prepared using the methodology and guidelines agreed upon with the Bank.

1. Baseline data

4.26 The baseline data include the following information:

- (i) Population, number of connections, and percentage of the project-area population served by the sanitary sewer system;
- (ii) Cost of operating and maintaining the sanitary sewer and sewage treatment systems;
- (iii) Sewage generated by major user classes (residential, commercial, industrial, public sector and institutional);
- (iv) Water, sanitary sewer, and sewage treatment rates for each major class of user, broken down for the industrial sector according to type and quantity of contaminants;
- (v) Total cost of producing potable water, by source, showing separately the cost of chemicals used in treatment and the cost of electric energy used to pump water from sources to treatment plants;
- (vi) Efficiency of the treatment plants, measured quarterly by contaminant removal in terms of biochemical oxygen demand, suspended solids, and fecal coliform content;
- (vii) Pollution levels in the Guataparo reservoir and in Lake Valencia and watercourses affected by the sanitation project, measured in the dry and rainy season, to show biochemical oxygen demand, dissolved oxygen, suspended solids and fecal coliform content;
- (viii) Maximum and minimum levels of Lake Valencia and losses in production areas and infrastructure because of rises in the water level;
- (ix) Areas irrigated in the Taiguaiguay irrigation system and the La Mariposa area;
- (x) Volume of treated sewage used for farm irrigation;
- (xi) Number of families affected by pollution of the watercourses;
- (xii) Projections of population numbers and sanitary sewer connections.

2. Comparative data

- 4.27 The data outlined in the preceding paragraph are to be submitted each year after the project is put into operation.

3. Methodology

- 4.28 The data must refer to the specific areas of the project. The data required on families affected by water pollution will be collected through statistically-representative surveys of families living alongside the watercourses (700 m on either side). The final evaluation report must be prepared using the same methodology that was used for the ex ante appraisal of the project performed by the Bank and the executing agency and must contain: (i) a cost-benefit analysis of the project; (ii) an analysis of the project's distributional effect; (iii) an analysis of other important sociocultural and sanitary effects; and (iv) conclusions and recommendations. (See Recommendation 7.)

V. THE BORROWER AND EXECUTING AGENCY

A. The borrower

- 5.01 The borrower would be the Republic of Venezuela, which would also put up the local contribution to the project. The executing agency would be the Ministry of the Environment and Renewable Natural Resources (MARNR) through an executing unit to be established specifically for the purpose. The sewage treatment systems will be operated by the Empresa de Aguas Regional del Centro, S.A. (Central Region Water Company, or EMPREDARSA), which was established in 1987 to provide for drinking water supply and sewerage services in the Central Region. In a letter of July 27, 1988, the Ministry of Finance advised the Bank that the project works, when completed and in satisfactory operating condition, would be transferred to EMPREDARSA, which would be responsible for their safekeeping, management, operation and maintenance.

B. The executing agency

1. Legal basis

- 5.02 The establishment of the Ministry of the Environment and Renewable Natural Resources is part of the reform of the National Public Administration carried out in 1976 and given real expression in promulgation of the Organic Law on Central Administration. This Ministry commenced operations on April 1, 1977. According to Article 36 of the Organic Law on Central Administration, its area of competence is the planning and conduct of the activities of the National Executive Branch to promote the quality of life, the environment, and renewable natural resources; to draw up and carry out programs for the preservation, protection, improvement, regulation, development and use of water, forest, land and soil resources; the inventory, conservation, protection, improvement and regulation of wildlife and natural vegetation; the national parks and, in particular, the activities proper to the performance of its functions.

2. General objective

- 5.03 The objective of the Ministry of the Environment and Renewable Natural Resources is to guarantee to the country the rational development of renewable natural resources by managing them systematically and improving the environment and the quality of life, for which it uses mechanisms for the surveillance, oversight and control of the use and degradation of those resources.

3. Interrelations with other public agencies

- 5.04 From the standpoint of its sphere of competence, the MARNR must be consulted on all measures affecting the environment and the renewable natural resources, and it is hence in relations with most public agencies for the establishment and coordination of mechanisms for the planning, control, conservation, protection, improvement, regulation, surveillance, development and use of the renewable natural resources.

4. Functions

- 5.05 The MARNR performs chiefly the following functions:

- (i) research and the compilation of basic information on the environment and renewable natural resources;
- (ii) land planning and management in the country;
- (iii) the exercise of authority over water resources, and the management and control of the renewable natural resources;
- (iv) the execution of physical infrastructure works for the conservation, protection and improvement of the environment and the renewable natural resources;
- (v) the regulation of every process and activity relating directly to the environment;
- (vi) the publicizing of environmental values as a means of guiding the direction of activities in the environmental area.

5. Organizational structure

- 5.06 The Ministry of the Environment and Renewable Natural Resources consists of the Office of the Minister; the General Directorate of the Ministry; the Sectoral General Directorates for Administration and Services, Environmental Information and Research, Environmental Planning and Organization, Environmental Management, Infrastructure, Environmental Education, and International Relations; the Area Coordination Offices, and attached autonomous institutes. The Ministry's basic organizational chart is presented in Annex V-1.

- 5.07 The General Directorate coordinates functions by supervising the activities of the other divisions of the Ministry. The supporting units are:

- (i) The Office of Sectoral Planning and Budget, which makes studies, coordinates the physical and financial programming, and draws up the Ministry's budget;

- (ii) The Office of Legal Counsel, which has the function of drafting bills of law, decrees and resolutions, and provides legal counsel to the Minister;
- (iii) The Office of Internal Audit, which performs the internal auditing functions;
- (iv) The Sectoral General Directorate for Administration and Services, which performs the functions of financial control and the administration of personnel and the public properties for which the Ministry is responsible.

5.08 The functions and responsibilities assigned to the Ministry have been apportioned among the following operational units:

- a. The Sectoral General Directorate for Environmental Information and Research, whose function is to generate, compile, examine and publicize information on the renewable natural resources.
- b. The Sectoral General Directorate for Environmental Planning and Organization, which draws up the national plans for the development of natural resources and frames strategies, guidelines and standards for the granting of concessions, permits, authorizations and allotments for orderly land settlement in the use and development of the renewable natural resources.
- c. The Sectoral General Directorate for Environmental Management. This directorate is responsible for designing and programming the policies for the management of renewable resources by allocating them to the most desirable uses, containing deterioration of the environment by damaging activities by detecting and reversing the different forms of pollution; overseeing the use of both resources, and promoting citizen participation in their surveillance, protection and conservation.
- d. The Sectoral General Directorate for Infrastructure carries out the studies, projects, construction, operation and maintenance of hydraulic and physical infrastructure works needed for the rational development and for the maintenance of the renewable natural resources, and the activities for the comprehensive conservation and management of hydrographic basins.
- e. The Sectoral General Directorate for Environmental Education and International Relations, which performs the functions referred to in its name.

5.09 The Ministry has 17 area coordination offices throughout the country which perform on the regional level functions similar to those established for the Sectoral General Directorates. These area coordination offices operate and maintain the reservoirs and other

works constructed by the Ministry. The Ministry's organic structure and its distribution of functions and responsibilities are regarded as appropriate to its activities.

6. Personnel

- 5.10 The figures for the Ministry's personnel over the last three years have been as follows:

	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>
Directorial	73	71	73
Professional and Technical	2,157	2,212	2,215
Administrative	1,450	1,387	1,389
Workers	<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 The Ministry's personnel strength has remained unchanged over the period considered. The workers account for 40 percent of the total, and are employed in the area coordination offices, primarily in the activities assigned to the Infrastructure Directorate, where they engage in reservoir surveillance, the reading of measurements, the maintenance of nursery plantings, and the maintenance of dams and reservoirs.

C. Financial Administration

1. Administration of Resources

- 5.12 The MARNR's financial resources are administered by the Finance Directorate, which operates under the Sectoral General Directorate for administration and services. Its basic functions are budget analysis and control, processing the payments generated by execution of the budget, and keeping the associated records and controls. For the performance of its functions the Finance Directorate has three divisions: Accounting, Bidding and Contracts, and Payments.
- 5.13 The Finance Directorate keeps the records on execution of the Ministry's budget. The General Directorate for Administration and services is currently developing, in coordination with the data processing center, computer programs for the preparation of general statements of budget execution, monthly budget utilization, monthly contract balances and other reports on payment orders and advances to contractors. The accounting system provides promptly statements on execution of the Ministry's budget.

2. Internal control

- 5.14 One of the Ministry's internal control mechanisms is the Office of Internal Audit, which is answerable directly to the Minister. This Office has a Directorate for Administrative and Technical Control and a Directorate for Tax Assistance and Investigation. The Directorate for Administrative and Technical Control verifies and evaluates the progress of works and evaluates the accounting administration controls carried out by the Ministry's division. The Directorate for Tax Assistance and Investigation conducts investigations and monitoring of tax and administration matters, and the substantiation of findings of administrative inquiries. It has specific auditing functions to perform in the administrative and accounting area, and the administrative auditing unit is viewed as performing its assigned activities properly.

3. External control

- 5.15 The movements of accounts and expenditures relating to budget execution are subject to review by the Office of the Controller General of the Republic in accordance with that high Office's legally assigned oversight powers. The Office of the Controller General participates in the process of approval of contracts for the execution of works, verifying that funds are available on the budget to meet the given expenditure, the prices are fair and reasonable, and the legal requirements for award of the contract have been complied with. It also monitors the entire process of preparing orders for payment.
- 5.16 For the project here considered, it is recommended that the financial statements of the project during the period of execution, and those of EMPREDARSA as from the year ending December 31, 1991, and throughout the life of the contract, be required to be presented within 120 days of the close of each year, certified by a firm of public accountants acceptable to the Bank (see Recommendation 8).

4. Financial analysis

- 5.17 The MARNR's operating expenditures and investments are funded through the national budget. In the period 1986-1987, part of these funds were provided from those allocated under the Three-year Plan. The following table conveys an idea of the relative magnitude of the MARNR's expenditures in the National Budget:

(In millions of constant US\$) 1/

<u>National Budget</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>
Current Expenditures	8,099	7,306	8,989
Capital Expenditures	2,547	2,829	2,754
Financial Applications	2,292	2,623	2,840
Totals	<u>12,938</u>	<u>12,758</u>	<u>14,583</u>
	=====	=====	=====

MARNR

Current Expenditures	47	46	44
Capital Expenditures	85	105	102
Totals	<u>132</u>	<u>151</u>	<u>146</u>
	===	====	=====

Ratios (MARNR/National Budget)

Current Expenditures	0.5	0.6	0.4
Capital Expenditures	3.3	3.7	3.8

1/ For purposes of the long-term financial analysis, all figures for income and expenditure were converted to values for December 1987 and then into U.S. dollars at the exchange rate in effect on December 31, 1987 (US\$1.00 = Bs. 14.50).

- 5.18 As percentages of those of the government, current expenditures have been small. The Ministry's capital expenditures range between 3.3% and 3.8% of all those carried out through the national budget. Annex V-2 contains statements of execution of the MARNR's budgets from 1985 to 1987, and the 1988 budget and its execution down to June 30.
- 5.19 The statements of budget execution show that the Ministry has been efficient in attaining the goals set in its annual budgets, for in the period considered the execution of its budgets has ranged between 96% and 98% of the established amounts. Its income consists of allocations on the National Budget and, for the financing of its investment program, resources under public credit acts have been allocated as follows:

	(US\$ millions)			
	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>	<u>1988</u>
Additional Investment Program	51.7	-	-	-
Three-year Plan	-	65.8	60.8	51.2
Two-year Plan	-	-	-	28.7
Yacambú-Quíbor Law <u>1/</u>	-	-	-	17.3
Total	51.7	65.8	60.8	97.2
	=====	=====	=====	=====

5.20 The structure of expenditures in the period considered was as follows:

	(US\$ thousands)					
	<u>1985</u>		<u>1986</u>		<u>1987</u>	
	<u>US\$</u>	<u>%</u>	<u>US\$</u>	<u>%</u>	<u>US\$</u>	<u>%</u>
Current Expenditures	47,358	35.7	46,916	30.8	43,979	30.0
Capital Expenditures	85,367	64.3	105,291	69.2	102,476	70.0
	<u>132,725</u>	<u>100.0</u>	<u>152,207</u>	<u>100.0</u>	<u>146,455</u>	<u>100.0</u>

5.21 The principal item is capital expenditures, which in 1987 accounted for 70% of the Ministry's total outlays, similar to the proportions in the preceding years. The current expenditures, in which the main component is personnel remunerations, show a tendency to diminish when stated in constant values, owing to the fact that salary adjustments have not been in keeping with the changes in domestic price indexes. Investment expenditures rose from the equivalent of US\$85 million in 1985 to US\$105 million and US\$102 million in the following years. The amount allocated for investment expenditures in 1988 is US\$138 million, up US\$36 million from the amount spent in 1987.

5.22 The Ministry's investment program is executed almost entirely by the Sectoral General Directorate for Infrastructure through its Construction Directorate. The works executed by the Ministry are chiefly for the construction of reservoirs, training and channeling works for rivers and other hydraulic works. An examination of budget execution shows that the MARNR is meeting the targets for the execution of works assigned to it in the budget, and there has been no difficulty in regard to the availability of the funds.

1/ A project in execution for the provision of drinking water and irrigation facilities in the state of Lara.

D. Operating Agency

1. Delivery of works

- 5.23 The project will be operated by EMPREDARSA, an enterprise established specifically to administer, operate and extend drinking water supply and sewerage systems in the Central Region. The works of the project would be handed over to EMPREDARSA, and in this regard the loan contract will have to establish a commitment on the part of the borrower to hand over to EMPREDARSA within six months after completion of execution of the project, all the works of the project, for operation and maintenance by that enterprise. (See Recommendation 2(b).)

2. Inception of EMPREDARSA

- 5.24 The Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS), established on April 15, 1943, is the national agency charged with the study, construction, repair, operation and management of water supply and sewerage systems. The Venezuelan authorities came to the conclusion that this institution needed to be reorganized and its operations decentralized if it was to operate and achieve results at adequate levels, chiefly in the operation and management of water supply and sewerage systems, in which areas INOS suffers from shortcomings. An Executive Decree of August 27, 1986, laid the foundations for the reorganization of this institution and the sector, and INOS was authorized to eliminate, change and regroup its services and administrative units and to establish the water supply and sewerage enterprises needed to implement the decentralization. This decree also established that INOS would place at the disposal of the enterprises to be established the assets they would need to operate their services.
- 5.25 Under the decentralization policy laid down in the aforementioned decree, the Empresa de Aguas Regional del Centro (EMPREDARSA) was established in a process that was completed on September 2, 1987, with its approval by the National Congress. The statutes of EMPREDARSA establish its purpose as the management, operation, maintenance, expansion and reconstruction of drinking water distribution systems and systems for the collection, treatment and disposal of sewage in the towns currently served by INOS's Central Region system. The highest management authority of the Empresa is its Stockholders' Meeting and its affairs are conducted by the Board of Directors, made up of four directors chosen by the Stockholders' Meeting and one by the personnel of the enterprise.

3. Commencement of EMPREDARSA's operations

- 5.26 The contract for loan 538/OC-VE to finance the water supply project for the Central Region prescribed the measures to be taken to place EMPREDARSA in a position to begin operating the Central Region system

on January 1, 1991, and to take receipt of the works of that project in 1992. The timetable for these events is presented as Annex V-3. The project also included technical cooperation in the hiring of a specialized consulting firm primarily to organize and establish procedures so that EMPREDARSA may carry on efficient operations and maintenance and administration work from the first day of its operations. At the time of the analysis mission (August 1988), the following steps have been taken:

- a. EMPREDARSA was entered on the Mercantile Register.
 - b. The Board of Directors was constituted.
 - c. The Chairman of the Board of Directors of EMPREDARSA was designated to coordinate the process of the transfer of assets to the enterprise and the commencement of its operations.
 - d. A preliminary inventory was taken of the fixed assets currently in place in the Central Region and to be transferred to EMPREDARSA for operation and maintenance, and is now being revised.
 - e. The Board of Directors is considering whether the consulting services for the organization of EMPREDARSA and the commencement of its operations are to be performed by a single firm or whether firms specializing in specific areas are to be hired.
- 5.27 In 1987 the income from rate collections covered the operating and maintenance costs and a proportion of depreciation in the Central Region. The activities timetable set as a target that, starting in 1989, all operating and maintenance costs and 100% of the depreciation are to be covered. The activities carried on down to this writing are abreast of the timetable provided in Loan 538/OC-VE.

E. Present organization of the Central Regional System

1. Regional Superintendency

- 5.28 At present, the water supply systems in the Central Region are operated, maintained and administered by INOS. These activities are the responsibility of a Regional Superintendent with one coordinator under him for each state in the region. In the Central Region there are three coordination offices, one each for the states of Aragua, Carabobo and Cojedes. The coordinating offices all have similar administrative structures, with the functions divided among three departments: administration, finance and technical. The Administration Department is responsible for personnel administration, the control and records of the office's properties, budgets and all matters relating to electronic data processing, which operates chiefly in the commercial area of the region. The Finance Department

conducts the treasury and accounting aspects of the region's operations, and the Technical Department is responsible for the operation and maintenance of the system. In every locality in which drinking water supply and sewerage services are provided there is a local office directly responsible for the operation and maintenance of the local systems under the office of coordination for its state.

2. Operating income in the Central Region

5.29 The operating results in the Central Region in 1987 were as follows:

<u>Operating Income</u>	(US\$ thousands) <u>1/</u>
Household services	7,501
Non-household service	2,871
Other income	523
Total income	10,895
 <u>Operating Expenditures</u>	
Personnel	2,756
Electric Energy	4,254
Chemicals	2,154
Central Administration	1,086
Depreciation	3,623
Total Operating Expenditures	13,873
Operating Income	(2,978)

5.30 The operating income of the Central Region was enough to cover the operating and maintenance costs, thus meeting the Bank's minimum rate policy requirement. This income was not, however, sufficient to cover depreciation in its entirety.

3. Operation of the Central Regional System

5.31 The principal indicators of commercial activities relating to the provision of drinking water supply and sewerage services will now be considered. Sales of services are divided into household and non-household, and the changes in numbers of household connections, and of water volumes sold and billed are as follows:

1/ At the official exchange rate of US\$1.00 = Bs. 14.50.

<u>Household sector</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>
<u>Suscribers</u>			
Metered subscribers (average)	55,693	51,776	58,951
Unmetered subscribers (average)	131,535	147,756	158,473
	187,228	199,532	217,424
<u>Water billed</u>			
Metered subscribers (thousands of m3)	30,672	35,016	38,364
Annual average per subscriber (m3)	550	680	651
Unmetered subscribers (thousands of m3)	45,054	47,724	42,796
Average per subscriber (m3)	342	322	270
<u>Average annual income/subscriber</u>			
Metered subscribers	Bs. 915	Bs. 1,068	Bs. 994
Unmetered subscribers	Bs. 365	Bs. 338	Bs. 315
Price/m3 of metered water	Bs. 1.66	Bs. 1.58	Bs. 1.53
Price/m3 of unmetered water	Bs. 1.06	Bs. 1.05	Bs. 1.17

5.32 The number of household subscribers averaged 187,228 in 1985 compared with 217,424 in 1987, for an increase of 16.1% between those two years. Water supply and sewerage services were billed on the basis of metering for only 27% of the household users despite the fact that 76% of the users have meters installed. This low percentage of readings derives from the fact that INOS has not been in a position to replace or repair meters that go out of order. When the service is not metered, consumption is estimated on the basis of the area in which the user resides. In 1987 the volume of water billed for metered connections averaged 651 m3 compared with 270 m3 for household users billed on the basis of estimates, that is, 41% of the volume billed when the service is metered. As a result, the average income per unmetered connection in 1987 was Bs. 315.00, 32% of the average income per metered connection, which was Bs. 994.00 that year.

5.33 The data on operations for non-household subscribers were as follows:

Non-household sector

<u>Subscribers</u>	<u>1985</u>	<u>1986</u>	<u>1987</u>
Metered subscribers (average)	3,920	4,285	4,814
Unmetered subscribers (average)	<u>5,617</u>	<u>7,831</u>	<u>7,916</u>
	9,537	12,116	12,730

Water billed

Metered subscribers (thousands of m3)	12,108	12,378	13,840
Annual average per subscriber (m3)	3,088	2,888	2,874
Unmetered subscribers (thousands of m3)	6,126	7,974	6,512
Annual average per subscriber (m3)	1,090	1,018	822

Average annual income per subscriber

Metered subscribers	Bs.5,400	Bs.5,750	Bs.5,784
Unmetered subscribers	Bs.2,660	Bs.2,660	Bs.1,742

- 5.34 Non-household subscribers comprise the industrial, commercial and public sectors. In 1985 there was an average of 9,537 connections compared with 12,730 in 1987, for an increase of 33% over the period. As in the household sector, a low percentage of customers is billed on the basis of metered consumption--38% in 1987.
- 5.35 The volume of water billed to metered users averaged 2,874 m3 in 1987, compared with 822 m3 for an unmetered consumer, that is, 29% of the average for metered consumption. This difference is reflected in the average incomes from these two sources. The average income from metered connections was Bs. 5,784 in 1987 compared with Bs. 1,742 from unmetered connections.
- 5.36 The following table projects the income from operations of the Central Region to December 31, 1990, the date on which operation and maintenance of the system will be taken over by EMPREDARSA.

Central Region
Projection of results
(US\$ thousands)

	(Real) <u>1987</u>	<u>1988</u>	<u>1989</u>	<u>1990</u>
<u>Household connections (average)</u>				
Metered	58,951	61,300	86,300	126,300
Unmetered	158,473	164,800	140,800	117,700
<u>Non-household connections</u>				
Metered	4,814	5,973	7,600	7,800
Unmetered	7,916	8,744	7,700	7,800
	<u>230,156</u>	<u>240,817</u>	<u>250,400</u>	<u>259,600</u>
<u>Average annual income</u>				
Household service				
Metered	68.53	68.53	68.53	68.53
Unmetered	21.85	21.85	21.85	21.85
Non-household service				
Metered	398.83	398.83	398.83	398.83
Unmetered	120.13	120.13	120.13	120.13
<u>Billed:</u>				
Metered household	4,040	4,200	5,914	8,655
Unmetered household	3,461	3,601	3,251	3,042
Metered non-household	1,920	2,382	3,031	3,110
Unmetered non-household	951	1,050	925	937
	<u>10,372</u>	<u>11,233</u>	<u>13,121</u>	<u>15,744</u>
Other income	523	500	500	500
Total operating income	<u>10,895</u>	<u>11,733</u>	<u>13,621</u>	<u>16,244</u>
<u>Operating expenditures</u>				
Personnel	2,756	2,838	2,923	3,810
Electric energy	4,256	4,383	4,514	4,649
Chemicals	2,154	2,240	2,307	2,376
Operation of Los Guayos Plant			820	820
Central Administration	1,086	1,000	1,000	1,000
Depreciation	3,623	3,623	3,870	3,870
Total operating expenditures	<u>13,875</u>	<u>14,064</u>	<u>15,444</u>	<u>15,725</u>
	<u>(2,980)</u>	<u>(2,351)</u>	<u>(1,823)</u>	<u>519</u>
	=====	=====	=====	=====

5.37 The above projection shows that during the period considered operations in the Central Region produced enough income to cover operating and maintenance costs in each year of the projection. It is apparent that it is important to carry out the program for increasing the number of customers billed on the basis of metered

consumption, for if rates are kept at their present level, income will rise because customers billed on the basis of metered consumption will double over the period 1987-1990. In 1990, the operating income should cover all operating costs including depreciation.

F. Financial projections for EMPREDARSA

1. Projected income

- 5.38 On completion, the project works would be handed over to EMPREDARSA for operation, maintenance and administration. Annex V-4 contains financial projections for EMPREDARSA and the basis on which they were made. Operating income increases over the projection period from the equivalent of US\$18.2 million in 1991 to that of US\$31.8 million in 1997, for an increase of 75%, chiefly on the strength of the increase in billings based on metered consumption. In the household sector, it is worth noting that, according to the projection, customers billed on the basis of metered consumption would rise from 62% of all household consumers to 92% in 1997. It must be mentioned that the projected income per connection was obtained from an analysis of operating results in 1987.

2. Costs

- 5.39 The costs of operating and maintaining the works of the project herein considered and of the Los Guayos treatment plant now under construction significantly affect EMPREDARSA's operating costs. In the first year of operation of the project works (1993), the operating and maintenance costs of these systems would be as follows:

	<u>US\$ thousands</u>
Maracay system	781
Valencia system	804
Los Guayos plant	850
Sewer mains	350
Depreciation	<u>3,387</u>
Total	<u>6,172</u>

This cost of US\$6.1 million comes to 18% of EMPREDARSA's estimated operating costs for 1993.

- 5.40 The operating costs of the treatment plants underscore the importance of the study recommended to determine the charges to be levied on the industrial enterprises that discharge their sewage into the system but, since they supply their own water, are not subject to rates and, therefore, do not contribute to the financing of the costs of operating and maintaining the sewerage system.

3. Current rates

- 5.41 The projection of results shows that, at the present rates, enough income would be earned in each year of the projection to cover the costs of operating and maintaining the drinking water supply and sewerage systems to be operated by EMPREDARSA, that is, the Bank's minimum rate policy requirement would be satisfied during the projection period. It is considered, however, that the enterprise should earn enough income to cover all its operating costs and, besides, generate funds to meet the service on the debt and its expansion program (see clause 8(e) of the Proposed Resolution).
- 5.42 Starting in 1992, at the current rates depreciation could not be fully covered and, therefore, the operating income would be negative. Operating losses would peak in 1993 at the equivalent of US\$8.5 million, and thereafter decrease from year to year. In 1997 this loss would be equivalent to US\$4.4 million. This analysis finds that the interest on the debt produced by the transfer of the proceeds of loan 538/OC-VE would not be covered, and the net result in each year of the projection would be negative, accumulating to US\$96 million at the close of 1997. The statement of sources and uses of funds shows that deficits of funds would arise starting in 1991 and accumulate to the equivalent of US\$69.4 million by the end of the projection period.
- 5.43 EMPREDARSA would receive capital contributions in the equivalent of US\$524.5 million, but the balance sheet projection shows that, in consequence of the accumulation of net losses over the projection period, at the close of this period the net worth would be the equivalent of US\$429 million, 82% of the contributed net worth.

G. Rate levels

- 5.44 The results of the financial projections point to the need for financial measures, which should include rate adjustments that make it possible to obtain at least enough income to cover all the operating costs of each year. The sensitivity analysis shows that the rates would have to change, in terms of percentages, as shown in the following table in order to cover all operating costs including depreciation:

<u>Year</u>	<u>Change in rates from present level</u>
1991 (base year)	100.00
1992	123.11
1993	135.42
1994	126.99
1995	122.14
1996	116.64
1997	114.22

- 5.45 After the adjustment of the current rate level in 1993, which would constitute a 35% increase in real terms, no further rate increases would be needed. The income to be earned would enable the enterprise to generate internally enough cash to cover the proportion required to be financed with resources of the investment program itself, but not all the service on the debt. The following table shows the resources to be generated internally based on the above rate adjustments, compares them with the resources required for investment and service of the debt, and the additional rate increase that would have to be made to generate enough resources to cover both purposes.

(US\$ thousands)

<u>Year</u>	<u>Internal generation</u>	<u>Investment in works</u>	<u>Service on debt</u>	<u>Deficit</u>	<u>Additional rate adjustments</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 These figures show that, to cover all operating costs and generate internally enough funds to cover the service on the debt and contribute to the financing of the works program, operating income would have to be increased by about 50% in 1992. The table that follows shows how the present rates would be changed to cover all operating expenditures and the additional adjustments that would be needed to cover the service on the debt and contribute to the financing of works with the internal cash generation.

	<u>R a t e I n d e x e s</u>					
	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>	<u>1996</u>	<u>1997</u>
<u>Rate level to cover 1/</u>						
Operating costs						
(Incl. depreciation)	123.1	135.4	126.9	122.1	116.6	114.2
Participation in investment and debt service	129.3	114.8	112.6	110.5	108.6	106.7
	152.4	150.2	139.5	132.6	125.2	120.9
	=====	=====	=====	=====	=====	=====

- 5.47 The above table indicates that the rates would have to be raised 52% to obtain the stated goal, but the projection shows that, as the number of users increases and more of them are metered, the rate required gradually declines in real terms. In 1997, for example, the

1/ Base. Rates currently in effect.

rate would be 80% of that in 1992. The 1992 and 1993 rate level increases would be needed because in that period the Central Region water works and sewage treatment plants would begin to operate, thereby increasing operating costs. In addition, in 1992 EMPREDARSA would have to begin to service the debt deriving from IDB financing for the water supply project. For this reason, information on the rate levels to be applied by EMPREDARSA at the start of its operations is being requested (see Recommendation 3(d)(ii)). To avoid rate adjustments of the magnitude of those required in 1992, the government could formulate financial conditions more flexible for the payments that EMPREDARSA would have to make for transfer of the works partially financed by loan 538/OC-VE under the water supply project. The financial projections show that financial and commercial measures will have to be taken, such as the maintenance of adequate levels of capitalization, rates and indebtedness to make EMPREDARSA's operations financially feasible. It is therefore recommended that the possible loan contract include the same rate clause that is now in force. This clause establishes that the income from application of the rates of all systems operated by EMPREDARSA must be sufficient to cover at least all operating expenditures, including those for administration, operation, maintenance and depreciation. If application of this rule failed to generate enough income for the payment of all EMPREDARSA's obligations when they fell due and the financing of a proportion of its works program, the necessary steps would be taken, which could include rate increases, to generate the additional resources needed to accomplish that purpose. The proportion of the expansion program that must be financed with resources from application of the rate structure could not be less than 20% (see Proposed Resolution 8(e) and Section VI in Appendix III).

- 5.48 In view of the importance of ensuring the availability of funds generated internally to finance future expansion of water supply and sewerage services and of the need for reliable financial equilibrium, the borrower will have to show, before EMPREDARSA goes into operation (on January 1, 1991), that it has taken every necessary step to ensure a debt service coverage index of at least 1.5 (see Recommendation 5).

H. Institutional and financial feasibility

1. Institutional feasibility

- 5.49 The MARNR has a sound organization and administrative, accounting and internal control procedures that assure the efficient administration of financial resources provided for execution of the project. Moreover, the project works would be operated, maintained and managed by EMPREDARSA, which has been set up specifically for the purpose. In addition, the water supply project for the Central Region includes technical cooperation for the organization of EMPREDARSA so that this enterprise will have an organizational structure and procedures that will enable it to manage the project works properly.

2. Financial feasibility

- 5.50 The local contribution to the project would be made by the Government of Venezuela. Annex V-5 presents the MARNR's financial projections for the project execution period and the basis on which they were constructed. They show that during the projection period capital expenditures would be incurred in the equivalent of US\$506 million, of which the equivalent of US\$125.2 million, or 25% of those capital expenditures, would be for the project here considered.
- 5.51 The financial effort required of the government to meet operating and capital expenditures, including the local contribution to the project, would come to the equivalent of US\$668 million during the execution period. The local contribution to the project would be the equivalent of US\$75 million, which is 11% of the resources that the government would transfer to the MARNR over that period. The resources that the government would allocate annually during the project execution period would range between the equivalent of US\$148 million in 1989 and that of US\$154 million in 1990. These amounts are in line with those allocated and transferred to the MARNR for the coverage of its operating and capital expenditures in past years, and the government is expected to have no difficulty in filling the MARNR's requirements for funds, including the local contribution to the project, during the period 1989-1992.

VI. SOCIOECONOMIC JUSTIFICATION

A. Socioeconomic analysis

1. The project

6.01 The project under analysis will consist of supplying sewer mains and treatment plants for the existing sanitary sewer systems in the Maracay and Valencia metropolitan areas. The use of treated effluent for irrigation purposes will be further designed to reduce the current rate of increase in the level of Lake Valencia. The project's components have been grouped together in the following way for socioeconomic analysis purposes:

- (a) Eastern region sanitation subproject, consisting of the Taiguaiguay treatment plant and sewer mains and pumping plants in the urban areas of: (i) Cagua/Turmero and (ii) Maracay/Palo Negro (including the pressure pipe from Camburito to Taiguaiguay).
- (b) Western region sanitation subproject, encompassing the La Mariposa treatment plant and the sewer mains for the urban areas of: (i) Valencia and (ii) Tocuyito/Guatapara;
- (c) Supplementary works for harnessing treated sewage in the eastern region, encompassing works for repairing and upgrading the existing irrigation system in Taiguaiguay, and expanding this irrigation district;
- (d) Additional irrigation works for utilizing treated sewage in the western region.

2. Economic costs

6.02 The project's total investment cost includes the following cost items: (i) direct construction costs, comprising manpower, supplies and transportation of national and imported materials and equipment, (ii) costs of expropriating land and real estate; (iii) project engineering costs, supervision costs and works administration costs; and (iv) engineering contingencies, over all of the foregoing costs, of 12% and 15% for the La Mariposa and Taiguaiguay treatment plants, respectively; 10% for the sanitation project's other cost items; and 20% in the case of the irrigation components, in view of the fact that the data have not yet reached the feasibility stage.

6.03 In addition to the above-mentioned investment costs, the socio-economic evaluation has also made allowances for incremental costs of administration, operation and maintenance. These include variable expenditures such as electric power consumption at the pumping stations and treatment plants, and fixed expenditures such

as payment for incremental personnel, materials and equipment required to maintain the works in the project and fixed payments in respect of demand for electric power.

- 6.04 The costs of the project, estimated at market prices, have been corrected to efficiency prices to eliminate all internal transfers of resources associated with the collection of rates, indirect taxes and other distortions on the labor market in particular. The project's costs at efficiency prices turn out 30% less than the market value.

The conversion factors used are in Annex VI-1. The following table specifies, component by component, the costs of investment and incremental costs of administration, operation and maintenance (AO&M).

Investment costs and AO&M costs by component
(PV thousands of May 1988 US\$)

<u>Components</u>	<u>INVESTMENT</u>		<u>AO&M</u>	
	<u>Market price</u>	<u>Efficiency price</u>	<u>Market price</u>	<u>Efficiency price</u>
1. Sanitation	65,691.9	46,575.7	11,423.5	9,534.7
Western region subproject	29,191.9	20,555.6	5,576.8	5,222.5
Valencia sector	23,366.8	16,328.7	4,537.2	4,261.4
Tocuy/Guataparo sector	5,825.1	4,226.9	1,039.6	961.1
Eastern region subproject	36,500.0	26,020.1	5,846.7	4,312.2
Maracay/P.Negro sector	34,986.0	24,941.3	5,236.6	3,844.4
Cagua/Turmero sector	1,514.0	1,078.8	610.1	467.8
2. Agricultural irrigation	14,978.8	10,056.4	13,551.2	9,702.7
Western region	3,403.7	2,437.0	2,126.2	1,522.4
Eastern region	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. Minimum economic cost analysis

- 6.05 The costs of the various solutions considered, discounted at the Bank's normal rate of 12% per annum, were compared for the purpose of choosing technically feasible and equivalent minimum-economic-cost alternatives for collecting, conducting, treating and ultimately disposing of sewage. The costs included expenditures on investment and incremental expenditures on AO&M at all the prescribed stages of execution, and further included costs in respect of economic losses caused by the rise in the level of Lake Valencia. In addition, account was taken of the fact that solutions wholly or

partially discharging effluent into Lake Valencia will require tertiary treatment to remove nutrients (phosphorus and nitrogen) in order to control the eutrophication of that lake.

- 6.06 In the western region, a comparison was made of five layout alternatives for sewer mains for the Valencia urban area, and of just one possible layout alternative for the Tocuyito/Guataparo urban area. Two locations for the siting of the second treatment plant for this region were taken into consideration (the first treatment plant is under construction in Los Guayos). One potential sanitation option for the Cagua/Turmero urban area and two potential layouts for sewer mains, and two treatment siting options for the Maracay/Turmero urban area, have been identified in the eastern region of the lake. The various types of treatment processes for this region were also compared. The comparisons made are shown in Annex VI-2 and, as indicated, the alternatives selected represent solutions involving minimum economic cost.
- 6.07 At the same time, both the sewer mains and the treatment plants have been sized for a time-scale of analysis up till the year 2015. The treatment plants will always be set up in modules, and wherever possible, the sewer mains will be set up by sections to minimize redundancy in the system. Moreover, it has been determined that the materials and diameters for the sewer mains are in compliance with Venezuela's standards governing the sanitation sector, and these standards are considered reasonable.

C. Benefits

1. Quantifiable benefits

- 6.08 The prospective execution of the project will reap dividends of several different kinds, some of which will be difficult to gauge. This study has taken only quantifiable benefits into consideration, by using the conventional techniques of economic analysis. The main quantifiable economic benefits covered by the analysis were: (i) willingness to pay for the sanitation as measured by the appreciation in the value of the properties adjacent to the watercourses currently polluted by the discharge of raw sewerage into their riverbeds; (ii) the postponement of losses in agricultural production and in infrastructure in the area liable to be flooded due to the rise in the level of the Lake Valencia; (iii) savings in resources by replacing groundwater with treated sewage for agricultural irrigation purposes; (iv) increases in agricultural production by optimizing Taiguaiquay's agricultural irrigation system, currently underutilized due to water shortages, and by bringing new areas of irrigation into this region and into the La Mariposa region; (v) savings in chemicals in the process of purifying water originating from the Guataparo dam; (vi) savings in electric power through the utilization of the streamflow regulated by the above-mentioned dam (150 liters per second); and (vii) savings in

resources through the conservation of the Guataparo dam. Failure to construct the project works envisaged for this particular sector will sacrifice this dam, currently used as an equalizing reservoir that makes it possible to optimize the operation of the water supply for the central region, a primary source of supply for the Valencia and Maracay metropolitan areas.

2. Additional benefits

- 6.09 Quite apart from the above-mentioned benefits, the project will provide additional benefits which by their very nature present major difficulties or require complex additional studies in order to be properly quantified. These benefits were not taken into consideration in the analysis, and consist inter alia of: (i) reduced use of groundwater for irrigation purposes, which may prevent the lake's saline waters from intruding towards the area's aquifers, thereby preserving agricultural activity on those lands currently irrigated with well-water; (ii) diminished likelihood of losses in infrastructure occurring on account of the settling of the soil through overuse and aquifer subsidence; (iii) sanitation and control of the lake's water surpluses, something which will make it possible to introduce recreational and tourism activities on the banks of the lake; (iv) the lake's water may be used for water supply purposes, by mixing it with water from other sources, thereby controlling the lake's surpluses and putting off investments in devising other, costlier sources; (v) sanitation for the lake may make it possible to introduce commercial fish-farming in the waters of the lake; (vi) diverting the Cabriales river towards its natural course and disposing of sewage treated at the La Mariposa plant towards the Pao river, will boost the availability of water in that river's basin, which is the principal source of supply for the central region; (vii) irrigation with treated sewage, with its high nutrient content (phosphorus and nitrogen), would provide savings in terms of fertilizers in agricultural cropping; (viii) introducing sewer mains will obviate the need to construct small private domestic sewage treatment plant, which are inefficient and have for the most part been discarded for want of proper maintenance.

3. Quantifying the benefits

- 6.10 Getting rid of the sewage that currently runs off along the various watercourses passing through the Maracay and Valencia metropolitan areas will generate increased willingness to pay for the real estate adjacent to these particular watercourses. On the market, consumers and suppliers alike appraise a home (or its equivalent in rent) by the sum of the marginal values attributed to each one of the particular features of the property such as the type of building involved, materials used in its construction, its size, types of facilities available in the district where the real estate is located (means of transport, business, services etc.) and the public

utilities available to the house in question, etc. One of the factors influencing the worth of the willingness to pay is the house's location in relation to the watercourses polluted by the discharge of raw sewage into their riverbeds.

- 6.11 This consumer readiness to pay for each one of the houses' marginal features was measured by using the "hedonic prices" technique based on data from a socioeconomic survey of homes, carried out in April 1988, at 384 rented homes in the area (see Annex VI-3). Such a technique makes it possible to correlate the leasing value of a unit of accommodation or the particular value of the real estate in question, with the qualitative and quantitative indicators for its principal distinguishing features, i.e. it is admitted ceteris paribus that consumer readiness to pay for a unit of accommodation located in the proximity of polluted watercourses is less than it would be in the case of a similar unit of accommodation situated in pollution-free areas. The table given below shows average rental values and willingness to pay for the elimination of pollution.

WILLINGNESS TO PAY

Average rent (US\$ per annum)	1,311.32
Readiness to pay for sanitation (US\$ per annum)	98.42
Readiness to pay for sanitation (%)	7.50

- 6.12 This socioeconomic survey of homes indicated that 47.7% of the families living in adjoining areas (up to 700 meters distant from the river) feel adversely affected by the pollution in the various watercourses that cut through the urban area of the metropolitan area of Maracay and Valencia. The overall benefit derived from eliminating discharges of raw sewage into these watercourses will be of the order of US\$19.14 million, at a present value discounted at a rate of 12%.
- 6.13 The prospective introduction of works for preventing raw sewage from draining into the Guataparo dam will make it possible to recover and upgrade the quality of water from this source of supply for the Maracay and Valencia metropolitan areas. Were its water to be recovered, then the National Sanitation Administration (Instituto Nacional de Obras Sanitarias - INOS), which operates the system in the region, will be able to save US\$752,300 in terms of chemicals used in the water purification process and US\$1.23 million in terms of electric power, since it would not be necessary to replace the dam's net capacity (of some 150 liters per second) with other costlier sources (Pao/La Balsa). In addition, this would obviate the need to construct an alternative equalizing reservoir, estimated at US\$4.16 million, for enabling the water supply for the central region to be optimized from the operational point of view.

- 6.14 Execution of the project works prescribed for the Valencia urban area will make it feasible to return the River Cabriaes to its natural course, towards the Pao river basin. Such a step would serve to reduce the current rate of increase in the level of Lake Valencia, which will result in decreased losses due to flooding, and decreased losses in terms of agricultural production and social and economic infrastructure. Comparisons of the simulations of the behavior of the lake's level, for the situations in which the River Cabriaes drains inside and outside the lake, indicate that it will be possible to forestall economic losses in agricultural production and in infrastructure for an amount equivalent to US\$16.54 million.
- 6.15 Completed research has ascertained that treated sewage may be used for agricultural irrigation purposes. Noteworthy among the quantifiable economic benefits of such a procedure are the following:
- (a) savings in resources in the amount of US\$1.19 million, in the operation, maintenance and replacement of equipment currently used to extract groundwater for agricultural irrigation purposes. Research conducted by the Ministry of the Environment and Renewable Natural Resources (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables - MARNR) has revealed that approximately 1,320 hectares of wellwater-irrigated land is present within the Taiguaiguay irrigation perimeter. It is believed that it will be possible to replace the well-water at once with treated effluent generated by the project, with only small investments in retrieving and improving the Taiguaiguay irrigation system;
 - (b) the same research detected that approximately 1,440 hectares of land with established irrigation facilities were present inside the Taiguaiguay irrigation perimeter. This land is at present underused because of water shortages in the system. This land could also be used more effectively with only small investments in reclaiming and improving the system, and by making use of treated sewage. In addition, the possibility of using treated sewage for irrigation purposes would make it possible to bring some 5,400 hectares of new agricultural areas into the Taiguaiguay irrigation system. At the same time, the availability of treated sewage in the La Mariposa region would make it possible to irrigate approximately 1,300 hectares of agricultural land (see VI-4). The economic benefits of agricultural irrigation as measured by the difference in productivity between lands with and without irrigation less the costs of producing the crops included in the area, turn out at an amount equivalent to US\$8.61 million. The products selected are those products currently cultivated in the existing irrigation area, such as sugarcane, corn, potatoes, onions, beans, and fruit trees.

- 6.16 Were they to materialize, the sanitation works envisaged in the project and the utilization of treated sewage for agricultural irrigation purposes will obviate the need for a substantial portion of the water imported from other river basins for supplying the Maracay and Valencia metropolitan areas to have to continue to flow towards Lake Valencia. A decrease in the current rate of increase in the lake's level will accordingly reduce the annual losses of agricultural production and social and economic infrastructure in the areas bordering on the lake. The difference in losses due to flooding occurring in the scenarios with and without the above-mentioned project works is regarded as an economic benefit. The amount of economic losses prevented with the execution of the works in the project and the subject utilization of the treated sewage, will be of the order of US\$41.0 million.
- 6.17 The increase in the level of Lake Valencia for the various proposed scenarios has been estimated with the aid of a mathematical-probabilistic model which stimulates that lake's behavior, by taking account (among other variables) of the volumes of water originating from other basins. Existing land use in the areas liable to flooding was taken into consideration for the purpose of estimating the economic losses associated with the levels of the lake. The agricultural land was appraised on the basis of the productivity of the crops involved, and the rural and urban infrastructure was appraised on the basis of its replacement cost (see Annex VI-5).
- 6.18 As the following table will show the aggregate of the quantifiable benefits covered by this analysis amounts to US\$84.81 million. If the economic cost of investment and the incremental cost of AO&M for the above-mentioned irrigation project are deducted from this particular amount, the prospective execution of this project will provide a net economic benefit of US\$28.70 million. The estimated internal economic rate of return turns out to be 17.6%, which is higher than the minimum required by the Bank (12%).

QUANTIFIABLE BENEFITS OF THE PROJECT
(PV US\$ thousand)

<u>Type of benefit</u>	<u>Value</u>	<u>Percentage</u>
a. Readiness to pay for sanitation	19,137.0	22.6
b. Flood losses prevented a/	50,487.7	59.5
c. Net irrigation benefits	9,791.3	11.5
d. Guataparo savings b/	5,389.7	6.4
Total	84,805.8	100.0
	*****	*****

a/ Due to the topography of the floodable area and the evaporation of water from the lake, this amount differs from the sum of the damage prevented in isolation by the diversion of the River Cabriales and the use of treated sewage for irrigation purposes.

b/ Electric power and alternative reservoir.

- 6.19 In view of the fact that the project may be disaggregated by components benefiting the various urban areas involved, the marginal return on each one of the principal sanitation components identified was evaluated. To this end, excluded from the project as a whole were the costs and the benefits attributable to one component in particular, and the marginal return on that component was estimated by the difference between both (project as a whole and project without the component). The main components identified were as follows: (i) two in the western region, which are the works envisaged for laying sewers in the urban areas of Maracay/Palo Negro and the urban areas of Cagua/Turmero; (ii) also identified in the western region were two components which are to be the works prescribed for the Valencia urban area and the Tocuyito/Guataparo urban area.
- 6.20 This evaluation's findings have indicated that, even separately, all of the sanitation components envisaged in the project have a return greater than the minimum required by the Bank. The table provided below shows the internal economic rate of return and the net benefits from each of the projects's components.

RETURN ON THE PROJECT BY COMPONENT

	<u>Internal economic rate of return</u>	<u>Net benefit</u> (PV US\$ thousand)
<u>Eastern regional subproject</u>	16.1	13,093.0
Maracay/Palo Negro sector	16.0	12,421.1
Cagua/Turmero sector	18.6	671.9
<u>Western region subproject</u>	22.5	23,629.6
Valencia sector	21.9	21,335.2
Tocuyito/Guataparo sector	32.7	2,294.4
Project as a whole	17.6	28,695.3

Note: The sum of the benefits by components is different from the project as a whole since the areas that would be flooded, for reasons of topography and evaporation, are not proportional to the volume of water reaching the lake.

D. Sensitivity analysis

- 6.21 A sensitivity analysis was conducted with the aim of ascertaining how the project would behave economically if confronted by deviations in the principal variables affecting the return on the project. Parameter evaluations show that the variables affecting the project's economic results to the greatest extent are the costs (of investment and of AO&M) and the benefit in terms of the prevented losses from flooding on the banks of Lake Valencia. Even so, variations of up to +50% and -55% in these variables are not sufficient to disqualify the

project. It is accordingly possible to declare that the project under analysis rests on sound economic foundations. The following table gives an indication of the parameter evaluations conducted.

RESULTS OF THE PARAMETER ANALYSIS

Benefits

	<u>Total costs</u>	<u>a/</u>	<u>Irrigation</u>	<u>b/</u>	<u>Property</u>	<u>Flooding</u>	<u>Guataparo</u>	<u>Internal economic rate of return</u>
a. Basic case	0.0%		0.0%		0.0%	0.0%	0.0%	17.6%
b. Simulation 1	+50.0%		0.0%		0.0%	0.0%	0.0%	12.1%
c. Simulation 2	0.0%		0.0%		0.0%	- 55.0%	0.0%	12.2%
d. Simulation 3	0.0%		-100.0%		0.0%	0.0%	-100.0%	14.9%
e. Simulation 4	0.0%		-100.0%	- 20.0%	- 20.0%	- 20.0%	-100.0%	12.0%
f. Simulation 5	+0.0%		-100.0%	- 70.0%	0.0%	- 20.0%	-100.0%	12.0%
g. Simulation 6	+20.0%		- 20.0%	- 20.0%	- 20.0%	- 20.0%	- 20.0%	12.1%
h. Simulation 7	+30.0%		- 35.0%	- 35.0%	- 0.0%	- 35.0%	- 35.0%	12.0%
i. Simulation 8	0.0%		- 35.0%	- 35.0%	- 35.0%	- 35.0%	- 35.0%	12.0%

a/ Costs of investment and AO&M for the sanitation project.

b/ Net benefits of irrigation.

E. Ability to pay

6.22 Data from a survey of homes conducted for the purposes of a socio-economic evaluation of the project for expanding the regional water supply in the central region, have indicated that only 1% of the families would be committing more than 3% ^{1/} of their incomes for paying for the combined water and sewage services (at present, the minimum rate charged by the INOS for 20m³ per month is Bs8.00, i.e. US\$0.552 per month). Even with the envisaged rates increases, it is estimated that the majority of families will have no difficulties in paying for the basic sanitation services.

F. Distributional impact of the project

6.23 In accordance with the Bank's methodological guidelines of measuring only the direct impact of the flows of costs and benefits generated by the prospective execution of the project, the following groups affected were identified:

- (a) The executing agency for the project, i.e. the public sector, which will receive a net transfer equivalent to the updated value of increased proceeds from taxes, rates and savings in resources less subsidies and costs of investment and incremental costs of administration, operation and maintenance.

^{1/} Maximum level recommended by the Pan American Health Organization for low-income families.

- (b) Unskilled workers, who will have a net transfer equivalent to the difference between the value of the wages paid during the execution stage and service life of the proposed projects, and the opportunity cost of this manpower in other activities. This difference, which accounts for approximately 32% of the wages dispensed for paying this class of workers, has been imputed as a gain for the low-income private sector.
- (c) The other types of manpower to be engaged during execution and for subsequent AO&M of the project will also receive a net transfer equivalent to the wages paid and their opportunity cost. The transfers to be received by these groups have been assigned to the high-income private groups (others).
- (d) Families living adjacent to watercourses at present polluted by discharges of raw sewerage. Should the project be executed, these families will see an increase in the value of their properties. This benefit has been assigned proportionally to low-income private groups (72.4%) and other groups (27.6%), encountered in the socioeconomic survey of homes carried out in April of this year.
- (e) Farmers benefiting from the works for reclaiming, upgrading and expanding the Taiguaiguay irrigation systems, and the works for introducing a new irrigation area in the La Mariposa region. These farmers will receive net transfers equivalent to the sum of: (i) savings in resources through replacing costlier groundwater sources with treated sewage; (ii) increases in agricultural production due to irrigation (less the costs of production). These benefits have been assigned to the private low-income groups and others in the proportion of 42.5% and 57.5% respectively. This proportion was estimated on the basis of the increase in and size of the agricultural holdings surveyed in a survey of producers.
- (f) Towns and villages liable to flooding through the rise in the level of Lake Valencia, which will have benefits equivalent to the losses avoided (difference between the situation with and without the works) with the execution of the works in the project and of other supplementary works for the use of treated sewage. In the absence of better indicators, it has been considered that the town or village receiving these benefits will have an income profile similar to the groups benefited by irrigation. In this way, some 42.5% of the benefits have been assigned to the private low-income groups and the remaining 57.5% to the other private groups.

6.24 Prospective execution of the project will generate US\$104.2 million in benefits harnessed by the private sector. Low-income groups will account for 49.9% of this amount.

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 sustitución 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.

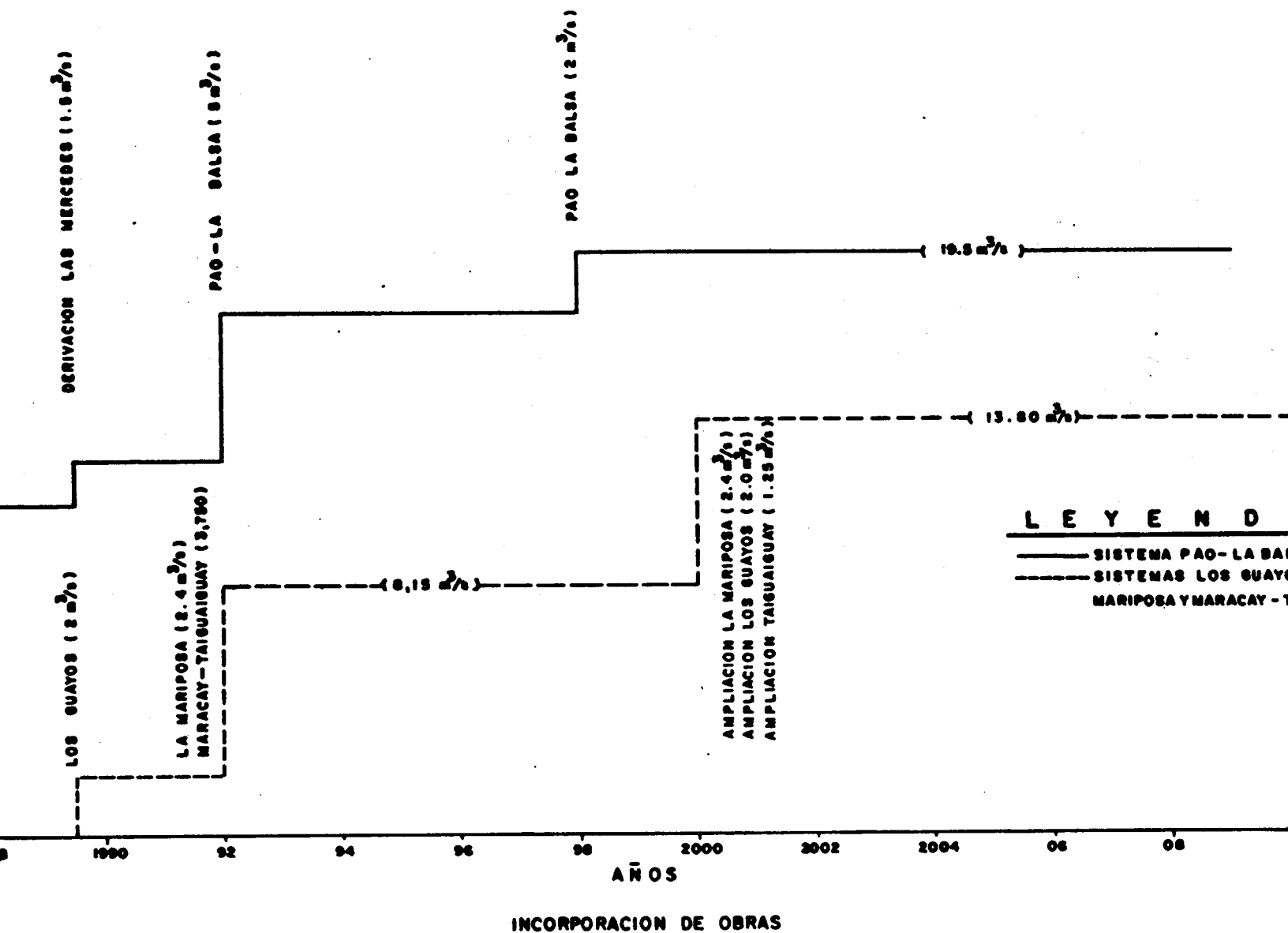
- 1.09 El año 1987 se inició con alteraciones substanciales en la cotización de la divisa en los mercados oficial y preferencial y en la cobertura de las transacciones, según se dispuso en las medidas cambiarias de diciembre de 1986. Mientras las exportaciones de petróleo y un pequeño conjunto de importaciones 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 escurridías 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:

- i) 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-escurrimiento.
- 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:

- 1) 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-Cachinche, 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 Paito (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 Paito, 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

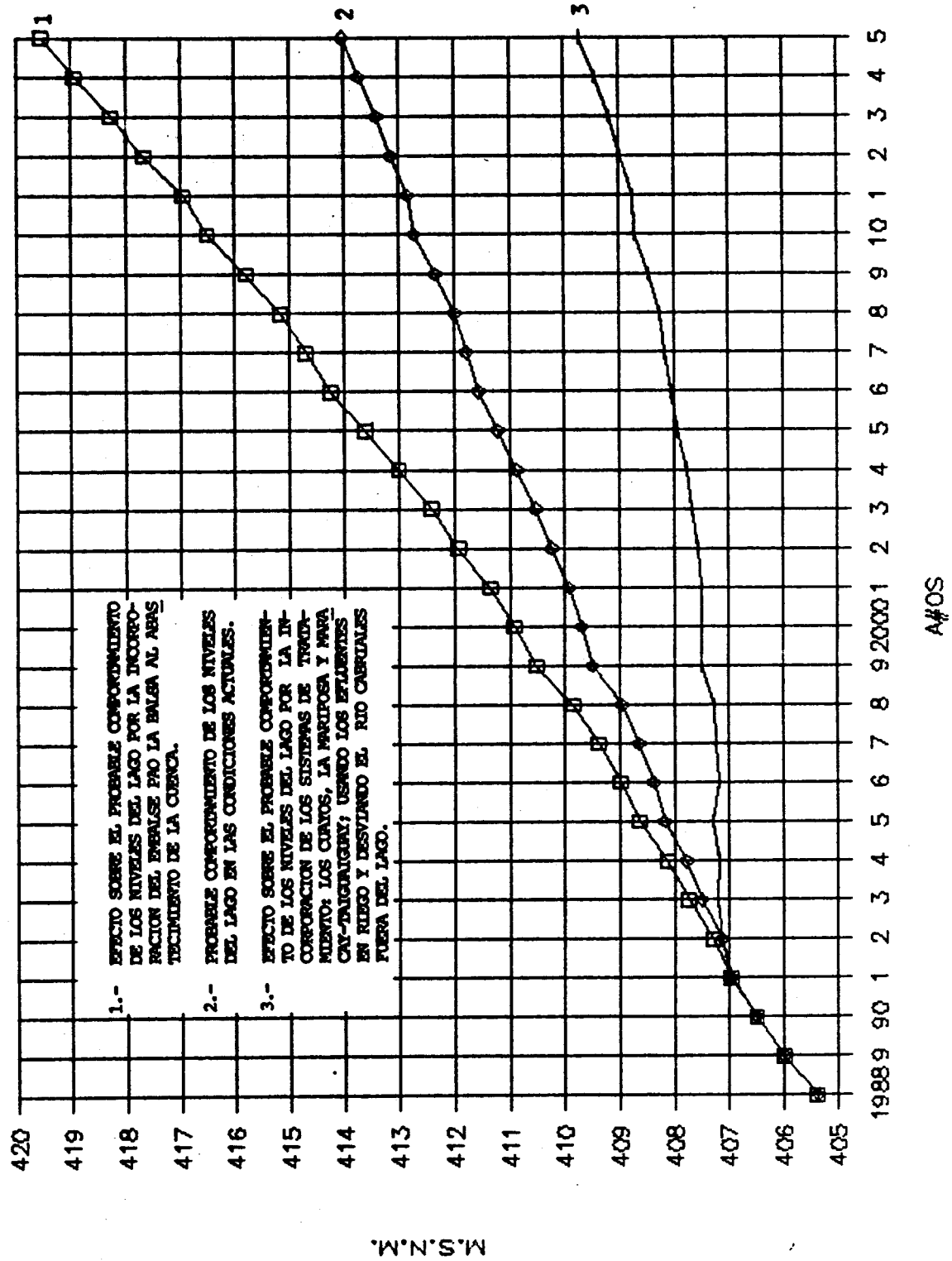
10-14-88

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 |

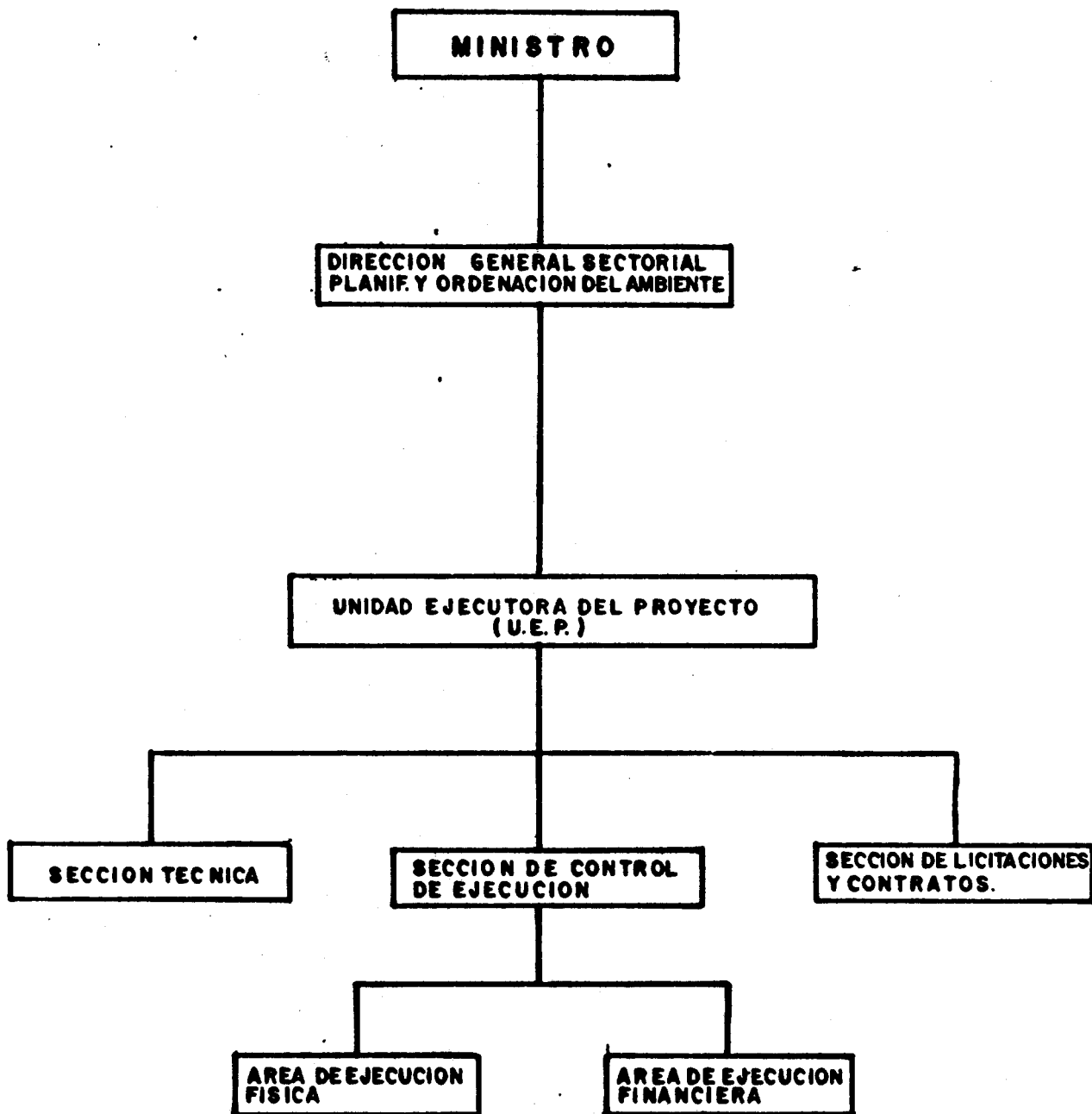
CEG'rmo

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)

SISTEMA SEGUIMIENTO PROYECTOS PMS-63/IC

NETWORK SCHEDULE VALE (VE-0060) SANEAMIENTO LAGO VALENCIA

WORK SCHEDULE REPORT BY WORK ITEM CODE

OR ORGANIZATION CODE

PROJ BASE DATE 7 DEC 88

DATA DATE

PROJ COMP DATE 20 MAR 92

PROP DATA DATE 5

LOWR SPAN DATE 7 DEC 88

RUN DATE 1

UPPR SPAN DATE 20 MAR 92

RUN SEQU

WORK SCHEDULE

ITEM CODE	WORK ITEM DESCRIPTION	REMAN DURAT	% COM	EARLY START	LATE START	MAX DELAY	EARLY FINISH	LATE FINISH	ALL DEAD
	APROBACION DEL PRESTAMO POR EL BID	0.	0	7DEC88	7DEC88	NONE	7DEC88	7DEC88	NO
	SUSCRIBIR CONTRATO PRESTAMO	60.0	0	7DEC88	7DEC88	NONE	4FEB89	4FEB89	NO
	DECLARAR ELEGIBILIDAD PRESTAMO	0.	0	3AUG89	21DEC91	87C.	3AUG89	21DEC91	NO
	VIGENCIA DEL CONTRATO	0.	0	4FEB89	4FEB89	NONE	4FEB89	4FEB89	NO
	TRAMITAR Y RECIBIR PRIMER DESEMBOLOSO	30.0	0	4AUG89	22DEC91	87C.	2SEP89	20JAN92	87
	CUMPLIMIENTO COND. PREVIAS 1ER DESEMBOLOSO	180.0	0	5FEB89	25JUN91	87C.	3AUG89	21DEC91	NO
	TRAMITAR ULTIMO DESEMBOLOSO	60.0	0	21JAN92	21JAN92	NONE	20MAR92	20MAR92	NO
	TERMINO DEL PROYECTO	0.	0	20MAR92	20MAR92	NONE	20MAR92	20MAR92	NO
	EJECUCION DISENOS E INGENIERIA	540.0	0	5JUL89	28SEP90	450.	26DEC90	20MAR92	45
	EJEC.CONTROL EFLUENTES INDUSTRIALES	810.0	0	5JUL89	1JAN90	180.	22SEP91	20MAR92	18
	EJECUCION ADIESTRAMIENTO	900.0	0	3OCT89	3OCT89	NONE	20MAR92	20MAR92	NO
	ESTUDIOS 3ERA ETAPA	720.0	0	5JUL89	1APR90	27C.	24JUN91	20MAR92	27
	FIN ESTUDIOS DISENOS Y ADMINISTRACION	0.	0	20MAR92	20MAR92	NONE	20MAR92	20MAR92	NO
	LICIT.EQUIP.PLANTAS TRATAN.ESTAC.BOMBEO	240.0	0	6APR89	27DEC90	630.	1DEC89	23AUG91	NO
	SUMIN.EQUIP.PLANTAS TRATAN.ESTAC.BOMBEO	210.0	0	2DEC89	24AUG91	630.	25JUN90	20MAR92	41
	LICIT.PLANTA TRATAMIE.MARIPOSA I,II,III	210.0	0	5FEB89	3SEP89	210.	2SEP89	31MAR90	NO
	ADQUIS.TERRENOS LA MARIPOSA	60.0	0	5FEB89	31JAN90	360.	5APR89	31MAR90	15
	EJEC.PLANTA TRATAMIE.MARIPOSA I,II,III	720.0	0	3SEP89	1APR90	210.	23AUG91	20MAR92	NO
	LICIT.PLANTA TRATAMIE.MARACAY I,II,III	240.0	0	5FEB89	2NOV89	270.	2OCT89	29JUN90	NO
	ADQUIS.TERRENOS MARACAY	60.0	0	5FEB89	1MAY90	450.	5APR89	29JUN90	18
	EJEC.PLANTA TRATAMIE.MARACAY I,II,III	630.0	0	3OCT89	30JUN90	270.	24JUN91	20MAR92	5
	LICIT.ESTACION DE BOMBEO	150.0	0	7MAR89	1MAY90	420.	3AUG89	27SEP90	NO
	EJECU.ESTACION DE BOMBEO	540.0	0	4AUG89	28SEP90	420.	25JAN91	20MAR92	20
	FIN PLANTAS TRATAN.Y ESTACION BOMBEO	0.	0	23AUG91	20MAR92	210.	23AUG91	20MAR92	20
	LICIT.TUBERIA DE IMPULSION	240.0	0	5FEB89	4AUG89	180.	2OCT89	31MAR90	NO
	EJECU.TUBERIA DE IMPULSION	720.0	0	3OCT89	1APR90	180.	22SEP91	20MAR92	NO
	LICIT.FABRIC.TUBERIAS COLECTOR.I,II,III	150.0	0	5FEB89	26OCT89	263.	4JUL89	24MAR90	NO
	SUMINISTRO TUBERIAS COLECTOR.I,II,III	727.0	0	5JUL89	25MAR90	263.	1JUL91	20MAR92	8
	LICIT.INSTALAC.COLECTORES(GRUP.I,II,III)	150.0	0	7MAR89	3OCT89	210.	3AUG89	1MAR90	NO
	EJECU.INSTALAC.COLECTORES(GRUP.I,II,III)	750.0	0	4AUG89	2MAR90	210.	23AUG91	20MAR92	7
	FIN TUBERIAS Y COLECTORES	0.	0	22SEP91	20MAR92	180.	22SEP91	20MAR92	18
	FIN OBRAS	0.	0	20MAR92	20MAR92	NONE	20MAR92	20MAR92	NO

TIME UNITS THIS REPORT ARE DAYS

() MEANS ACTUAL

TOTAL
FLOAT

() MEANS ACTUAL

FIN
FLC

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 reunir las licitaciones, ni a las políticas del Banco en esta materia. ^{2/}

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."

- (11) 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.

- (ii) 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 ocurriera 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

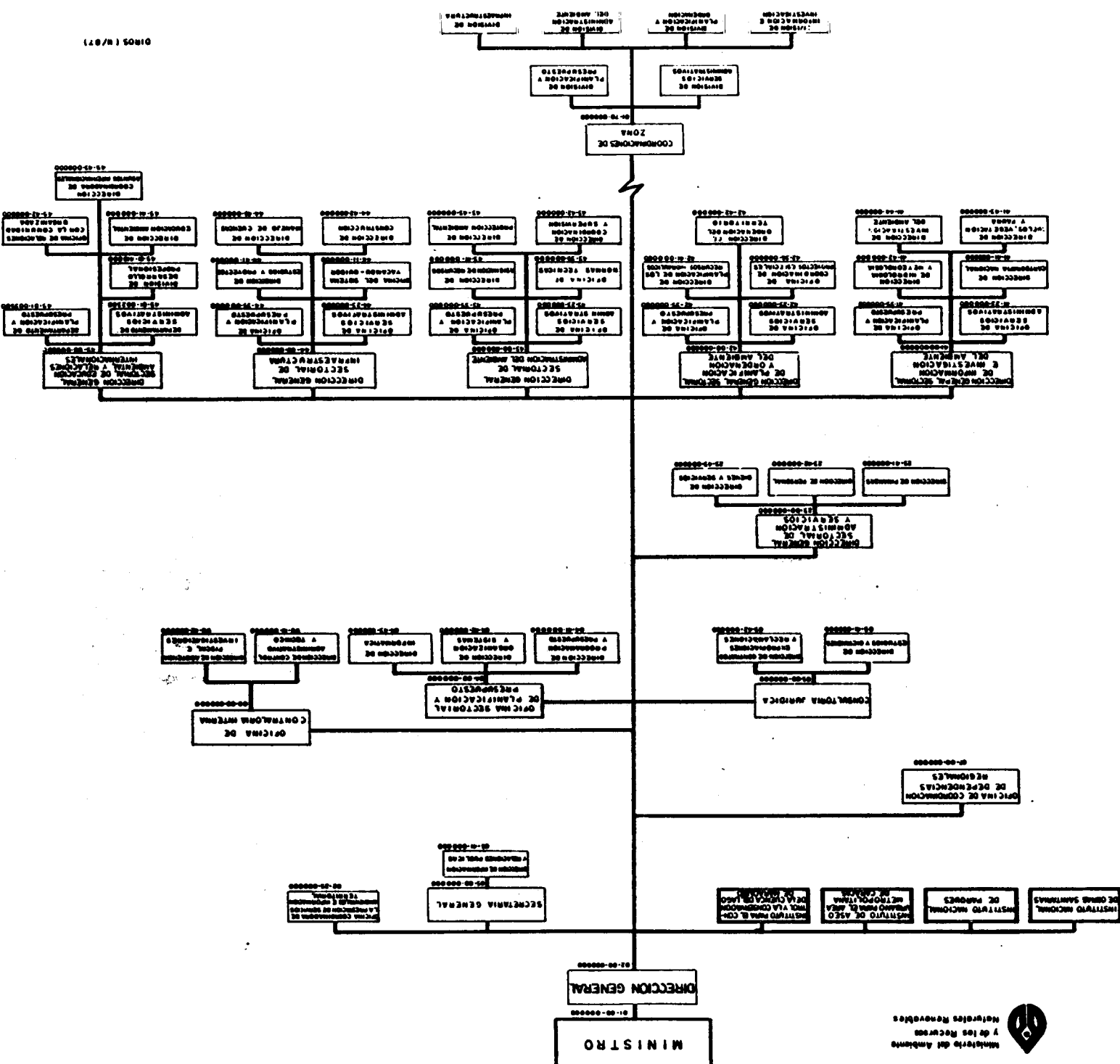
- 4.01 El Organismo Ejecutor se compromete a comunicar al Banco, a la brevedad, cualquier protesta o reclamo que reciba por escrito de las firmas participantes, así como de las respuestas que hubiese dado a dichas protestas o reclamos.

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>
IA Y ADMINISTRACION	<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>
s e Ingeniería	0	764	0	764	0	0	0	0	1.528
isión	0	694	0	2.291	0	1.152	0	447	4.584
stración	0	188	0	564	0	314	0	188	1.254
IRECTOS	<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>
yecto Oeste	127	2.183	7.832	13.338	2.590	5.270	610	2.489	34.439
ta de Tratamiento	127	510	7.832	3.270	2.590	1.873	610	807	17.619
ctores (Grupo 1)	0	1.673	0	10.068	0	3.397	0	1.682	16.820
yecto Este	962	1.869	12.937	13.137	5.319	3.702	2.119	1.925	41.970
ta de Tratamiento	227	112	3.567	1.694	907	447	648	114	7.716
ría de Impulsión	735	82	8.088	899	4.412	490	1.471	163	16.340
ción de Bombeo	0	531	1.282	2.795	0	0	0	354	4.962
ctores (Grupo 2)	0	634	0	3.921	0	1.342	0	654	6.551
ctores (Grupo 3)	0	510	0	3.828	0	1.423	0	640	6.401
ONCURRENTES	<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>
os y Bienes Raíces	0	3.082	0	0	0	0	0	0	3.082
tación y Equipos Lab.	248	124	40	20	40	20	477	592	1.561
os 3a. Etapa	300	320	400	530	400	530	300	320	3.100
NACION ESPECIFICA	<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>
istos	184	870	2.464	3.114	940	1.058	401	550	9.581
miento de Costos	105	648	1.986	6.267	1.233	2.696	749	1.810	15.494
FINANCIEROS	<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>
ses	72	0	1.062	0	2.439	0	3.164	0	6.737
ón de Crédito	0	508	0	431	0	181	0	50	1.170
	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>
EAR	15,9	84,1	39,3	60,1	46,7	53,3	48,7	51,3	100,0



339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414

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

ANEXO V-2

ANO	PREPTO. 1985	EJEC. 1985	% EJEC.	PREPTO. 1986	EJEC. 1986	% EJEC.	PREPTO. 1987	EJEC. 1987	% EJEC.	PREPTO. 1988	EJEC. 1988	% EJEC.	PREP 19
INGRESOS FUNCIONAMIENTO													
FUNCION PREPUESARIA	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%	104067	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	3262	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. Aspectos de Cobranza de Tarifas-(Región Central)	
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
CONPRA 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.NARACAY	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 LGO.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

PROYECCION-ORIGEN Y APLICACION DE FONDOS

(MILES/THOUSANDS)

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

236											
237											
238											
239											
240											
241	FUENTES										
242	FUENTES INTERNAS										
243	-----										
244											
245	INGRESO NETO EXPLOTACION	0	0	0	1068	-4873	-8568	-7110	-6212	-4979	-35124
246	DEPREC.Y AMORT.DIFERIDOS	0	0	0	4226	10416	16644	16719	16782	16844	98538
247											
248											
249											
250											
251	TOTAL FUENTES INTERNAS	0	0	0	5294	5544	8076	9609	10570	11866	63414
252											
253	FUENTES EXTERNAS										
254	-----										
255											
256	APORTES DE CAPITAL	15084	70361	71901	72854	0	0	0	0	0	230200
257	APORTES CAPITAL -INDS	0	0	0	169047	0	0	0	0	0	169047
258	APORTES CAPITAL-	0	0	0	0	125220	0	0	0	0	125220
259	PTMO(S).BID PROPUESTO(S)	5326	48250	53158	46666	0	0	0	0	0	153400
260											
261											
262											
263											
264											
265											
266											
267											
268											
269											
270											
271											
272											
273											
274	TOTAL FUENTES EXTERNAS	20410	118611	125059	288567	125220	0	0	0	0	677867
275											
276	TOTAL FUENTES	20410	118611	125059	293861	130764	8076	9609	10570	11866	741281
277											
278	APLICACIONES										
279	-----										
280											
281	SERVICIO DEUDAS										
282	-----										
283											
284	GTS.FIN.L/P.PROY.PTMO.BID	0	0	0	0	11505	11084	10523	9962	9400	61313
285	GTS.FIN.CONST.NO FINANCI.	1564	1549	916	292	0	0	0	0	0	4320
286	AMORTIZACION PTMO(S) BID	0	0	0	0	3741	7483	7483	7483	7483	41156
287											
288											
289											
290											
291											
292											
293											
294											
295	TOTAL SERVICIO DEUDA	1564	1549	916	292	15246	18567	18006	17445	16883	106790
296											
297	COSTOS CONSTRUCCION										
298	-----										
299											
300	PROYECTO BID AGUA	18268	114526	117876	109287	0	0	0	0	0	359957
301	GASTOS FINANCI.PTMO.BID	2142	4085	7182	10235	0	0	0	0	0	23643
302	PROYECTOS BID EN ESTUDIO	0	0	0	0	125220	0	0	0	0	125220
303	OTRAS OBRAS	0	0	0	169047	3000	3000	3000	3000	3000	187047
304											
305											
306											
307											
308	TOT.COSTO CONSTRUCCION	20410	118611	125058	288569	128220	3000	3000	3000	3000	695867
309											
310	OTRAS APLICACIONES										
311	-----										
312											
313	INCREMENT(DISMIN)CAP.TRAB.	0	0	0	6679	813	894	603	467	513	10323
314	GTS.FIN.CONST.NO FINANCI.	-1564	-1549	-916	-292	0	0	0	0	0	-4320
315											
316											
317											
318											
319											
320											
321											
322											
323											
324											
325											
326	TOT.OTRAS APLICACIONES	-1564	-1549	-916	6388	813	894	603	467	513	6002
327											
328	TOTAL APLICACIONES	20410	118611	125058	295248	144279	22461	21609	20912	20397	808659
329											
330											
331											
332	SUPERAVIT(DEFICIT)ANUAL	0	0	1	-1387	-13515	-14385	-12000	-10342	-8531	-7219
333	SUPERAVIT(DEFICIT)ACUM.	0	1	2	-1385	-14901	-29286	-41286	-51628	-60159	-67378
334											
335											
336											
337											
338											
339											
340											
341											
342											
343											
344											
345											
346											
347											
348											
349											
350											
351											
352											
353											
354											
355											
356											
357											
358											
359											
360											
361											
362											
363											
364											
365											
366											
367											
368											
369											
370											
371											
372											
373											
374											
375											
376											
377											
378											
379											
380											
381											
382											
383											
384											
385											
386											
387											
388											
389											
390											
391											
392											
393											
394											
395											
396											
397											
398											
399											
400											
401											
402											
403											
404											
405											
406											
407											
408											
409											
410											
411											
412											
413											
414											
415											
416											
417											
418											
419											
420											
421											
422											
423											
424											
425											
426											
427											
428											
429											
430											

335		E.H.P.R.E.D.A.R.S.A.										ANEXO V
336		PROYECCION-ESTADOS DE SITUACION										Pág. 3
337		(MILES/THOUSANDS)										
338		1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	
339		----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	
340												
341	ACTIVO											
342	-----											
343	ACTIVO FIJO											
344	-----											
350	ACTIVO FIJO EN SERV.BRUTO	0	0	0	169047	664267	667267	670267	672267	675267	677267	
351	MENOS:DEPREC.SERV.ACUM.	0	0	0	4226	14643	31287	48006	64788	81632	98538	
352		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
353	ACTIVO FIJO EN SERV.NETO	0	0	0	164821	649624	635980	622261	607479	593635	578729	
354	ACTIVO FIJO EN CONSTRUC.	20410	139020	264078	383600	16600	16600	16600	17600	17600	18600	
355		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
356	ACTIVO FIJO TOTAL NETO	20410	139020	264078	548421	666225	652580	638861	625080	611235	597329	
357		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
358	ACTIVO CORRIENTE											
359	-----											
360	CAJA Y BANCOS	0	0	0	500	500	500	500	500	500	500	
362	CUENTAS A COBRAR CONSUM.	0	0	0	5320	6326	7257	7904	8417	8978	9389	
363	OTRAS CUENTAS A COBRAR	0	0	0	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	
364	INVENTARIOS	0	0	0	1712	2001	2056	2122	2191	2262	2350	
368		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
369	TOTAL ACTIVO CORRIENTE	0	0	0	9532	10827	11812	12526	13107	13740	14239	
370		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
371	OTROS ACTIVOS											
372	-----											
373	OTRAS DISPONIBILIDADES	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	
379		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
380	TOTAL OTROS ACTIVOS	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	
381		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
382	TOTAL ACTIVO	20410	139021	264080	557953	677051	664393	651388	638187	624975	611568	
383		=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	
384	PATRIMONIO Y PASIVO											
385	-----											
386	PATRIMONIO											
387	-----											
388	CAPITAL	15084	85445	157346	399247	524467	524467	524467	524467	524467	524467	
394	UTILIDAD(PERDIDA)RETENIDA	0	0	0	1068	-15310	-34962	-52595	-68768	-83147	-96437	
395		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
396	TOTAL PATRIMONIO	15084	85445	157346	400315	509157	489505	471872	455699	441320	428030	
397		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
398	PASIVO LARGO PLAZO											
399	-----											
400	DEUDA LARGO PLAZO - BID	5326	53576	106734	149659	142176	134693	127210	119727	112244	104761	
405		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
406	TOTAL PASIVO LARGO PLZO.	5326	53576	106734	149659	142176	134693	127210	119727	112244	104761	
407		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
408	PASIVO CORRIENTE											
409	-----											
410	PRESTAMO TRANSITORIO	0	0	0	1385	14901	29286	41286	51628	60159	67378	
412	PORCION CTE.LARGO PLAZO	0	0	0	3741	7483	7483	7483	7483	7483	7483	
414	CUENTAS A PAGAR	0	0	0	2853	3335	3426	3537	3651	3770	3916	
419		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
420	TOTAL PASIVO CORRIENTE	0	0	0	7979	25719	40195	52306	62762	71411	78777	
421		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
433	TOTAL PASIVO	5326	53576	106734	157638	167894	174888	179516	182488	183655	183538	
434		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	
435	TOTAL PATRIMONIO Y PASIVO	20410	139021	264080	557953	677051	664393	651388	638187	624975	611568	
436		=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	

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 Tírgua 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 BIENAL		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
OBRAS PLAN BIENAL		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 periodos 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:

- a) 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 de 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 las 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 continuaría 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 multilínealidad, 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 (B\$ miles)

Sector Valencia			Sec.Toc./Guataparo		Total Zona Oeste		Sec.Maracy/P.Negro		Sec.Cagua/Turnero		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 DPSS/70 GCOS-8

FILE: ENCUVALE NOGARES

*** 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	.841	.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		ANALYSIS OF VARIANCE		SUM OF	
R SQUARE	.63985	REGRESSION	15	DF	
ADJUSTED R SQUARE	.38534	RESIDUAL	368		
STANDARD ERROR	.39138	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 ó 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/Ometes

(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. Compran

3. Calle

4. Acarrean.

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 POSEE?

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 ENCUETADO

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.

CUADRO 1
Precio, Productividad, Costos de Producción y Valor de la Producción Neto

Productos	Precio	Productividad (kg/ha)		Costos Producción(B\$/ha)		Valor Producción 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
Ocuno	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 períodos 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, ADyM y Surcado
ZONA OESTE/LA MARIPOSA

A N O	Area Regada (ha)	Costos del Riego (B\$ milles)_1			
		Inversion	ADyM/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

CUADRO 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	38,762.4	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 OESTE/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
-------------	------	-----	-----	-----	------	------	-----	-----	-----	-----	-------

A N O	Cana	Cambur	Aguacate	Pasto	Naranja	Maiz+Cara	Papa+Cebo	Pime+Cara	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.

CUADRO 5
Area y Costos de Inversion, ADyM y Surcado

ZONA ESTE/TAIGUAIQUAY

AÑO	Areas de Riego en ha					Costos en B\$ miles			
	Sistema	Con Pozo	Sin Agua	Ampliacion	T o t a l	Inversion	ADyM	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	1229,094.9

1 precios de eficiencia

C U A D R O 6							
Valor de la Produccion_1 - SIN RIEGO							
ZONA ESTE/TAIGUAIGUAY (B\$ miles)							
= % de Area	15.0	4.0	30.0	30.0	15.0	6.0	100.0 =

A N O	Caña	Cambur	Pasto	Maiz	Caraota	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

C U A D R O 7
Valor de la Produccion_1 - CON RIEGO
(B\$ miles)

ZONA ESTE/TAIGUAIGUAY

= % 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+Cebo	Maiz+Papa	Pime+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	12,354.0	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	404.50 a 408.00	408.00 a 410.90	410.90 a 415.00	T O T A L
	(B\$/ha)	Area(ha) :Costo(B\$000)	Area(ha) :Costo(B\$000)	Area(ha) :Costo(B\$000)	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
Pecuaría	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	12,028,760.0	22 : 44,632.7	27 : 54,776.5	17 : 34,488.9	66 : 133,898.2
Granja Avícola	336,768.8	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	404.50 a 408.00	408.00 a 410.90	410.90 a 415.00	T O T A L
	(B\$/Unid.)	Unidade :Costo(B\$000)	Unidade :Costo(B\$000)	Unidade :Costo(B\$000)	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 Engrazonada	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	
USOS DEL SUELO	a	a	a	TOTAL
	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". Areas 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.

Nota: Los datos relativos de la entrada de datos
 corresponden al país con el cual tienen las exportaciones
 balance del país sin cuentas I y sin buques, II, MAIPUSA NI TAIWANIA
 NIVEL DE RESERVAS (M\$M) PARA TÍPOS DE 20 AÑOS Y 20 TÍPOS: COTA INICIAL 405.32

[illegible]

Valores de cotas esportivas A.S.O.B.

	7	8	9	10	11	12	13	14	15																						
10.00	405.06	405.09	405.16	405.18	405.43	406.78	406.90	407.32	407.77	408.15	408.58	408.87	409.42	409.70	410.01	410.36	410.81	411.36	412.09	412.90	413.07	413.43	413.95	414.67	414.78	415.31	416.02	416.34	417.03	417.32	
20.00	405.17	405.25	405.35	405.46	405.47	406.04	407.12	407.79	408.16	408.48	408.87	409.29	409.84	410.10	410.45	410.84	411.13	411.55	412.19	412.63	413.23	413.64	414.21	414.57	415.33	415.51	416.02	416.54	417.06	417.68	417.89
30.00	405.25	405.35	405.46	405.57	405.58	406.16	407.24	407.91	408.28	408.60	408.99	409.41	409.96	410.22	410.74	411.15	411.64	412.04	412.71	413.15	413.73	414.14	414.68	415.27	416.03	416.21	416.70	417.22	417.74	418.20	418.03
40.00	405.31	405.41	405.52	405.63	405.64	406.22	407.30	407.97	408.34	408.66	409.05	409.47	410.02	410.28	410.80	411.25	411.69	412.13	412.81	413.25	413.83	414.24	414.79	415.39	416.15	416.33	416.82	417.34	417.86	418.32	418.15
50.00	405.37	405.47	405.58	405.69	405.70	406.28	407.36	408.03	408.40	408.72	409.11	409.53	410.08	410.34	410.86	411.31	411.75	412.19	412.87	413.31	413.89	414.30	414.85	415.45	416.21	416.39	416.88	417.40	417.92	418.38	418.74
60.00	405.44	405.54	405.65	405.76	405.77	406.34	407.42	408.09	408.46	408.78	409.17	409.59	410.14	410.40	410.92	411.37	411.81	412.25	412.93	413.37	413.95	414.36	414.91	415.51	416.27	416.45	416.94	417.46	417.98	418.44	418.80
70.00	405.50	405.60	405.71	405.82	405.83	406.40	407.48	408.15	408.52	408.84	409.23	409.65	410.20	410.46	410.98	411.43	411.87	412.31	413.00	413.44	414.02	414.43	415.07	415.67	416.43	416.61	417.10	417.62	418.14	418.60	418.96
80.00	405.57	405.67	405.78	405.89	405.90	406.47	407.55	408.22	408.59	408.91	409.30	409.72	410.27	410.53	411.05	411.50	411.94	412.38	413.07	413.51	414.09	414.50	415.13	415.73	416.49	416.67	417.16	417.68	418.14	418.60	418.96
90.00	405.64	405.74	405.85	405.96	405.97	406.54	407.62	408.29	408.66	408.98	409.37	409.79	410.34	410.60	411.12	411.57	412.01	412.45	413.14	413.58	414.16	414.57	415.20	415.80	416.56	416.74	417.23	417.75	418.21	418.67	419.03
100.00	405.70	405.80	405.91	406.02	406.03	406.60	407.68	408.35	408.72	409.04	409.43	409.85	410.40	410.66	411.18	411.63	412.07	412.51	413.20	413.64	414.22	414.63	415.26	415.86	416.62	416.80	417.29	417.81	418.27	418.73	419.09

Valores de areas sombreadas ka2

[illegible]

Pérdidas excedidas en millones de bolíveres 2 10016 por inundación en cada mes (precio de mercado)

10.301	0.0	0.0	60.8	286.3	377.1	312.2	578.9	781.2	983.5	1144.4	1322.8	1457.7	1694.9	1818.9	1953.8	2104.4	2306.4	2545.3	6238.8	6428.1	7169.3	7531.2	8065.0	8498.8	8773.1	9486.3	9770.6	61072.4	510726.3	51205.0
20.001	0.0	0.0	180.8	481.3	810.2	711.8	930.2	978.3	1138.2	1270.2	1457.7	1640.5	1810.2	1972.1	2127.4	2314.9	2433.7	2583.9	2721.3	7212.3	7210.6	8233.9	8597.7	8794.0	9486.3	9770.6	61046.4	410758.3	21154.6	711746.3
30.001	0.0	13.0	280.8	488.3	641.2	824.6	1078.3	1096.4	1277.3	1378.3	1604.4	1739.5	1972.9	2088.7	2177.4	2344.9	2438.5	2627.5	2721.3	7212.3	7210.6	8233.9	8597.7	8794.0	9486.3	9770.6	61046.4	410758.3	21154.6	711746.3
40.001	0.0	124.6	335.9	553.5	714.9	952.9	1028.4	1209.7	1353.9	1503.4	1694.9	1898.3	2100.4	2231.4	2344.9	2561.0	2698.3	2721.3	7212.3	7210.6	8233.9	8597.7	8794.0	9486.3	9770.6	61046.4	410758.3	21154.6	711746.3	
50.001	0.0	276.3	428.2	627.9	770.4	982.0	1107.2	1308.3	1434.8	1577.4	1789.9	1988.3	2189.3	2231.4	2344.9	2561.0	2698.3	2721.3	7212.3	7210.6	8233.9	8597.7	8794.0	9486.3	9770.6	61046.4	410758.3	21154.6	711746.3	
60.001	0.0	276.3	428.2	627.9	770.4	982.0	1107.2	1308.3	1434.8	1577.4	1789.9	1988.3	2189.3	2231.4	2344.9	2561.0	2698.3	2721.3	7212.3	7210.6	8233.9	8597.7	8794.0	9486.3	9770.6	61046.4	410758.3	21154.6	711746.3	
70.001	65.4	344.3	570.2	824.6	967.8	1072.0	1260.2	1495.0	1592.6	1698.6	2045.2	2271.4	2387.7	2572.7	2631.9	2651.9	2789.3	2809.3	7865.3	8334.4	8736.5	9428.9	9673.2	10036.2	11137.7	12177.2	13224.3	14294.4	15138.9	41390.9
80.001	173.6	435.6	661.2	967.8	1173.4	1396.2	1575.2	1727.5	1932.0	2131.0	2180.0	2562.5	2794.9	2853.9	2853.9	2853.9	2853.9	2853.9	7865.3	8334.4	8736.5	9428.9	9673.2	10036.2	11137.7	12177.2	13224.3	14294.4	15138.9	41390.9
90.001	353.8	824.6	765.3	1151.8	1082.1	1263.4	1570.9	1694.0	1970.3	2136.3	2200.4	2545.3	2853.9	2853.9	2853.9	2853.9	2853.9	2853.9	7865.3	8334.4	8736.5	9428.9	9673.2	10036.2	11137.7	12177.2	13224.3	14294.4	15138.9	41390.9
100.001	515.2	824.6	1006.9	913.8	1457.7	1684.0	1870.2	2136.3	2200.4	2200.4	2200.4	2200.4	2200.4	2200.4	2200.4	2200.4	2200.4	2200.4	7865.3	8334.4	8736.5	9428.9	9673.2	10036.2	11137.7	12177.2	13224.3	14294.4	15138.9	41390.9

[illegible]

Pérdidas aseguradas en millones de bolívars a 1994 por inundación en cada año (precio de eficiencia)

[illegible][illegible]